

Dynamika układu ruchu - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Dynamika układu ruchu
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-P-63_19
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2023/2024

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	-	-	Egzamin
Projekt	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest doskonalenie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania z uwzględnieniem konstrukcji układów obciążanych znacznymi siłami dynamicznymi oraz poszerzenie wiedzy w zakresie kinematyki i dynamiki układu ruchu człowieka. Jednocześnie celem przedmiotu jest umiejętność analizy ruchu ciała człowieka w celu określenia występujących obciążeń oraz umiejętności oceny wpływu tych obciążeń na organy wewnętrzne zwłaszcza na układ kostno- mięśniowo-więzadłowy.

Wymagania wstępne

Propedeutyka nauk medycznych, zarys fizjologii i anatomii, fizyka, mechanika i wytrzymałość, podstawy elektroniki i elektrotechniki, wspomagane komputerowo projektowanie inżynierskie, biomechanika inżynierska, sensory i pomiary wielkości nieelektrycznych, elektroniczna aparatura medyczna.

Zakres tematyczny

Wykład: Część I Wprowadzenie do kinematyki i dynamiki Wektorowy i analityczny opis ruchu punktu. Kinematyczne równania ruchu. Tor punktu. Opis ruchu punktu po torze. Naturalne kierunki odniesienia, trójscian Freneta. Ruch prostoliniowy punktu. Prędkość i przyspieszenie w ruchu prostoliniowym. Szczególne przypadki ruchu; ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny. Ruch prostoliniowy nieswobodnego punktu materialnego. Metoda wyznaczania środka ciężkości dla ciała człowieka. Pojęcie siły bezwładności, równowaga układu dynamicznego; zasada d’Alemberta. Ruch krzywoliniowy. Prędkości i przyspieszenia w ruchu krzywoliniowym Przyspieszenie styczne i normalne do toru, promień krzywizny toru. Różniczkowanie wektora w układzie ruchomym. Ruch względny punktu, przyspieszenie Coriolisa. Kinematyka ciała sztywnego. Ruch obrotowy wokół stałej osi, wyznaczanie prędkości i przyspieszenia wybranego punktu. Ruch płaski ciała sztywnego, prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim. Metoda bieguna i chwilowego środka obrotu. Chwilowy środek przyspieszeń. Ruch złożony, wyznaczanie prędkości i przyspieszenia wybranego punktu ciała sztywnego. Dynamika układu punktów materialnych. Pęd punktu i układu punktów materialnych i prawo jego zmienności. Ruch środka masy. Kręt punktu i układu punktów materialnych i prawo jego zmienności. Praca w ruchu prosto i krzywoliniowym. Moc średnia i moc chwilowa. Praca w potencjalnym polu sił pole sił ciężkości i sprężystości. Energia kinetyczna układu punktów materialnych. Twierdzenie Koeniga. Zasada zachowania energii mechanicznej. Twierdzenie o przyroście energii kinetycznej punktu. Dynamika ciała sztywnego. Ruch postępowy i obrotowy ciała. Równanie ruchu wahadła fizycznego. Dynamika ruchu płaskiego. Założenia liniowej teorii drgań. Modelowanie układów mechanicznych, metoda superpozycji, drgania własne. Drgania swobodne tłumione oporem wiskotycznym. Drgania wymuszone nietłumione. Rezonans mechaniczny. Drgania wymuszone tłumione. Zasady wibroizolacji w układach biomechanicznych.

