



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elementy ergonomii w systemach wirtualnych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Konstrukcja i eksploatacja środków transportu

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria wirtualna projektowania

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Rychlik

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: [michal.rychlik@put.poznan.pl](mailto:michal.rychlik@put.poznan.pl)

tel. 665 2167

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiedza: Posiada podstawową wiedzę o metodach komputerowego wspomaganie prac inżynierskich, komputerowego zapisu konstrukcji, antropometrii oraz anatomii ciała człowieka.

Umiejętności: Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Kompetencje społeczne: Potrafi współdziałać i pracować w grupie.

### Cel przedmiotu

Zdobycie wiedzy o znaczeniu i możliwościach komputerowo wspomaganie analizy interakcji człowiek-



obiekt techniczny (wirtualna ergonomia) oraz systemach Motion Capture (przechwytywania przestrzennych ruchów człowieka). Zapoznanie z podstawowymi elementami komputerowego systemu wirtualnej ergonomii oraz systemów przechwytywania ruchów ciała człowieka. Wspomaganie pracy przy projektowaniu obiektów uwzględniających użytkownika i elementów ergonomii z wykorzystaniem systemów CAD, urządzeń do Motion Capture, a także skanowania 3D. Planowanie, przygotowanie i przeprowadzenie symulacji komputerowej z wykorzystaniem wirtualnych systemów ergonomicznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Posiada wiedzę o zasadach bezpieczeństwa i ergonomii w projektowaniu i eksploatacji maszyn oraz zagrożeniach jakie maszyny stwarzają dla środowiska naturalnego.

Posiada ogólną wiedzę o rodzajach badań i metodach badania maszyn roboczych z zastosowaniem nowoczesnych technik pomiarowych i akwizycji danych.

#### Umiejętności

Potrafi oszacować potencjalne zagrożenia dla środowiska naturalnego i ludzi dla pochodzące od zaprojektowanej maszyny roboczej i pojazdu z wybranej grupy.

#### Kompetencje społeczne

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena indywidualnej pracy związanej z obsługą różnych systemów pomiarowych oraz przetwarzaniem danych w specjalistycznym oprogramowaniu.

Obowiązkowe sprawozdania z zajęć laboratoryjnych - jedno sprawozdanie w ramach pojedynczej grupy stanowiskowej.

Testy praktyczne z postawionych przed studentem zadań dotyczących umiejętności pracy z komputerowym systemem wirtualnej ergonomii oraz systemem Motion Capture.

Egzamin końcowy z wiedzy teoretycznej - forma pisemna czas trwania 1,5h (uzupełniająco może być dodana forma ustna). Egzamin przeprowadzany jest po całym cyklu wykładów oraz zajęć laboratoryjnych. Obejmuje minimum trzy pytania po jednym ze znajomości podstawowych definicji dotyczących wirtualnej ergonomii, budowy i zasady działania wybranego systemu Motion Capture oraz komputerowych systemów ergonomicznych, w tym modeli człowieka. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

### Treści programowe

Omówienie podstawowych pojęć oraz definicji z zakresu systemów wirtualnej inżynierii, systemów Motion Capture oraz komputerowych modeli człowieka. Przedstawienie podstawowych funkcji wirtualnej analizy interakcji człowiek-maszyna na przykładzie programu CATIA v5 moduł „Human Ergonomics Design and Analysis”. Zapoznanie z budową komputerowego modelu człowieka, symulacją interakcji człowiek-maszyna oraz analizy postawy. Opracowanie planu, przygotowanie i



przeprowadzenie symulacji komputerowej z wykorzystaniem wirtualnego systemu ergonomicznego. Przedstawienie podziału oraz typów systemów Motion Capture. Omówienie zasad działania systemu Motion Capture na przykładzie „egzoszkieletu” oraz rękawic pomiarowych. Przedstawienie studentom przebiegu procesu rejestracji sekwencji ruchów ciała człowieka na stanowisku laboratoryjnym.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna, wykonanie zadań podanych przez prowadzącego, realizacja indywidualnej symulacji komputerowej.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Wprowadzenie do inżynierii rehabilitacyjnej : praca zbiorowa, Pod. Red.: Marek Zabłocki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2017, ISBN: 978-83-941828-1-6.
2. Winkler T.: Komputerowo wspomagane projektowanie systemów antropotechnicznych, WNT Warszawa 2005
3. Tejszerska D., Świtoński E.: Biomechanika inżynierska - zagadnienia wybrane laboratorium. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
4. Jabłoński J.: Ergonomia produktu. Ergonomiczne zasady projektowania produktów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006

#### Uzupełniająca

1. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT Warszawa 2000
2. Pięciak T., Pawłowski R., Wizualizacja ruchu człowieka (Motion Capture), Inżynierowie dla Biologii i Medycyny : kwartalnik wykładowców i studentów inżynierii biomedycznej ; ISSN 1897-9149. — 2009 nr 5
3. Nowak E.: Atlas antropometryczny populacji polskiej – dane do projektowania, Instytut Wzornictwa Przemysłowego, Warszawa 2000

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu, opracowanie raportu z projektu) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności