

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: II

Specjalności: Biomechanika

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biomechanika inżynierska
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Engineering biomechanics
KOD PRZEDMIOTU	WM IBIOM oIIS D3 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie zasad działania układów biomechanicznych.

Cel 2 Poznanie zasad projektowania i modelowania układów biomechanicznych oraz zaopatrzenia ortopedycznego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość zagadnień anatomii, fizjologii oraz mechaniki.
- 2 Umiejętność wykonywania rysunku technicznego, z wykorzystaniem oprogramowania CAD.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe cele biomechaniki inżynierskiej i narzędzia jakie wykorzystuje do ich realizacji.

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna metody oceny właściwości fizycznych narządów i tkanek, wykorzystywanych w celu modelowania i projektowania układów biomechanicznych (implant-tkanka) i sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego z zastosowaniem metod doświadczalnych, symulacji oraz numerycznych.

EK3 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna wymagania stawiane układom biomechanicznym, zna metody projektowe oraz obliczeniowe wskazanych struktur biomechanicznych (implant-tkanka) oraz sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi zaprojektować wskazany układ biomechaniczny lub sprzęt zaopatrzenia ortopedycznego, z uwzględnieniem danych materiałowych, odpowiednich warunków brzegowych i z wykorzystaniem narzędzi inżynierskiego wspomaganie projektowania.

EK5 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykonać analizę wskazanego układu biomechanicznego lub sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego z wykorzystaniem nowoczesnych metod inżynierskich oraz dokonać jego modyfikacji związanej z zastosowaniem np. nowoczesnych materiałów lub technik pomiarowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Cele i zadania biomechaniki inżynierskiej.	2
W2	Metody doświadczalne w inżynierii biomedycznej.	4
W3	Biomechanika tkanek miękkich - opis zjawisk fenomenologicznych.	2
W4	Biomechanika narządu ruchu i biomechanika rehabilitacyjna.	4
W6	Wymagania projektowe i założenia konstrukcyjne układów biomechanicznych i sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego.	2
W7	Podsumowanie - dyskusja.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt zaopatrzenia ortopedycznego - pomocy do chodzenia. Poznanie wymagań i metod badań stabilności, obciążenia statycznego oraz badań zmęczeniowych kul ortopedycznych. Poznanie wymagań dotyczących właściwości użytkowych, bezpieczeństwa, ergonomii, znakowania i etykietowania zaopatrzenia ortopedycznego. Wykorzystanie poznanych metod obliczeniowych w celu realizacji projektu. Przygotowanie rysunku i opisu technicznego wyrobu.	8
P2	Projekt wózka inwalidzkiego. Pomiary antropometryczne i uwzględnienie ich w metodach obliczeniowych w ramach projektu wózka inwalidzkiego. Wydatek energetyczny użytkownika wózka inwalidzkiego. Przygotowanie rysunków i opisu technicznego wózka.	7

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekty indywidualne

F2 Dyskusja

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen ze wszystkich projektów (0,4) oraz egzaminu (0,6).

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena opracowania projektu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe cele i zadania biomechaniki inżynierskiej w zakresie narządów i tkanek. Potrafi opisać narzędzia inżynierskie wykorzystywane w jej obszarze, stosując właściwy aparat matematyczny.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student, który zaliczył przedmiot zna ogólne cele i zadania pod-obszarów biomechaniki inżynierskiej. Potrafi opisać wskazane zjawiska biofizyczne stosując właściwy aparat matematyczny.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student, który zaliczył przedmiot zna szczegółowe cele i zadania pod-obszarów biomechaniki inżynierskiej. Potrafi opisać wskazane zjawiska biofizyczne stosując właściwy aparat matematyczny.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot zna metody oceny właściwości fizycznych narządów i tkanek, wykorzystywanych w celu modelowania i projektowania układów biomechanicznych (implant-tekanka) i sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego z zastosowaniem metod doświadczalnych, symulacji oraz numerycznych.

NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student, który zaliczył przedmiot zna problemy związane z metodami oceny właściwości fizycznych narządów i tkanek, i potrafi zaproponować ich rozwiązanie z zastosowaniem metod doświadczalnych, symulacji oraz numerycznych, w celu modelowania i projektowania układów biomechanicznych (implant-tkanka) i sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego z zastosowaniem metod.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student, który zaliczył przedmiot zna problemy związane z metodami oceny właściwości fizycznych narządów i tkanek, i potrafi zaproponować ich rozwiązanie z zastosowaniem metod doświadczalnych, metod symulacji i obliczeń numerycznych oraz systemów informatycznych, w celu modelowania i projektowania układów biomechanicznych (implant-tkanka) i sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego z zastosowaniem metod.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot zna ogólne wymagania stawiane układom biomechanicznym, zna podstawy metod projektowych oraz obliczeniowych wskazanych struktur biomechanicznych (implant-tkanka) oraz sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego. Zna podstawy nowoczesnych programów symulacyjnych i obliczeniowych w zakresie inżynierii biomedycznej
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student, który zaliczył przedmiot zna szczegółowe wymagania stawiane układom biomechanicznym, zna metod projektowe oraz obliczeniowe wskazanych struktur biomechanicznych (implant-tkanka) oraz sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego. Zna podstawy nowoczesnych programów symulacyjnych i obliczeniowych w zakresie inżynierii biomedycznej.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student, który zaliczył przedmiot zna szczegółowe wymagania stawiane układom biomechanicznym, zna metod projektowe oraz obliczeniowe wskazanych struktur biomechanicznych (implant-tkanka) oraz sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego. Zna i możliwości i ograniczenia nowoczesnych programów symulacyjnych i obliczeniowych w zakresie inżynierii biomedycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi w oparciu o ogólną analizę problemu, zaprojektować wskazany układ biomechaniczny, z uwzględnieniem podstawowych cech materiałowych oraz warunków brzegowych, zaczerpniętych z różnych źródeł. Potrafi wskazać źródła uzyskanych danych z obszaru inżynierii biomedycznej oraz obszarów pokrewnych.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi w oparciu o szczegółową analizę problemu, zaprojektować wskazany układ biomechaniczny, z uwzględnieniem danych materiałowych oraz warunków brzegowych, zaczerpniętych z różnych źródeł. Potrafi wskazać źródła uzyskanych danych z obszaru inżynierii biomedycznej oraz obszarów pokrewnych.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi w oparciu o szczegółową analizę problemu, zaprojektować wskazany układ biomechaniczny, z uwzględnieniem szczegółowych danych materiałowych oraz warunków brzegowych, zaczerpniętych z różnych źródeł. Potrafi wskazać źródła uzyskanych danych z obszaru inżynierii biomedycznej oraz obszarów pokrewnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykonać analizę wskazanego układu biomechanicznego lub urządzenia zaopatrzenia ortopedycznego i zaprojektować zgodnie ze specyfiką, z wykorzystaniem nowoczesnych metod inżynierskich. Potrafi wyrazić ten projekt w formie graficznej, tabelarycznej, rysunku, danych i zbioru tekstowego.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykonać analizę wskazanego układu biomechanicznego lub urządzenia zaopatrzenia ortopedycznego i zaprojektować zgodnie ze specyfiką, z wykorzystaniem nowoczesnych metod inżynierskich. Potrafi wyrazić ten projekt w formie graficznej, tabelarycznej, rysunku, danych i zbioru tekstowego. Potrafi wskazać obszary modyfikacji tego projektu.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykonać analizę wskazanego układu biomechanicznego lub urządzenia zaopatrzenia ortopedycznego i zaprojektować zgodnie ze specyfiką, z wykorzystaniem nowoczesnych metod inżynierskich. Potrafi wyrazić ten projekt w formie graficznej, tabelarycznej, rysunku, danych i zbioru tekstowego. Potrafi przeprowadzić weryfikację uzyskanych wyników w oparciu o normy i doniesienia techniczne. Potrafi wskazać obszary modyfikacji tego projektu.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK2	K2_W02 K2_W05 K2_W15	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K2_W02 K2_W05 K2_W15	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK4	K2_UB08 K2_UP09	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK5	K2_UB08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Nałecz M. (red.)** — *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 5. Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna*, Warszawa, 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT
- [2] | **Tadeusiewicz R., Augustyniak P. (red.)** — *Podstawy inżynierii biomedycznej*, Kraków, 2009, Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej
- [3] | **Kromka-Szydek M., Łagan S.** — *Podstawy rehabilitacji i zaopatrzenia ortopedycznego*, Kraków, 2011, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [4] | **Będziński R.** — *Biomechanika inżynierska: zagadnienia wybrane*, Wrocław, 1997, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Nałecz M. (red.)** — *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 3. Sztuczne narządy*, Warszawa, 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT
- [2] | **Autor** — *Normy przemiotowe*, Miejsowość, 2018, Wydawnictwo

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sylwia, Dominika Łagan (kontakt: sylwia.lagan@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: slagan@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: mkszydek@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....