|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Laboratorium Badań wysiłkowych | | |
| Kod przedmiotu (USOS) | 1050-{LABYW} | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Laboratorium badań wysiłkowych | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Laboratory of physical exercise tests | |
| **A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów** | | |
| A1. Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia | |
| A2. Forma i tryb prowadzenia studiów | studia stacjonarne | |
| A3. Kierunek studiów | Fizyka Techniczna | |
| A4. Profil studiów | Ogólnoakademickim | |
| A5. Specjalność | Fizyka medyczna | |
| A6. Jednostka prowadząca | Wydział Fizyki | |
| A7. Jednostka realizująca | Wydział Fizyki | |
| A8. Koordynator przedmiotu | dr inż. Monika Petelczyc, monika.petelczyc@pw.edu.pl | |
| **B. Ogólna charakterystyka przedmiotu** | | |
| B1. Blok przedmiotów | Podstawowe | |
| B2. Poziom przedmiotu | Średniozaawansowany | |
| B3. Grupa przedmiotów | Obieralne | |
| B4. Status przedmiotu | Obieralny | |
| B5. Język prowadzenia zajęć | polski | |
| B6. Semestr nominalny w planie studiów | 3 MGR | |
| B7. Usytuowanie realizacji w roku akademickim | Semestr letni | |
| B8. Wymagania wstępne / przedmioty poprzedzające | Podstawowa wiedza z zakresu analizy sygnału i anatomii człowieka. Wskazane zaliczenie przedmiotu poprzedzającego: *Biofizyczne podstawy wysiłku fizycznego.* | |
| B9. Limit liczby studentów | 9 na grupę laboratoryjną, całkowita liczba studentów uczestnicząca w zajęciach - 18. | |
| **C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć** | | |
| C1. Forma zajęć dydaktycz-nych i ich semestralny wymiar godzinowy | Wykład | 0 |
| Ćwiczenia | 0 |
| Laboratorium | 15 |
| Projekt | 15 |
| C2. Egzamin | Nie | |
| C3. Liczba punktów ECTS | 3 | |
| C4. Cel przedmiotu – nabywane kompetencje | Studenci nabywają umiejętności z zakresu przygotowania protokołów eksperymentalnych stosowanych w monitorowaniu aktywności fizycznej i ocenie wydolności. Zapoznają się z techniką ergospirometryczną, pomiarami natlenowania krwi oraz rozwiązaniami stosowanymi w ocenie zmęczenia i regeneracji powysiłkowej. To praktyczne spojrzenie na techniki pomiarowe zmiennych fizjologicznych będzie stanowiło podstawę do oceny kierunków dalszego rozwoju rozwiązań inżynierskich w monitorowaniu aktywności fizycznej. | |
| C4A. Cel przedmiotu w języku angielskim | Students gain skills in the preparation of experimental protocols used in monitoring physical activity and assessment of physical endurance. They become familiar with the ergospirometric technique, blood oxygenation measurements and solutions used in the assessment of fatigue and regeneration after the effort. This practical approach of the measurement techniques of physiological variables will be the background for the assessment of the further directions of engineering solutions in monitoring physical activity. | |
| C5. Treści kształcenia (podać dla każdej z form zajęć dydaktycznych) | 1. Zajęcia wprowadzające: zasady bezpieczeństwa. Testy wysiłkowe w diagnostyce klinicznej i w sporcie. Panel dziewięciu wykresów w CPET. Parametry wydolnościowe i ich wyznaczanie: Ograniczenia techniczne. 2. Wyznaczanie progów wentylacyjnych; plateau VO2. Maksymalny pobór tlenu a szczytowe pochłanianie tlenu. Powiązanie z odpowiedzią krążeniowo-oddechową na wysiłek. 3. Nieliniowa dynamika poboru tlenu w odpowiedzi na wysiłek w submaksymalnym obciążeniu. 4. Model Hilla dla kinetyki hemoglobiny utlenionej podczas krótkoczasowej regeneracji. 5. Wyznaczanie charakterystyk dryfu sercowo-naczyniowego w różnym protokole wysiłkowym. 6. Projekt (15h: 12h realizacja+3h dyskusja i podsumowanie pracy w grupach) | |
