

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Biomechanika

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biomechanika sportu
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IMED oIIS C4 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1 Poznanie możliwości i ograniczeń ruchowych układu mięśniowo-szkieletowego sportowca.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Poznanie zasad modelowania i wyboru postaci matematycznego opisu ruchu ciała sportowca.

**Cel 3** Cel przedmiotu 3 Poznanie metod rejestracji ruchu sportowca i sposobów oceny jego techniki w różnych dyscyplinach.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Podstawy mechaniki

2 Wymaganie 2 Podstawy anatomii układu kostnego i mięśniowego człowieka

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Znajomość możliwości i ograniczeń ruchowych układu mięśniowo-szkieletowego sportowca.

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2 Znajomość budowy i obsługi urządzeń do rejestracji ruchu, zasad modelowania oraz matematycznego opisu ruchu ciała sportowca.

**EK3 Umiejętności** Efekt kształcenia 3 Przeprowadzenie pomiarów, wybór modelu ciała, postaci matematycznego opisu oraz optymalizacja ruchu ciała sportowca.

**EK4 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 4 Przygotowanie sportowca do pomiarów, współpraca z trenerem i grupą sportową.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Treści programowe 1 Zadania biomechanika w grupie sportowej. Badanie wielkości fizycznych i wskaźników charakteryzujących układ ruchowy zawodnika (pomiar lub obliczanie) dla zawodnika dorosłego, dla grupy dzieci. Ocena techniki sportowej. Ocena trenerska (jakościowa) i ocena biomechanika (ilościowa) na etapie juniorskim i seniorskim. Optymalizacja i trening techniki (dwa cele). Selekcja wielkości fizycznych i wskaźników. Ocena i doskonalenie sprzętu sportowego.	1
<b>W2</b>	Treści programowe 2 Podział wielkości biomechanicznych. Podstawowe wielkości i wzory. Urządzenia pomiarowe wykorzystywane w analizie biomechanicznej (w kinematyce, w statyce i dynamicie, EMG). Wybrane pojęcia i wielkości fizyczne wykorzystywane w analizie techniki sportowej. Środek masy i środek ciężkości. Wielkości kinematyczne i dynamiczne, ruchu postępowego i obrotowego. Moment siły, moment bezwładności. II zasada dynamiki Newtona w postaci uogólnionej. Pęd zasada zachowania pędu, moment pędu zasada zachowania momentu pędu. Energia mechaniczna, kinetyczna i potencjalna.	1
<b>W3</b>	Treści programowe 3 Urządzenia do pomiarów biomechanicznych stosowane w sporcie w przeszłości i współcześnie.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Treści programowe 4 Przyczyny kontuzji w sporcie przypadki wytrzymałościowe zagrożenia związane z siłami zewnętrznymi w układzie ruchu człowieka. Sześć przypadków wytrzymałościowych z działającymi siłami lub momentami sił. Kość jako materiał niejednorodny i anizotropowy o różnej odporności na poszczególne działania sił i momentów sił. Ochrona amortyzacyjna poszczególnych stawów kończyn dolnych i kręgosłupa.	1
W5	Treści programowe 5 Rejestracja filmowa, systemy wyświetlania filmów. Analiza kinematyczna - sposób przeprowadzania wideorejestracji. Zagadnienia dotyczące analizy kinematycznej związku pomiędzy wielkościami w kinematyce (obliczanie pochodnej, obliczanie całki), opracowanie wyników w programie, wybór wielkości fizycznych i analiza wyników.	1
W6	Treści programowe 6 Siły działające na człowieka podczas ruchu (na płaskim podłożu i na równi pochyłej): siła mięśniowa (trzy rodzaje pracy mięśni, wykresy), siła ciężkości, siła reakcji, tarcie, tarcie w stawach, siła oporu ośrodka, siła nośna.	2
W7	Treści programowe 7 Lekkoatletyka Lokomocja chód i bieg. Rodzaje lokomocji dwunożnej. Prawa dotyczące lokomocji. Siły działające podczas chodu i biegu. Składowe siły reakcji podłoża podczas chodu i ich wykresy. Cykl ruchu, krok. Struktura chodu i biegu podział na fazy i ich granice dla pojedynczej kończyny i dla obu kończyn. Model wahadła odwróconego (cyrkla). Chód sportowy cechy charakterystyczne. Przejście z chodu do biegu (koszt energetyczny, długość kroku, częstotliwość). Bieg sprinterski zmiany prędkości chwilowej i prędkość maksymalna. Bieg przez płotki cechy charakterystyczne. Biegi średnio i długodystansowe. Bieganie po łuku i po prostej, właściwości bieżni i obuwia, opór aerodynamiczny w biegu, dystans graniczny (krzywa Kellera).	2
W8	Treści programowe 8 Skoki lekkoatletyczne. Skoki rzut ukośny teoria. Skok w dal, skok wzwyż, skok o tyczce zasady, wzory.	2
W9	Treści programowe 9 Rzuty. Rzut kulą, młotem, dyskiem, oszczepem zasady, wzory.	2
W10	Treści programowe 10 Piłka (nożna) równanie Bernoulliego, efekt Magnusa, odbicie piłki, prędkość i siła uderzenia zasady, wzory.	1
W11	Treści programowe 11 Pływanie prawo Archimedesesa, siły działające na pływaka w wodzie, warunek pływalności, pływanie nad i pod wodą zalety i wady, siła oporu, wpływ turbulencji, przepływ laminarny, wpływ temperatury wody, stroju, okulary i maska. Żabka i kraul.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Treści programowe 1 Analiza fazowa ruchu (chód i bieg) filmowanie ruchu i wykorzystanie programu do analizy fazowej.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L2</b>	Treści programowe 2 Analiza kinematyczna ruchu (postępowego i obrotowego) filmowanie ruchu i wykorzystanie programu do analizy kinematycznej.	4
<b>L3</b>	Treści programowe 3 Kontrola maksymalnych możliwości siłowych mięśni w statyce w grupie sportowej (wykorzystanie $M_{max}$ i $M_w$ ).	2
<b>L4</b>	Treści programowe 4 Weryfikacja parametrów producenta w urządzeniu filmowym wykorzystywanym do rejestracji ruchu zawodnika.	1
<b>L5</b>	Treści programowe 5 Synchronizacja dwóch urządzeń rejestrujących ruch zawodnika.	2
<b>L6</b>	Treści programowe 6 Wykorzystanie systemu akcelerometrycznego do analizy ruchu zawodnika.	2
<b>L7</b>	Treści programowe 7 Badanie szybkości i wytrzymałości mięśni.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Narzędzie 1 Wykłady

**N2** Narzędzie 2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	3
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>45</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Ocena 2 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Ocena 2 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna możliwości i ograniczeń ruchowych układu mięśniowo-szkieletowego sportowca. Nie zaliczył wszystkich wymaganych sprawozdań oraz testów.
NA OCENĘ 3.0	Student zna możliwości i ograniczenia ruchowe układu mięśniowo-szkieletowego sportowca w stopniu podstawowym. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 2,5-3,2.
NA OCENĘ 3.5	Student zna możliwości i ograniczenia ruchowe układu mięśniowo-szkieletowego sportowca w stopniu podstawowym. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,3-3,7.
NA OCENĘ 4.0	Student zna możliwości i ograniczenia ruchowe układu mięśniowo-szkieletowego sportowca w stopniu ogólnym. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,8-4,2.
NA OCENĘ 4.5	Student zna możliwości i ograniczenia ruchowe układu mięśniowo-szkieletowego sportowca w stopniu ogólnym. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,3-4,7.
NA OCENĘ 5.0	Student zna możliwości i ograniczenia ruchowe układu mięśniowo-szkieletowego sportowca. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,8-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna budowy i obsługi urządzeń do rejestracji ruchu, zasad modelowania oraz matematycznego opisu ruchu ciała sportowca w stopniu podstawowym. Nie zaliczył wszystkich wymaganych sprawozdań oraz testów.
NA OCENĘ 3.0	Student zna budowę i obsługę urządzeń do rejestracji ruchu, zasady modelowania oraz matematycznego opisu ruchu ciała sportowca w stopniu podstawowym. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 2,5-3,2.
NA OCENĘ 3.5	Student zna budowę i obsługę urządzeń do rejestracji ruchu, zasady modelowania oraz matematycznego opisu ruchu ciała sportowca w stopniu podstawowym. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,3-3,7.
NA OCENĘ 4.0	Student zna budowę i obsługę urządzeń do rejestracji ruchu, zasady modelowania oraz matematycznego opisu ruchu ciała sportowca w stopniu ogólnym. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,8-4,2.

