

# 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

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 16.1

Stopień studiów: I

Specjalności: Odnowa Biologiczna

### 1 PRZEDMIOT

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Biomechanika          |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Biomechanics          |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFIS16.1 ASC2         |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                  |
| JĘZYK WYKŁADOWY                         | polski                |
| SEMESTRY                                | 3                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | ZAJĘCIA<br>LABORATORYJNE | ZAJĘCIA<br>PRAKTYCZNE | SEMINARIUM<br>DYPLOMOWE |
|---------|--------|-----------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 3       | 15     | 0         | 15                       | 0                     | 0                       |



### **3 CELE PRZEDMIOTU**

- Cel1 Uzyskanie wiedzy z zakresu biomechaniki biernego i czynnego układu ruchu człowieka
- Cel2 Zdobycie umiejętności diagnozowania układu ruchu człowieka w statyce i dynamice za pomocą biomechanicznych narzędzi pomiarowych
- Cel3 Uzyskanie kompetencji w zakresie biomechanicznej oceny biernego i czynnego układu ruchu człowieka w spoczynku i aktywności fizycznej oraz interpretacji uzyskanych wyników i ich wykorzystania w praktyce

### **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: student ma wiedzę i zna terminologię z zakresu biomechaniki układu ruchu człowieka
- EK2 Wiedza: student potrafi zmierzyć podstawowe wielkości kinematyczne i dynamiczne, służące do oceny stanu funkcjonalnego układu ruchu człowieka
- EK3 Kompetencje społeczne: student potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę i umiejętności w zakresie biomechanicznej oceny biernego i czynnego układu ruchu człowieka w spoczynku i aktywności fizycznej

### **6 TREŚCI PROGRAMOWE**



## WYKŁAD

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | LICZBA GODZIN |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| W1 | 1.Definicja biomechaniki. Podział mechaniki. Zagadnienia biomechaniki ogólnej i sportu. Urządzenia pomiarowe biomechaniki. 2.Podstawowe pojęcia i rodzaje wielkości fizycznych. Podział wielkości biomechanicznych i ich definicje za pomocą zależności matematycznych. 3.Człowiek, jako biomaszyna. Porównanie układów człowiek-maszyna. 4.Struktura i funkcje biernego układu ruchu człowieka. Funkcja amortyzacyjna, podporowa, ruchowa i ochronna biernego układu ruchu. Zabezpieczenia poszczególnych stawów kończyn dolnych. 5.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. 6.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. 7.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. 8.Badanie ruchomości par biokinematycznych w biomechanice. Rodzaje ruchomości. Współczynnik ruchomości. Czynniki wpływające na zmiany zakresu ruchu w stawach. Ćwiczenia zwiększające zakres ruchu. 9.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. 10.Czynniki wpływające na siłę mięśnia, charakterystyka biomechaniczna włókna mięśniowego. Długość spoczynkowa mięśnia, zależność siła-długość dla mięśnia pobudzonego i niepobudzonego. 11.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. 12.Jednostka motoryczna. Badanie aktywności bioelektrycznej mięśni (EMG). Potencjał spoczynkowy i czynnościowy mięśni. Elektromiogram oraz wielkości i metody jego oceny. 13.Siły wewnętrzne i zewnętrzne, czynne i bierne, napędowe i oporu działające w układzie ruchu człowieka. Siły działające na człowieka podczas ruchu. Zasady dynamiki Newtona. Pęd ciała. Pochodna i całka funkcji, i ich interpretacja geometryczna. 14.Kinematyczny i dynamiczny opis ruchu człowieka. | 15            |
|    | RAZEM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15            |



## ZAJĘCIA LABORATORYJNE

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | LICZBA GODZIN |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| L1 | (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. (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. (Mmax, Mw) Pomiar sił zewnętrznych w celu obliczenia maksymalnych momentów sił mięśniowych człowieka w warunkach statyki. Urządzenia pomiarowe i technika pomiarów pozycje pomiarowe, blokad, 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. (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. (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. | 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                                                               | 30                                                |
| 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                               | 15                                                |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                |
| Inne                                                                                             | 0                                                 |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>75</b>                                         |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>                                             | <b>3</b>                                          |

## 9 METODY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

|    |                                          |
|----|------------------------------------------|
| F1 | Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego |
| F2 | Kolokwium                                |

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

|    |                        |
|----|------------------------|
| P1 | Test                   |
| P2 | Aktywność na zajęciach |

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

|   |                                                                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń i zdanie egzaminu w zakresie od 60-100% wymagań dotyczących efektów kształcenia |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3          | student posiada wiedzę i zna terminologię z zakresu biomechaniki układu ruchu człowieka w 60%                                                   |
| NA OCENĘ 4          | student posiada wiedzę i zna terminologię z zakresu biomechaniki układu ruchu człowieka w 80%                                                   |
| NA OCENĘ 5          | student posiada wiedzę i zna terminologię z zakresu biomechaniki układu ruchu człowieka w 90-100%                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3          | student potrafi zmierzyć podstawowe parametry kinematyczne i dynamiczne, służące do oceny stanu funkcjonalnego układu ruchu człowieka w 60%     |
| NA OCENĘ 4          | student potrafi zmierzyć podstawowe parametry kinematyczne i dynamiczne, służące do oceny stanu funkcjonalnego układu ruchu człowieka w 80%     |
| NA OCENĘ 5          | student potrafi zmierzyć podstawowe parametry kinematyczne i dynamiczne, służące do oceny stanu funkcjonalnego układu ruchu człowieka w 90-100% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                 |



|            |                                                                                                                                                                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3 | student potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę i umiejętności w zakresie biomechanicznej oceny biernego i czynnego układu ruchu człowieka w spoczynku i aktywności fizycznej w 60%     |
| NA OCENĘ 4 | student potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę i umiejętności w zakresie biomechanicznej oceny biernego i czynnego układu ruchu człowieka w spoczynku i aktywności fizycznej w 80%     |
| NA OCENĘ 5 | student potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę i umiejętności w zakresie biomechanicznej oceny biernego i czynnego układu ruchu człowieka w spoczynku i aktywności fizycznej w 90-100% |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKTY Kształcenia dla przedmiotu | ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | METODY DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|---------------|
| EK1                               | K_W01                               | Cel1            | W1 L1             | M1 M2              | F1 P1         |
| EK2                               | K_W06, K_U01                        | Cel2            | W1 L1             | M1 M2              | F1 P1         |
| EK3                               | K_W06, K_U02, K_U10                 | Cel3            | W1 L1             | M1 M2              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- 1 **Bober, T., Zawadzki, J.** — *Biomechanika układu ruchu człowieka*, Wrocław, 2001, Wydawnictwo BK
- 2 **Ruchlewicz, T., Tworzydło M** — *Wybrane zagadnienia biomechaniki ćwiczeń fizycznych*, Kraków, 1976, Wydawnictwo skryptowe nr 28 AWF,
- 3 **Tworzydło, M. (red.)** — *Przewodnik do ćwiczeń z biomechaniki i wybrane zagadnienia metrologii.*, Kraków, 1989, Wydawnictwo skryptowe nr 96 AWF, Kraków.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- 1 **Morecki, A., Ekiel, J., Fidelus, K.** — *Bionika ruchu*, Warszawa, 1971, PWN,
- 2 **Ernst, K.** — *Fizyka sportu*, Warszawa, 1992, PWN,
- 3 **Winter, D.A.** — *Biomechanics and motor control of human movement*, Waterloo, 1990, A Wiley-Interscience Publication,

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

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