| C5A. Treści kształcenia w języku angielskim | 1. Introductory classes: safety rules. Exercise tests in clinical diagnostics and in sport exercise. Nine panels plot. Physical fitness quantification by dedicated parameters and their determination. Technical limitations of the tests. 2. Determination of ventilation thresholds; plateau VO2. Maximum oxygen uptake versus peak oxygen uptake. Relation to the cardiopulmonary responses to exercise. 3. Nonlinear dynamics of oxygen uptake in response to effort at submaximal load. 4. Hill model for the kinetics of oxygenated hemoglobin during short-term recovery. 5. Determination of the characteristics of cardiac drift under different experimental protocol. 6. Project (15h: 12h realization + 3h discussion and summary of the work in groups) | |
| C6. Efekty kształcenia | Patrz TABELA 1. | |
| C7. Metody dydaktyczne | Ćwiczenia laboratoryjne realizowane w różnych protokołach aktywności fizycznej, których celem jest przedstawienie potencjału diagnostycznego testów wysiłkowych. Zadania są dedykowane do poznania standardów oceny tolerancji wysiłkowej i wydolności u zawodowych sportowców. | |
| C8. Metody i kryteria oceniania - krótki regulamin zaliczenia przedmiotu | Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie czterech wejściówek, sprawozdań (waga 0.5 do oceny końcowej) oraz projektu (wkład 0.5 do oceny końcowej). Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. | |
| C9. Metody sprawdzania efektów kształcenia | Patrz TABELA 1. | |
| C10. Literatura (spis podręczników i lektur uzupełniających) | 1. *Physiology of Sport and Exrecise* WL. Kenney, JH. Wilmore, DL Costill, Human Kinetics 2011  2. *Testy spiroergometryczne w praktyce klinicznej*, E Straburzyńska-Migaj , H. Popia, Wydawnictwo PZWL, 2010 | |
| C11. Witryna www przedmiotu | www.fizyka.pw.edu.pl/petelczyc\_m | |
| **D. Nakład pracy studenta** | | |
| D1. Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia  (nakład pracy dla różnych form zajęć, praca własna, przygoto-wanie do sprawdzianów, egzamin)  Razem liczba godzin w przybliżeniu:  liczba ECTS ×25 | 1. godziny kontaktowe – 40 h; w tym  a) obecność na ćwiczeniach/laboratoriach – 30 h  c) uczestniczenie w konsultacjach – 10 h  2. praca własna studenta – 60 h; w tym  a) przygotowanie do ćwiczeń – 6 h  b) przygotowanie sprawozdań – 24 h  c) opracowanie projektu - 20 h  Razem w semestrze 90 h, co odpowiada **3** pkt. ECTS | |
| D2. Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich | 1. obecność na laboratoriach – 30 h 2. uczestniczenie w konsultacjach – 10 h   Razem w semestrze 40 h, co odpowiada **1.5** pkt. ECTS | |
| D3. Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: | 1. zajęcia laboratoryjne – 30 h 2. opracowanie sprawozdań z laboratorium – 24 h 3. opracowanie projektu 20h   Razem w semestrze 74 h, co odpowiada **3** pkt. ECTS | |
| **E. Informacje dodatkowe** | | |
| Uwagi | Przedmiot będzie uruchamiany we współpracy z Wydziałem Mechatroniki. W przypadku pozyskania finansowania z grantu dydaktycznego – realizacja na Wydziale Fizyki, w przeciwnym wypadku takie zajęcia byłyby realizowane na Wydziale Mechatroniki za porozumieniem obu stron. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABELA 1. EFEKTY PRZEDMIOTOWE-FT** | | | | |
| Efekty uczenia się dla danego przedmiotu i ich odniesienie do efektów uczenia się dla studiów drugiego stopnia na kierunku **Fizyka Techniczna** | | | | |
| Kod efektu | OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ  Student, który zaliczył przedmiot: | Metoda sprawdzenia osiągnięcia efektu uczenia się | Odniesienie do efektów uczenia się | |
| dla kierunku | w odniesieniu do PRK |
| WIEDZA | | | | |
| LABYW\_W01 | Student posiada wiedzę o tendencjach rozwojowych w technice pomiarowej dedykowanej diagnostyce stosującej test wysiłkowy. | Sprawozdania, projekt | FT2\_W04 | I.P7S\_WG.o |
| LABYW\_W02 | Student ma podbudowaną teoretycznie szeroką wiedzę w zakresie procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie podczas wysiłku. | Sprawozdania, wejściówki | FT2\_W03 | I.P7S\_WG.o |
| LABYW\_W03 | Student ma wiedzę o wybranych urządzeniach wykorzystywanych w monitorowaniu aktywności fizycznej. | Sprawozdania, projekt | FT2\_W07 | III.P7S\_WG |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | | |
