

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM.  
BRONISŁAWA CZECHA  
W KRAKOWIE

## KARTA PRZEDMIOTU

*obowiązuje studentów, którzy rozpoczęli studia w roku akademickim 2013/2014*

Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu

Kierunek studiów: Wychowanie Fizyczne II stopnia

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 16.1

Stopień studiów: II

Specjalności: bez specjalności

### 1 PRZEDMIOT

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Biomechanika Sportu   |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Biomechanics of Sport |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFIS16.1 ASB1         |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                  |
| JĘZYK WYKŁADOWY                         | polski                |
| SEMESTRY                                | 1                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | ZAJĘCIA<br>LABORATORYJNE | ZAJĘCIA<br>PRAKTYCZNE | SEMINARIUM<br>DYPLOMOWE |
|---------|--------|-----------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1       | 30     | 0         | 15                       | 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 Wcześniejsze zagadnienia z przedmiotu: Biomechanika.

### **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<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | LICZBA GODZIN |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| W1 | 1. 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. 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. Urządzenia do pomiarów biomechanicznych stosowane w sporcie w przeszłości i grupy urządzeń wykorzystywanych współcześnie w analizie biomechanicznej (kinematyczne, dynamiczne, EMG). 4. Rozwój techniki sportowej w wybranych dyscyplinach. Zasady opisu ruchu ciała sportowca z wykorzystaniem praw fizyki i równań matematycznych. Analiza ruchu płaskiego i przestrzennego. Modelowanie ruchu (segmenty, kości, mięśnie, ciało). 5. 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. 6. Amortyzacyjna funkcja biernego układu ruchowego. Zabezpieczenia poszczególnych stawów kończyn dolnych. Stopa jako amortyzator. Staw kolanowy i jego zabezpieczenia. Amortyzacyjna funkcja kręgosłupa. 7. Siły działające na człowieka podczas ruchu (na płaskim podłożu i na równi pochyłej): siła ciężkości, siła reakcji, tarcie, tarcie w stawach, siła oporu ośrodka, siła nośna. 8. Lokomocja chód i bieg. Rodzaje lokomocji dwunożnej. Siły działające podczas chodu i biegu. Cykl ruchu, krok. Struktura chodu i biegu podział na fazy i ich granice dla pojedynczej kończyny i dla obu kończyn. Model wahadła odwróconego (cykla). Chód sportowy - cechy charakterystyczne. Przejście z chodu do biegu. Bieg sprinterski - zmiany prędkości chwilowej i prędkość maksymalna. Bieg przez płotki - cechy charakterystyczne. Bieganie po łuku i po prostej, właściwości bieżni i obuwia, opór aerodynamiczny w biegu. Kinematyczna i dynamiczna analiza lokomocji w różnych dyscyplinach sportowych. 9. Możliwości prowadzenia pomiarów i analizy biomechanicznej dla wybranych dyscyplin sportowych. Podstawy teoretyczne (prawa fizyki, zależności pomiędzy wielkościami) i sposób obliczania najważniejszych wielkości fizycznych i wskaźników oraz ich znaczenie i wpływ na wyniki uzyskiwane przez zawodnika. 10. Badanie aktywności bioelektrycznej mięśni (EMG) i ich zastosowanie w biomechanice sportu. | 30            |
|    | RAZEM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30            |

## ZAJĘCIA LABORATORYJNE

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LICZBA GODZIN |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| L1 | 1. Kontrola maksymalnych możliwości siłowych mięśni w statyce (wykorzystanie $M_{max}$ i $M_w$ ). 2. Analiza fazowa ruchu ciała (chód i bieg). 3. Analiza kinematyczna ruchu ciała sportowca (postępowego i obrotowego). Analiza ruchu płaskiego i przestrzennego. Ocena techniki ruchu. 4. Trening plyometryczny. 5. Analiza dynamiczna ruchu ciała sportowca (postępowego i obrotowego). Ocena techniki ruchu. 6. Pomiary aktywności bioelektrycznej poszczególnych mięśni i ich zastosowanie do analizy sportowej. | 15            |
|    | RAZEM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15            |



## 7 METODY DYDAKTYCZNE

- M1 Wykłady  
M2 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                                                               | 45                                                |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 3                                                 |
| Inne                                                                                             |                                                   |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                   |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 5                                                 |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                |
| Inne                                                                                             | 0                                                 |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | 75                                                |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3                                                 |

## 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_W01,<br>K_W02,<br>K_W06,<br>K_W12, K_U01           | Cel1 Cel2 Cel3  | W1 L1             | M1 M2              | F1 F2 P1      |
| EK2                               | K_W02,<br>K_W06,<br>K_U02, K_U10                     | Cel1 Cel2 Cel3  | W1 L1             | M1 M2              | F1 F2 P1      |
| EK3                               | K_W02,<br>K_W06,<br>K_U01, K_U02,<br>K_U10           | Cel1 Cel2 Cel3  | W1 L1             | M1 M2              | F1 F2 P1      |
| EK4                               | K_W02,<br>K_W06,<br>K_W12,<br>K_U01, K_U02,<br>K_U10 | Cel1 Cel2 Cel3  | W1 L1             | M1 M2              | F1 F2 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

## 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 Staszkievicz (kontakt: robert.staszkievicz@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)

.....

.....

.....

.....