Część II

Wzorce ruchowe - istota z biomechaniki sportu. Definiowanie ludzkich ruchów. Podstawowe ruchy. Wzorce ruchu. Porównanie analizy ruchu jakościowego i ilościowego. Jakościowa analiza ruchów sportowych. Systemy analizy pracy sportowców. Etap przygotowania, obserwacji, oceny i diagnozy oraz analizy i interwencji w ocenie sportowców. Identyfikacja kluczowych cech ruchu. Wzorce ruchowe - geometria ruchu. Podstawy ruchu. Koordynacja ruchów w stawach. Ilościowa analiza ruchu. Metody analizy ruchu. Zastosowanie wideografii w analizie ruchów sportowców. Przyczyny ruchu - siły i momenty. Metody analizy sił podczas ruchu. Zasada zachowania pędu i momentu pędu dla złożonych struktur układu ruchu. Określenie środka masy ciała człowieka. Wytwarzanie i kontrola momentu pędu. Pomiar siły. Pomiary ciśnienia. Anatomia ruchu ludzkiego ciała. Ruchomość ciała. Szkielet i jego kości. Znaczenie stawów w powstawaniu ruchów. Mięśnie jako motor napędowy ruchu. Procedury doświadczalne oceny funkcjonowania mięśni. Dynamometria izokinetyczna.

Projekt

Wprowadzenie do problematyki urządzeń wspomagających ćwiczenia sportowe, analiza metod i technik ćwiczeń dla wybranych dla wybranych dyscyplin sportowych, zasady planowania ćwiczeń, projekt koncepcyjny urządzenia mechatronicznego wspomagającego proces rehabilitacji wybranego schorzenia, ocena rozwiązania pod kątem skuteczności procesu przygotowania sportowego, możliwości techniczne wykonania urządzenia, warunki i przepisy dotyczące wytwarzania sprzętu, projekt układu sterowania urządzenia, wybór elementów wykonawczych i czujników, przygotowanie dokumentacji technicznej, rysunek złożeniowy urządzenia, rysunki wykonawcze, algorytmy sterowania,

ocena projektów.

Metody kształcenia

Wykład konwencjonalny, metoda projektu, dyskusja, praca z dokumentem źródłowym, praca w grupach

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Ma wiedzę z zakresu kinematyki i dynamiki układu ruchu człowieka.		• aktywność w trakcie zajęć • Egzamin pisemny Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny pisemnych odpowiedzi na pytania egzaminacyjne dotyczące teoretycznych zagadnień przedmiotu.	• Wykład
Potrafi dokonać wyboru rozwiązania konstrukcyjnego pod względem kosztów wykonania, sformułować założenia projektowe dla wybranych konstrukcji sprzętu sportowego oraz zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne, zaprojektować proste urządzenie przeznaczone do ćwiczeń sportowych.		• aktywność w trakcie zajęć • Zaliczenie na ocenę zajęć projektowych Ocena z projektu jest określana na podstawie oceny trafności doboru użytych technik i metod oraz jakości wykonania projektu	• Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu przeprowadzonego w formie pisemnej.

Projekt: zaliczenie na ocenę (zaliczenie podstawie ocen otrzymanych podczas realizacji projektu za przygotowanie do zajęć oraz oceny końcowej za projekt)

Ocena końcowa na podstawie średniej arytmetycznej ocen z wykładu i projektu

Literatura podstawowa

1. R. Bartlet, Introduction to Sports Biomechanics - Analysing Human Movement Patterns, Routledge, 2007
2. P. Grimshaw i in., Biomechanika sportu. Krótkie wykłady, PWN, 2010
3. T. Bober, J. Zawadzki, Biomechanika układu ruchu człowieka.
4. Romuald Będziński, Biomechanika, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997
5. Romuald Będziński red., Biomechanika, IPPT PAN, Mechanika Techniczna Tom XII, 2011

Literatura uzupełniająca

1. Biomechanika i Inżynieria Rehabilitacji, Tom 5.
2. C. Ross Ethier, Craig A. Simmons, Introductory Biomechanics.
3. Poradnik rehabilitanta.
4. B. Kolster, G. Ebelt-Paprotny Poradnik fizjoterapeuty, Osolineum, 1996
5. Borkowska M. (red): ABC rehabilitacji dzieci. Najczęstsze schorzenia narządu ruchu. Wyd. Pelikan, Warszawa 1989.
6. Bruhl W. : Zarys reumatologii. PZWL, Warszawa 1987.
7. Dega., Senger A.: Ortopedia i rehabilitacja. PZWL, Warszawa 1996

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 23-03-2023 09:06)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