| LABYW\_U01 | Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, standardów, baz danych, specyfikacji, a następnie integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. | Sprawozdania, projekt | FT2\_U01 | I.P7S\_UW.o |
| LABYW\_U02 | Student potrafi posługiwać się technikami informacyjnymi właściwymi do monitorowania aktywności fizycznej. | Sprawozdanie | FT2\_U07 | III.P7S\_UW.o |
| LABYW\_U03 | Student potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technik pomiarowych w ocenie aktywności fizycznej. | sprawozdania, projekt, wejściówka | FT2\_U11 | I.P7S\_UW.o |
| LABYW\_U04 | Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary zmiennych fizjologicznych. | Sprawozdanie, projekt | FT2\_U08 | I.P7S\_UW.o |
| LABYW\_U05 | Student ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku właściwym dla wykorzystania rozwiązań pomiarowych zmiennych fizjologicznych. | Sprawozdania, projekt | FT2\_U12 | I.P7S\_UO |
| LABYW\_U06 | Student potrafi zaprojektować usługę lub system zgodnie z zadaną specyfikacją. | Projekt | FT2\_U18 | I.P7S\_UW.o  I.P7S\_UK  I.P7S\_UO  III.P7S\_UW.o |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | | |
| LABYW\_ U01 | Student podejmuje działania kreatywne i organizacyjne. | Sprawozdania, Projekt | FT2\_K01 | I.P7S\_KO |
| LABYW \_U02 | Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. | Sprawozdania, projekt | FT2\_K04 | I.P7S\_KO |
| LABYW \_U03 | Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz identyfikować i rozstrzygać związane z tym problemy inżynierskie i naukowe. | Sprawozdania, proejkt | FT2\_K06 | I.P7S\_KO |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABELA 1. EFEKTY PRZEDMIOTOWE - IBM** | | | | |
| Efekty uczenia się dla danego przedmiotu i ich odniesienie do efektów uczenia się dla studiów drugiego stopnia na kierunku **Inżynieria Biomedyczna** | | | | |
| Kod efektu | OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ  Student, który zaliczył przedmiot: | Metoda sprawdzenia osiągnięcia efektu uczenia się | Odniesienie do efektów uczenia się | |
| dla kierunku | w odniesieniu do PRK |
| WIEDZA | | | | |
| LABYW\_W01 | Student posiada wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach w obszarze aparatury elektromedycznej wykorzystywanej w diagnostyce stosującej testy wysiłkowe. | Sprawozdania, projekt | IBM2\_W01 | I.P7S\_WG.o |
| LABYW\_W02 | Student zna uwarunkowania stosowania urządzeń technicznych i oprogramowania w testach wysiłkowych. | Sprawozdania, projekt | IBM2\_W02 | I.P7S\_WG.o |
| LABYW\_W03 | Student ma zaawansowaną wiedzę w zakresie modelowania zjawisk fizjologicznych zachodzących w organizmie podczas wysiłku. | Sprawozdania, projekt | IBM2\_W04 | III.P7S\_WG |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | | |
| LABYW\_U01 | Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, standardów, baz danych, specyfikacji, a następnie integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. | Sprawozdania, projekt | IBM2\_U01 | I.P7S\_UW.o |
| LABYW\_U02 | Umie publicznie prezentować wyniki i przeprowadzić dyskusję dotyczącą zastosowań aparaturowych, systemów informatyki biomedycznej w sposób zrozumiały dla słuchaczy. | Sprawozdania, projekt | IBM2\_U04 | I.P7S\_UO |
| LABYW\_U03 | Potrafi kierować pracą zespołu oraz zarządzać projektami. | Projekt | IBM2\_U07 | I.P7S\_KO |
| LABYW\_U04 | Student potrafi przygotować założenia i zaprojektować układ pomiarowy według zadanych wymagań technicznych. | Projekt | IBM2\_U03 | I.P7S\_UW.o  I.P7S\_UK,I.P7S\_UO  III.P7S\_UW.o |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | | |
| LABYW\_ U01 | Student jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów. | Sprawozdania, Projekt | IBM2\_K01 | I.P7S\_KO |
| LABYW \_U02 | Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy oraz kreatywny, | Sprawozdania, projekt | IBM2\_K03 | I.P7S\_KO |
| LABYW \_U03 | Student potrafi postępować odpowiedzialnie w realizacji podjętych działań inżynierskich dbając o przestrzeganie zasad zawodowych. | Sprawozdania, projekt | IBM2\_K04 | I.P7S\_KO |