

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM.
BRONISŁAWA CZECHA
W KRAKOWIE

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów, którzy rozpoczęli studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu

Kierunek studiów: Sport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 16.1

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Biomechanika Sportu
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Biomechanics of Sport
KOD PRZEDMIOTU	WFIS16.1 ASC2
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
JĘZYK WYKŁADOWY	polski
SEMESTRY	4

2 FORMA ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	ZAJĘCIA LABORATORYJNE	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE	SEMINARIUM DYPLOMOWE
4	13	39	0	0	0



3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel1 Poznanie możliwości i ograniczeń ruchowych układu mięśniowo-szkieletowego sportowca.
- Cel2 Poznanie metod rejestracji ruchu sportowca i sposobów oceny jego techniki w różnych dyscyplinach.
- Cel3 Poznanie zasad opisu ruchu ciała sportowca z wykorzystaniem praw fizyki i równań matematycznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE

- 1 Student potrafi korzystać z podstawowej wiedzy w zakresie anatomii i fizjologii człowieka.
- 2 Student potrafi korzystać z wiedzy w zakresie fizyki szkoły średniej - dział fizyki: mechanika.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza: Znajomość możliwości i ograniczeń ruchowych układu mięśniowo-szkieletowego sportowca.
- EK2 Wiedza: Znajomość budowy i obsługi urządzeń do rejestracji ruchu, zasad opisu ruchu ciała sportowca z wykorzystaniem praw fizyki i równań matematycznych.
- EK3 Wiedza: Przeprowadzenie pomiarów, wybór matematycznego modelu ciała. Ocena i optymalizacja techniki ruchu ciała sportowca.
- EK4 Kompetencje społeczne: Przygotowanie sportowca do pomiarów, współpraca z trenerem i grupą sportową.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	1.Definicja biomechaniki. Podział mechaniki. Zagadnienia biomechaniki ogólnej i sportu. Urządzenia do pomiarów biomechanicznych stosowane w sporcie w przeszłości i grupy urządzeń wykorzystywanych współcześnie w analizie biomechanicznej (kinematyczne, dynamiczne, EMG). Zadania biomechanika w grupie sportowej. Badanie i kontrola wielkości fizycznych oraz wskaźników charakteryzujących stan układu ruchowego zawodnika (bezpośredni pomiar lub obliczanie) dla zawodnika dorosłego, dla grupy dzieci. Ocena, optymalizacja i trening techniki sportowej. Ocena trenerska (jakościowa) i ocena biomechanika (ilościowa) na etapie juniorskim i seniorskim. Selekcja wielkości fizycznych i wskaźników. Ocena i doskonalenie sprzętu sportowego. 2.Wybrane pojęcia i wielkości fizyczne wykorzystywane w analizie techniki sportowej. Podział wielkości biomechanicznych i ich definicje za pomocą zależności matematycznych. Środek masy i środek ciężkości. Wielkości kinematyczne i dynamiczne, ruchu postępowego i obrotowego. Moment siły, moment bezwładności. Pęd ciała, zasada zachowania pędu, moment pędu ciała, zasada zachowania momentu pędu. Energia mechaniczna, kinetyczna i potencjalna. 3.Człowiek, jako biomaszyna. Porównanie układów człowiek-maszyna. Struktura i funkcje biernego układu ruchu człowieka. Funkcja podporowa, ochronna, amortyzacyjna i ruchowa biernego układu ruchu. Przypadki wytrzymałościowe zagrożenia związane z siłami i momentami zewnętrznymi lub wewnętrznymi w układzie ruchu człowieka. Rodzaje sił i momentów sił oraz ich sposób działania. Kość, jako materiał niejednorodny i anizotropowy o różnej odporności na poszczególne działania sił i momentów sił. Zabezpieczenia poszczególnych stawów kończyn dolnych. Stopa jako amortyzator. Staw kolano- wy i jego zabezpieczenia. Amortyzacyjna funkcja kręgosłupa. 4.System dźwigni biomechanicznych. Rodzaje, elementy tworzące oraz warunki równowagi dźwigni w układzie ruchu człowieka. Pojęcie momentu siły. Równowaga ciała człowieka w warunkach statyki. Wpływ położenia środka ciężkości ciała na parametry charakteryzujące stabilność pozycji. Charakterystyka połączeń międzykostnych: człony, pary biokinematyczne i luzy, klasa pary biokinematycznej. Stopień swobody, liczba stopni swobody pary biokinematycznej. Klasyfikacja par kinematycznych, przykłady połączeń I, II, III, IV i V klasy. Symbole par biokinematycznych. 5.Biomechanizm i łańcuch biokinematyczny. Rodzaje łańcuchów biokinematycznych. Ruchliwość biomechanizmu. Schematy strukturalne kończyn i całego ciała. Obliczanie ruchliwości kończyny górnej, dolnej i całego ciała względem podstawy. Badanie ruchomości par biokinematycznych w biomechanice. Rodzaje ruchomości. Współczynnik ruchomości. Czynniki wpływające na zmiany zakresu ruchu w stawach. Ćwiczenia zwiększające zakres ruchu. 6.Budowa makroskopowa i mikroskopowa mięśni oraz ich rodzaje. Elementy czynne i bierne, włókna czerwone i białe, funkcje włókien mięśni poprzecznie prążkowanych. Właściwości tkanki mięśniowej i elementów sprężystych mięśnia (ścięgna). Moduł Younga i jego wartości. Siła a parametry geometryczne mięśnia, rodzaje przekrojów mięśnia. Proces skracania mięśnia, przypadki maksymalnego wydłużenia i skrócenia włókna mięśniowego. Struktura mięśni szkieletowych. Topografia sił mięśniowych człowieka. Czynniki wpływające na siłę mięśnia, charakterystyka biomechaniczna włókna mięśniowego. Długość spoczynkowa mięśnia, zależność siła-długość dla mięśnia pobudzonego i niepobudzonego. Zależność siła-prędkość skracania dla mięśnia. Równanie charakterystyczne Hilla. Różne formy działania mięśni: skurcz izometryczny, działanie koncentryczne, działanie ekscentryczne mięśni. Przykłady pracy koncentrycznej i ekscentrycznej mięśni. 7.Jednostka motoryczna. Badanie aktywności bioelektrycznej mięśni (EMG) i jego zastosowanie w biomechanice sportu. Potencjał spoczynkowy i czynnościowy mięśni. Elektromiogram oraz wielkości i metody jego oceny. 8.Siły wewnętrzne i zewnętrzne, czynne i bierne, napędowe i oporu działające w układzie ruchu człowieka. Siły działające na człowieka podczas ruchu (na płaskim podłożu i na równi pochylej): siła ciężkości, siła reakcji, tarcie, tarcie w stawach, siła oporu ośrodka, siła nośna. Zasady dynamiki Newtona. Pęd ciała. Pochodna i całka funkcji, i ich interpretacja geometryczna. Kinematyczny i dynamiczny opis ruchu ciała sportowca z wykorzystaniem praw fizyki i informacji o ruchu ciała sportowca. Analiza ruchu człowieka i jego przestrzennego. Modelowanie ruchu człowieka i jego przestrzennego.	13



WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
	RAZEM	13

ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
Ć1	1.(OSC) Określenie mas i środków mas dla poszczególnych części ciała ludzkiego. Wyznaczanie ogólnego środka ciężkości ciała ludzkiego. Metoda analityczna wyznaczania OSC. Siła ciężkości, przyspieszenie ziemskie. Rodzaje równowagi, kąt równowagi, obszar podparcia. 2.(Moment siły) Obliczanie momentów sił ciężkości kończyn względem osi obrotu stawów. Zmiany wartości momentów sił ciężkości pod wpływem obciążeń zewnętrznych oraz w zależności od kąta stawowego. Definicja momentu siły. Cztery cechy wektora momentu siły. Warunki statyki. Przykłady działania momentu siły. 3.(Mmax, Mw) Pomiary sił zewnętrznych w celu obliczenia maksymalnych momentów sił mięśniowych człowieka w warunkach statyki. Urządzenia pomiarowe i technika pomiarów pozycje pomiarowe, blokady, osie stawowe i ramię siły zewnętrznej. Pomiar sił zewnętrznych dla zginaczy i prostowników mięśni kończyn i tułowia. Wyznaczanie wielkości maksymalnych (Mmax) i względnych (Mw). Wyznaczanie topografii momentów maksymalnych i względnych. 4.(Kinematyka) Metody badania wielkości kinematycznych ruchu postępowego ciała. Rejestracja prędkości chodu i biegu, metody analizy filmowej ruchu, złożone systemy przestrzennej analizy ruchu. Położenie, przemieszczenie, tor ruchu, droga, prędkość, przyspieszenie. Wartości chwilowe i średnie. Interpretacja geometryczna i wykorzystanie pochodnej i całki. Budowa i przeznaczenie elementów składowych spidografu, dwa przebiegi tworzone przez urządzenie. 5.(Dynamika) Zapis i analiza przebiegu siły reakcji podczas przysiadu i wyskoku na platformie dynamometrycznej. Fazy przeciążenia i odciążenia podczas przysiadu i wyskoku. Przeciążenie i odciążenie podczas jazdy windą. Obliczanie prędkości wylotu ciała i wysokości uniesienia środka ciężkości ciała. Zmiany prędkości i przyspieszenia w poszczególnych fazach przysiadu i wyskoku (zwroty wektorów, przebiegi, związki). Obliczanie popędu siły, pracy i mocy oraz innych wielkości fizycznych podczas wyskoku pionowego. Rodzaje wyskoków (kuczny SJ, normalny CMJ, z naskokiem DJ). Zasady dynamiki Newtona. Pęd ciała. 6.Kontrola maksymalnych możliwości siłowych mięśni w statyce (wykorzystanie Mmax i Mw). 7.Analiza fazowa ruchu ciała (chód i bieg). 8.Analiza kinematyczna ruchu ciała sportowca (postępowego i obrotowego). Analiza ruchu płaskiego i przestrzennego. Ocena techniki ruchu. 9.Trening plyometryczny. 10.Analiza dynamiczna ruchu ciała sportowca (postępowego i obrotowego). Ocena techniki ruchu. 11.Pomiary aktywności bioelektrycznej poszczególnych mięśni i ich zastosowanie do analizy sportowej.	39
	RAZEM	39