NA OCENĘ 4.5	Student zna budowę i obsługę urządzeń do rejestracji ruchu, zasady modelowania oraz matematycznego opisu ruchu ciała sportowca w stopniu ogólnym. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,3-4,7.
NA OCENĘ 5.0	Student zna budowę i obsługę urządzeń do rejestracji ruchu, zasady modelowania oraz matematycznego opisu ruchu ciała sportowca. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,8-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi przeprowadzić pomiarów, dokonać wyboru modelu ciała, postaci matematycznego opisu oraz przeprowadzić optymalizację ruchu ciała sportowca nawet przy znacznej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia. Nie zaliczył wszystkich wymaganych sprawozdań oraz testów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeprowadzić pomiary, dokonać wyboru modelu ciała, postaci matematycznego opisu oraz przeprowadzić optymalizację ruchu ciała sportowca przy znacznej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 2,5-3,2.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi przeprowadzić pomiary, dokonać wyboru modelu ciała, postaci matematycznego opisu oraz przeprowadzić optymalizację ruchu ciała sportowca przy znacznej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,3-3,7.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przeprowadzić pomiary, dokonać wyboru modelu ciała, postaci matematycznego opisu oraz przeprowadzić optymalizację ruchu ciała sportowca przy niewielkiej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,8-4,2.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi przeprowadzić pomiary, dokonać wyboru modelu ciała, postaci matematycznego opisu oraz przeprowadzić optymalizację ruchu ciała sportowca przy niewielkiej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,3-4,7.
NA OCENĘ 5.0	Student samodzielnie potrafi przeprowadzić pomiary, dokonać wyboru modelu ciała, postaci matematycznego opisu oraz przeprowadzić optymalizację ruchu ciała sportowca. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,8-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi przygotować sportowca do pomiarów, współpracować z trenerem i grupą sportową nawet przy znacznej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia. Nie zaliczył wszystkich wymaganych sprawozdań oraz testów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przygotować sportowca do pomiarów, współpracować z trenerem i grupą sportową przy znacznej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 2,5-3,2.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi przygotować sportowca do pomiarów, współpracować z trenerem i grupą sportową przy znacznej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,3-3,7.

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przygotować sportowca do pomiarów, współpracować z trenerem i grupą sportową przy niewielkiej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 3,8-4,2.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi przygotować sportowca do pomiarów, współpracować z trenerem i grupą sportową przy niewielkiej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,3-4,7.
NA OCENĘ 5.0	Student samodzielnie potrafi przygotować sportowca do pomiarów, współpracować z trenerem i grupą sportową. Średnia ważona ze sprawozdań i testów 4,8-5,0.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W6 W7 W8 W9 W10 W11 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2	F1 F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Grimshaw P., Lees A., Fowler N., Burden A. — *Biomechanika sportu*, Warszawa, 2010, PWN
- [2 ] Ernst K. — *Fizyka sportu*, Warszawa, 1992, 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 ] **Ignasiak Z.** — *Anatomia układu ruchu*, Wrocław, 2007, Elsevier Urban&Partner

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Leszek Nosiadek (kontakt: wanosiad@cyf-kr.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Leszek Nosiadek (kontakt: wanosiad@cyf-kr.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....