



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Analiza modalna i uczenie maszynowe [S1IBio1>AMiUM]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Witold Stankiewicz

witold.stankiewicz@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

WIEDZA: student posiada wiedzę z zakresu z technologii informatycznych oraz wiadomości z zakresu inżynierii biomedycznej (biomechaniki) UMIEJĘTNOŚCI: student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji KOMPETENCJE SPOŁECZNE: student potrafi współpracować w zespole projektowym, posiada świadomość odpowiedzialności za wykonywane zadania, rozumie potrzebę pozyskiwania nowej wiedzy

Cel przedmiotu

Studenci zdobywają wiedzę o technikach analizy i przetwarzania danych medycznych. Poznają wybrane techniki analizy danych, takie jak analizy modalne (na przykładzie, między innymi, analizy składowych głównych - PCA oraz locally linear embedding - LLE), maszyny wektorów nośnych (SVM) i inne z zakresu uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji, w celu dalszej interpretacji danych medycznych oraz tworzenia modeli 3D tkanek specyficznych dla pacjenta.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma podstawową wiedzę z informatyki pozwalającą stosować podstawy algorytmiki, kompilatory i języki

programowania, techniki multimedialne, oprogramowanie i narzędzia internetowe, systemy komputerowego wspomaganie prac inżynierskich w inżynierii biomedycznej i technice. Zna podstawowe metody techniki i narzędzia z obszaru grafiki komputerowej, dzięki którym może zrozumieć i opisywać: przetwarzanie obrazów rzeczywistych w postać cyfrową, cyfrową obróbkę obrazu, metody poprawy jakości obrazów cyfrowych.

Ma szczegółową wiedzę o cyfrowym przetwarzaniu obrazów, dzięki której może opisywać: obrazy i sygnały, obserwacje i pomiary, cyfrowe przetwarzanie obrazów, metody analizy obrazów, redukcję wymiarowości przestrzeni cech - analizę skupień, klasyfikację i rozpoznawanie; potrafi rozpoznawać obrazy; prezentować: wybrane problemy klasyfikacyjne, informatyczne narzędzia przetwarzania, analizy i rozpoznawania obrazów.

Umiejętności:

Potrafi stosować metody analizy i obróbki obrazu do realizacji zadań z zakresu inżynierii biomedycznej. Potrafi planować symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi korzystać z komputerowego wspomaganie do rozwiązywania zadań technicznych, w szczególności w zakresie wizualizacji i analizy danych z obrazowania medycznego, segmentacji, rejestracji i wykrywania kształtów i ich konturów.

Ma umiejętność samokształcenia się.

Kompetencje społeczne:

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Potrafi odpowiednio określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Test / kolokwium oraz ocena zadań realizowanych w trakcie zajęć. Za oba elementy przyznawane są punkty. Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny jest uzyskanie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów.

Treści programowe

Źródła danych w diagnostyce medycznej. Podstawy pracy w środowisku Python. Przekształcenia obrazów. Segmentacja i rejestracja.

Analiza niskowymiarowa (modalna) danych medycznych. Analiza składowych głównych PCA.

Uczenie maszynowe i sztuczna inteligencja w inżynierii biomedycznej.

Maszyny wektorów nośnych (SVM), sieci neuronowe.

Tematyka zajęć

Wykład:

Źródła danych w diagnostyce medycznej.

Podstawy pracy w środowisku Python+OpenCV. Przekształcenia obrazów.

Wykrywanie obiektów i konturów. Segmentacja i rejestracja. Tworzenie modeli 3D na podstawie danych DICOM.

Analiza niskowymiarowa (modalna) danych medycznych. Analiza składowych głównych PCA oraz metody pochodne. Locally linear embedding (LLE).

Uczenie maszynowe i sztuczna inteligencja w inżynierii biomedycznej. Maszyny wektorów nośnych (SVM) w zastosowaniach regresji i klasyfikacji, regresja logistyczna i liniowa. Sieci neuronowe.

Laboratorium:

- Wprowadzenie do języka Python
- OpenCV. Przetwarzanie danych medycznych
- Analiza modalna i redukcja wymiarowości
- Uczenie maszynowe z użyciem SVM, lasów losowych, regresji liniowej
- Sztuczne sieci neuronowe. Sieci rekurencyjne

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny/problemowy, Case study, prezentacja multimedialna, laboratoria komputerowe.

Literatura

Podstawowa:

A. Geron. *Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow*. Helion, 2020. ISBN: 978-83-283-6002-0

A. Kaehler, G. Bradski. *OpenCV 3. Komputerowe rozpoznawanie obrazu w C++ przy użyciu biblioteki OpenCV*. Helion, 2017. ISBN: 978-83-283-1656-0

M. Gągolewski, M. Bartoszek, A. Cena. *Przetwarzanie i analiza danych w języku Python*. PWN, Warszawa, 2016. ISBN: 978-83-011-8940-2

Uzupełniająca:

M. Dawson: *Python dla każdego. Podstawy programowania*. Helion, 2014. ISBN: 978-83-246-9358-0

B. Menze, G. Langs, Z. Tu, A. Criminisi. *Medical Computer Vision. Recognition Techniques and Applications in Medical Imaging*. Springer, 2011.

J. Howse. *OpenCV Computer Vision with Python*. Packt Publishing Limited, 2013. ISBN: 9781782163923

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00