

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Biomechanika, Inżynieria kliniczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biomechaniczne aspekty projektowania wyrobów medycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IMED oHS B6 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie wymagań projektowych i założeń konstrukcyjnych oraz zasad działania układów biomechanicznych i sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego.

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

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość zagadnień anatomii, fizjologii, mechaniki oraz protez i zaopatrzenia medycznego.
- 2 Umiejętność czytania i wykonywania rysunku technicznego, z wykorzystaniem oprogramowania typu CAD.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę w zakresie perspektyw oraz trendów rozwoju konstrukcji układów biomechanicznych z uwzględnieniem maszyn, urządzeń i materiałów, zagadnień mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów, w aspekcie zastosowania w projektowaniu wyrobów medycznych jak również w zakresie ogólnej mechaniki i budowy maszyn. Ma wiedzę na temat perspektywy rozwoju programów symulacyjnych z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych i dyskretnych oraz wspomagających prace inżynierskie w zakresie diagnostyki i projektowania w zastosowaniu do układów biomechanicznych.

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę w szerokim zakresie na temat metod modelowania w bioinżynierii w zakresie metod eksperymentalnych, symulacji i obliczeń numerycznych wspomagających projektowanie wyrobów medycznych w tym sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego.

EK3 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę w zakresie współczesnych problemów inżynierii materiałów biomedycznych, metod badań biomateriałów, podstaw inżynierii tkankowej oraz innowacyjnych technik i technologii wytwarzania, w tym zagadnień metrologicznych i inżynierii rekonstrukcyjnej w medycynie mających zastosowanie w obszarze wyrobów medycznych.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi opracować model matematyczny zjawiska fizycznego występujący w podstawowych zagadnieniach biomechanicznych związanych z aspektami projektowania wyrobów medycznych oraz potrafi go rozwiązać za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych i symulacji komputerowych, wykorzystując wiedzę z zakresu zagadnień mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów, ogólnej mechaniki i budowy maszyn.

EK5 Kompetencje społeczne Student, który zaliczył przedmiot jest gotów do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu w celu rozwiania dziedzin mających zastosowanie w obszarze projektowania wyrobów medycznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wymagania projektowe i założenia konstrukcyjne układów biomechanicznych i sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego. Wyroby pomocnicze dla osób z niepełnosprawnością - Klasyfikacja i terminologia. Zasady doboru i projektowania protez i aparatów medycznych.	2
W2	Projektowanie dla wszystkich Dostępność po zastosowaniu podejścia projektowanie dla wszystkich w odniesieniu do wyrobów, dóbr i usług w zakresie wyrobów medycznych.	2
W3	Pomoce do chodzenia. Wyroby pomocnicze do chodzenia obsługiwane jedną ręką. Pomoce do chodzenia obsługiwane obydwoma rękoma. Wymagania i metody badań.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Podnośniki do przemieszczania osób niepełnosprawnych. Wymagania i metody badań.	2
W5	Wózki inwalidzkie cz.1. Nomenklatura, terminy i definicje. Podstawowe, powszechnie stosowane wymiary wózka. Wózki inwalidzkie napędzane ręcznie. Wymagania i metody badań.	2
W6	Wózki inwalidzkie cz.2. Wózki inwalidzkie z napędem elektrycznym, skutery i ich zasilanie. Wymagania i metody.	2
W7	Wózki inwalidzkie cz.3. Manekiny do badań wózków inwalidzkich. Wymagania i metody badań.	2
W8	Wymagania dotyczące dokumentacji, oznakowania i podawania informacji w kartach specyfikacji producenta wyrobów medycznych.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt zaopatrzenia ortopedycznego - pomocy do chodzenia. Wykorzystanie założeń projektowych, wymagań i metod badań stabilności, obciążenia statycznego oraz badań zmęzeniowych 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.	15
P2	Projekt wózka inwalidzkiego. Wykorzystanie pomiarów antropometrycznych i uwzględnienie ich w metodach obliczeniowych w ramach indywidualnego projektu wózka inwalidzkiego. Poznanie wymagań dotyczących właściwości użytkowych, bezpieczeństwa, ergonomii, znakowania i etykietowania zaopatrzenia ortopedycznego. Wykorzystanie poznanych metod obliczeniowych w celu realizacji projektu. Przygotowanie rysunków i opisu technicznego wózka.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
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	15
Opracowanie wyników	10
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 Projekt indywidualny nr 1