7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia laboratoryjne



8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	52
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Inne	
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	11
Opracowanie wyników	16
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	16
Inne	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

9 METODY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
F2	Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

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

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3	Student zna możliwości i ograniczenia ruchowe układu mięśniowo-szkieletowego sportowca. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 2,5-3,5.
NA OCENĘ 4	Student zna możliwości i ograniczenia ruchowe układu mięśniowo-szkieletowego sportowca. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,51-4,5.
NA OCENĘ 5	Student zna możliwości i ograniczenia ruchowe układu mięśniowo-szkieletowego sportowca. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,51-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3	Student zna budowę i obsługę urządzeń do rejestracji ruchu, zasady opisu ruchu ciała sportowca z wykorzystaniem praw fizyki i równań matematycznych. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 2,5-3,5.
NA OCENĘ 4	Student zna budowę i obsługę urządzeń do rejestracji ruchu, zasady opisu ruchu ciała sportowca z wykorzystaniem praw fizyki i równań matematycznych. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,51-4,5.
NA OCENĘ 5	Student zna budowę i obsługę urządzeń do rejestracji ruchu, zasady opisu ruchu ciała sportowca z wykorzystaniem praw fizyki i równań matematycznych. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,51-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3	Student potrafi przeprowadzić pomiary, wybrać matematyczny model ciała oraz dokonać oceny i optymalizacji techniki ruchu ciała sportowca. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 2,5-3,5.

NA OCENĘ 4	Student potrafi przeprowadzić pomiary, wybrać matematyczny model ciała oraz dokonać oceny i optymalizacji techniki ruchu ciała sportowca. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,51-4,5.
NA OCENĘ 5	Student potrafi przeprowadzić pomiary, wybrać matematyczny model ciała oraz dokonać oceny i optymalizacji techniki ruchu ciała sportowca. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,51-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3	Student potrafi przygotować sportowca do pomiarów, nawiązać współpracę z trenerem i grupą sportową. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 2,5-3,5.
NA OCENĘ 4	Student potrafi przygotować sportowca do pomiarów, nawiązać współpracę z trenerem i grupą sportową. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,51-4,5.
NA OCENĘ 5	Student potrafi przygotować sportowca do pomiarów, nawiązać współpracę z trenerem i grupą sportową. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,51-5,0.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W06, K_U01, K_U03	Cel1 Cel2 Cel3	W1 Ć1		F2 F1 P1
EK2	K_W06, K_U02, K_U03	Cel1 Cel2 Cel3	W1 Ć1		F2 F1 P1
EK3	K_W06, K_U01, K_U02, K_U03	Cel1 Cel2 Cel3	W1 Ć1		F2 F1 P1
EK4	K_W06, K_U01, K_U02, K_U03	Cel1 Cel2 Cel3	W1 Ć1		F2 F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA:

- 1 Ernst K. — *Fizyka sportu*, Warszawa, 1992, PWN
- 2 Grimshaw P., Lees A., Fowler N., Burden A. — *Biomechanika sportu*, Warszawa, 2010, PWN
- 3 Bober T., Zawadzki J. — *Biomechanika układu ruchu człowieka*, Wrocław, 2001, Wydawnictwo BK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- 1 Bochenek A., Reicher M. — *Anatomia człowieka. Tom I.*, Warszawa, 1990, PZWL
- 2 Winter D. A. — *Biomechanics and motor control of human movement*, Waterloo, Ontario, Canada, 1990, A Wiley-Interscience Publication
- 3 Nigg B. M., Herzog W. — *Biomechanics of the Musculo-Skeletal System*, New York, 1994, John Wiley & Sons
- 4 Ruchlewicz T., Tworzydło M. — *Wybrane zagadnienia biomechaniki ćwiczeń fizycznych*, Kraków, 1976, Wydawnictwo skryptowe nr 28 AWF
- 5 Tworzydło M. (red.) — *Przewodnik do ćwiczeń z biomechaniki i wybrane zagadnienia metrologii*, Kraków, 1989, Wydawnictwo skryptowe nr 96 AWF



6 Morecki A., Ekiel J., Fidelus K. — *Bionika ruchu*, Warszawa, 1971, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Leszek Nosiadek (kontakt: leszek.nosiadek@awf.krakow.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr Wiesław Chwała (kontakt: wachwala@cyf-kr.edu.pl)

dr Wanda Forczek (kontakt: wanda.forczek@awf.krakow.pl)

dr inż. Leszek Nosiadek (kontakt: leszek.nosiadek@awf.krakow.pl)

dr Robert Staszekiewicz (kontakt: robert.staszekiewicz@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)

.....
.....
.....
.....