



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Techniki przyrostowe i wirtualna rzeczywistość w medycynie [S1IBio1E>TPIWR]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna/Biomedical Engineering

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Filip Górski prof. PP
filip.gorski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

1. Wiedza Student posiada wiedzę z zakresu z technologii informatycznych oraz wiadomości z zakresu grafiki komputerowej i systemów CAD. Zna podstawowe grupy technik wytwarzania oraz materiały inżynierskie. 2. Umiejętności Potrafi posługiwać się systemami informatycznymi związanymi z grafiką 3D (np. systemami CAD). 3. Kompetencje społeczne Student jest otwarty na wdrażanie nowoczesnych technologii informatycznych w nauce i technice. Potrafi samodzielnie rozwijać wiedzę i umiejętności w przedmiocie. Potrafi pracować w zespole.

Cel przedmiotu

Poznanie technik wytwarzania przyrostowego oraz sprzętu i oprogramowania stosowanego w interaktywnych aplikacjach rzeczywistości wirtualnej (VR) oraz rozszerzonej (AR) na potrzeby medycyny i inżynierii biomedycznej. Nabycie umiejętności zastosowania ww. technik w medycynie.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Posiada wiedzę na temat procesów wytwarzania przyrostowego i ich zastosowania w medycynie i inżynierii biomedycznej, zna wady, zalety i ograniczenia tych procesów.

2. Posiada wiedzę na temat podstawowych procesów wytwarzania przyrostowego: Fused Deposition Modelling, stereolitografii, Selective Laser Sintering, drukowania proszkowego i laminowania warstwowego.
3. Definiuje, rozróżnia oraz klasyfikuje pojęcia z zakresu rzeczywistości wirtualnej (Virtual Reality), rozszerzonej (Augmented Reality) i mieszanej (Mixed Reality). Wskazuje możliwości i przykłady zastosowań systemów VR i AR w medycynie.
4. Posiada wiedzę na temat urządzeń rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej - systemów projekcji oraz interakcji.

Umiejętności:

1. Potrafi zaplanować i zrealizować proces wytwarzania przyrostowego: wykorzystuje specjalistyczne oprogramowanie do przygotowania pliku wsadowego, dobiera właściwe ustawienie przedmiotów, podział na warstwy i opcje generowania podpór, obsługuje urządzenia pracujące w technice FDM, wykonuje obróbkę modeli.
2. Potrafi zaplanować proces budowy systemu VR/AR przydatnego w zastosowaniach medycznych.
3. Potrafi utworzyć prostą aplikację VR przydatną w zastosowaniu medycznym, poczynając od przygotowania danych 3D, przez programowanie zachowań, po przygotowanie interfejsu użytkownika.

Kompetencje społeczne:

1. Ma świadomość konsekwencji zastosowania systemów informatycznych w życiu publicznym
2. Jest otwarty na zastosowanie technik wytwarzania przyrostowego oraz VR i AR w medycynie
3. Potrafi działać w zespole wykorzystując systemy VR oraz techniki wytwarzania przyrostowego

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formułująca:

- a - laboratorium: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań laboratoryjnych,
- b - wykładu: na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,
- c - projektu: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji projektu.

Ocena podsumowująca:

- a - laboratorium: zaliczenie na podstawie oceny sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych; do uzyskania zaliczenia konieczne jest przedstawienie sprawozdań ze wszystkich wskazanych przez prowadzącego ćwiczeń, według wymogów szczegółowych ustalonych z prowadzącym (zostanie udostępniony wzór sprawozdania)
- b - wykład: egzamin składający się z pytań otwartych i zamkniętych; pytania oceniane są w skali punktowej, a do uzyskania zaliczenia wymagane jest zgromadzenie co najmniej 50% całkowitej możliwej do uzyskania liczby punktów
- c - projekt: na podstawie oceny końcowego raportu projektowego - konieczne jest zrealizowanie co najmniej 50% cech/funkcjonalności zapisanych w szczegółowych wytycznych udostępnianych przez prowadzącego na początku zajęć.

Treści programowe

Wykład:

1. Podstawowe pojęcia w zakresie technik przyrostowych i szybkiego wytwarzania. Zastosowania, wady, zalety i ograniczenia.
2. Podstawowe procesy wytwarzania przyrostowego i ich zastosowanie medyczne: Fused Deposition Modelling (FDM/FFF), stereolitografia (SLA) i procesy pokrewne, w tym PolyJet i DLP, selektywne spiekanie laserowe (SLS) i procesy pokrewne, w tym Electron Beam Melting (EBM), Selective Laser Melting (SLM); druk proszkowy: MultiJet Printing / ColorJet Printing (MJP/CJP) i pokrewne, laminowanie warstwowo (LOM).
3. Przygotowanie danych do wytwarzania przyrostowego - modele STL, ścieżka opracowania z uwzględnieniem danych medycznych, problemy i błędy. Oprogramowanie do przygotowania danych (slicery).
4. Podstawowe pojęcia związane z rzeczywistością wirtualną (VR) i rozszerzoną (AR). Ogólny zarys zastosowań VR i AR w medycynie.
5. Systemy VR i AR - sprzęt: systemy projekcji i interakcji, oprogramowanie.

Laboratorium:

1. Podstawy tworzenia prostych aplikacji interaktywnych w środowisku VR (silnik Unity) z wykorzystaniem w medycynie.
2. Tworzenie prostych aplikacji medycznych z użyciem technik VR oraz AR.
3. Przygotowanie danych do wytwarzania przyrostowego: obróbka siatek, przygotowanie modeli 3D, opracowanie technologii, przygotowanie programów wytwórczych.
4. Realizacja procesu wytwarzania przyrostowego na wybranych maszynach w technologii FDM / SLA / DLP oraz obróbki wykończeniowej.

Projekt:

Praca w zespołach 2-3 osobowych. Dwie możliwe ścieżki realizacji projektu:

- A. Budowa aplikacji VR lub AR z przeznaczeniem medycznym na wybrany sprzęt dostępny w laboratorium.
- B. Projekt i szybkie wytwarzanie technikami przyrostowymi wybranego urządzenia medycznego.

Tematyka zajęć

brak

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów, rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w zespole. Praca przy stanowiskach komputerowych.

Projekt: rozwiązywanie praktycznych problemów, wyszukiwanie źródeł, praca w zespole, dyskusja.

Literatura

Podstawowa:

1. F. J. Rybicki, G. T. Grant (Eds.), 3D Printing in Medicine: A Practical Guide for Medical Professionals, Springer 2017
2. R. Riener, M. Harders, Virtual Reality in Medicine, Springer, 2012

Uzupełniająca:

1. F. Górski, Metodyka budowy otwartych systemów rzeczywistości wirtualnej: zastosowanie w inżynierii mechanicznej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2019

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	38	1,50