F2 Projekt indywidualny nr 2

F3 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących (0,25 projekt nr 1), (0,25 projekt nr 2), (0,5 kolokwium).

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena z projektów nr 1 i nr 2

W2 Pozytywna ocena z kolokwium

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę w zakresie perspektyw oraz trendów rozwoju konstrukcji w odniesieniu do projektowania wyrobów medycznych jak również w zakresie ogólnej mechaniki i budowy maszyn. Ma wiedzę na temat programów symulacyjnych z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych i dyskretnych oraz wspomagających prace inżynierskie w zakresie projektowania wyrobów medycznych w tym układów biomechanicznych i sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,0-3,25.
NA OCENĘ 3.5	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,26-3,75.
NA OCENĘ 4.0	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,76-4,25.
NA OCENĘ 4.5	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 4,26-4,59.
NA OCENĘ 5.0	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 4,6-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę w szerokim zakresie na temat metod modelowania w bioinżynierii w zakresie wykorzystanie metod eksperymentalnych, symulacji i obliczeń numerycznych wspomagających projektowanie wyrobów medycznych w tym sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,0-3,25.
NA OCENĘ 3.5	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,26-3,75.
NA OCENĘ 4.0	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,76-4,25.
NA OCENĘ 4.5	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 4,26-4,59.
NA OCENĘ 5.0	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 4,6-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę w zakresie współczesnych problemów inżynierii materiałów biomedycznych, metod badań biomateriałów, podstaw inżynierii tkankowej oraz innowacyjnych technik i technologii wytwarzania, w tym zagadnień metrologicznych i inżynierii rekonstrukcyjnej w medycynie mających zastosowanie w obszarze projektowania wyrobów medycznych w tym układów biomechanicznych i sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,0-3,25.
NA OCENĘ 3.5	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,26-3,75.
NA OCENĘ 4.0	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,76-4,25.
NA OCENĘ 4.5	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 4,26-4,59.
NA OCENĘ 5.0	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 4,6-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi opracować model matematyczny zjawiska fizycznego występujący w podstawowych zagadnieniach biomechanicznych związanych z aspektami projektowania wyrobów medycznych, w tym układów biomechanicznych i sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego oraz potrafi go rozwiązać za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych i symulacji komputerowych, wykorzystując wiedzę z zakresu zagadnień mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów, ogólnej mechaniki i budowy maszyn. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,0-3,25.
NA OCENĘ 3.5	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,26-3,75.
NA OCENĘ 4.0	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,76-4,25.
NA OCENĘ 4.5	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 4,26-4,59.
NA OCENĘ 5.0	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 4,6-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot jest gotów do ciągłego doksztalcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu w celu rozwiania dziedzin mających zastosowanie w obszarze projektowania wyrobów medycznych, w tym układów biomechanicznych i sprzętu zaopatrzenia ortopedycznego. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,0-3,25.
NA OCENĘ 3.5	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,26-3,75.
NA OCENĘ 4.0	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 3,76-2,25.
NA OCENĘ 4.5	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 4,26-4,59.
NA OCENĘ 5.0	j.w. Uzyskał średnią ważoną na poziomie 4,6-5,0.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M2_ W12	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	L2_W16	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	L2_W17	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	L2_U21	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK5	M2_K01	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

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] | - — *Normy przemiotowe*, Warszawa, 2019, PKN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Kromka-Szydek M., Łagan S.** — *Podstawy rehabilitacji i zaopatrzenia ortopedycznego*, Kraków, 2011, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

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)

.....

.....