



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Informatyka medyczna [S2ET11>IM]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja techniczno-informatyczna

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Szymon Wilk prof. PP  
szymon.wilk@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu informatyki, statystyki i analizy danych oraz fizyki zdobyta w trakcie studiów inżynierskich. Umiejętność wykorzystania wiedzy matematycznej zdobytej w trakcie studiów inżynierskich do tworzenia modeli i zapisu algorytmów; umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji.

### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z obszaru informatyki medycznej, głównie w zakresie danych medycznych oraz metod ich pozyskiwania (urządzenia diagnostyczne), kodowania, standaryzacji, przechowywania, udostępniania, zaawansowanej analizy i prezentacji. 2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o charakterystyce i organizacji jednostek opieki zdrowotnej z punktu widzenia wykorzystywanych systemów informatycznych i ich architektur. 3. Zapoznanie studentów z przykładowymi systemami informatycznymi i narzędziami programistycznymi stosowanymi w medycynie.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych

zagadnień z informatyki medycznej.

2. student ma wiedzę o istotnych kierunkach rozwoju i najważniejszych osiągnięciach informatyki medycznej oraz pokrewnych dyscyplin naukowych.

3. student zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań z zakresu informatyki medycznej.

Umiejętności:

1. student potrafi pozyskiwać informacje z zakresu informatyki medycznej z różnych źródeł (publikacje, zasoby internetowe), właściwie je integrować i interpretować.

2. student potrafi, formułując i rozwiązując zadania z zakresu informatyki medycznej, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody symulacyjne lub obliczeniowo-eksperymentalne.

3. student potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować szeroko rozumiany system informatyczny z zakresu informatyki medycznej, wskazując na właściwe narzędzia i standardy.

Kompetencje społeczne:

1. student rozumie, że w informatyce medycznej wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

2. student ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu informatyki medycznej oraz zna przykłady wadliwie działających systemów lub urządzeń medycznych.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza i umiejętności nabyte w ramach wykładu jest weryfikowana przez 45-minutowy egzamin składający się z 5-10 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą elektroniczną z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej lub systemu eKursy. W przypadku małej liczby studentów możliwa jest zmiana formy egzaminu z pisemnej na ustną.

### Treści programowe

Pierwsza część wykładu poświęcona jest wprowadzeniu i przedstawieniu typów danych medycznych, ich źródeł i specyfiki. Omawiane są zintegrowane szpitalne systemy informatyczne oraz ważniejsze standardy medyczne wykorzystywane do kodowania i przesyłania danych nieobrazowych, w tym HL7, SNOMED CT, LOINC, MeSH, oraz ICD.

W drugiej części przedmiotu prezentujemy wybrane urządzenia medycznej do diagnostyki laboratoryjnej, sygnałowej, oraz obrazowej. W ramach pierwszej kategorii prezentowane są aparaty realizujące wybrane typy badań laboratoryjnych, a także systemy informatyczne LIS (ang. Laboratory Information Systems) integrujące urządzenia diagnostyki laboratoryjnej. Druga z wymienionych kategorii obejmuje urządzenia diagnostyczne generujące wielowymiarowe przebiegi czasowe (EEG, EKG). Trzecia grupa obejmuje urządzenia diagnostyki obrazowej, zarówno transmisyjne jak i emisyjne, wykorzystywane w diagnostyce rentgenowskiej (RTG), tomografii komputerowej (TK) i magnetycznym rezonansie jądrowym (MRI). Omówienie urządzeń diagnostycznych uzupełnione jest prezentacją powiązanych standardów i rozwiązań informatycznych, w tym obrazowych medycznych baz danych PACS (ang. Picture Archiving and Communication Systems), systemów RIS (ang. Radiology Information Systems), oraz standardu DICOM (ang. Digital Imaging and Communication in Medicine).

Trzecia część wykładu poświęcona jest zastosowaniu zaawansowanych technik analizy danych w medycynie, w tym metod sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego (ang. machine learning) i odkrywania wiedzy (ang. knowledge discovery). Prezentowane są m.in. przykłady systemów wspomagania decyzji klinicznych, w tym także systemów mobilnych, a także rozwiązania informatyczne służące do efektywnego wyszukiwania informacji, wspierające paradygmat medycyny opartej na faktach (ang. evidence-based medicine).

### Tematyka zajęć

1. Typy danych medycznych, ich źródła i specyfika, w tym aspekty związane z prywatnością.

2. Główne typy systemów informatycznych wykorzystywanych w medycynie, w szczególności systemy szpitalne (HIS, ang. hospital information systems), oraz ważniejsze standardy medyczne wykorzystywane

do kodowanie i przesyłania danych nieobrazowych, w szczególności HL7, SNOMED CT, LOINC oraz ICD.

3. Wybrane urządzenia diagnostyki medycznej, z podziałem na diagnostykę laboratoryjną, sygnałową, oraz obrazową. W ramach diagnostyki laboratoryjnej: aparaty wykonujące badania morfologiczne i białkowe, a także systemy informatyczne integrujące urządzenia diagnostyki laboratoryjnej (LIS, ang. laboratory information systems). W ramach diagnostyki sygnałowej: urządzenia diagnostyczne generujące wielowymiarowe przebiegi czasowe (EEG, EKG). W ramach diagnostyki obrazowej: urządzenia tradycyjnej diagnostyki rentgenowskiej (RTG), tomografii komputerowej (TK), oraz magnetycznego rezonansu jądrowemu (MRI).

4. Standardy i rozwiązania informatyczne związane z diagnostyką medyczną, w tym obrazowe medyczne bazy danych (PACS, ang. picture archiving and communication systems), systemy radiologiczne (RIS, ang. radiology information systems) oraz standard DICOM.

5. Zastosowanie zaawansowanych technik analizy danych w medycynie, w tym metod z zakresu sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego i odkrywania wiedzy. Przykłady systemów wspomaganie decyzji klinicznych, a także rozwiązania informatyczne służące do efektywnego wyszukiwania informacji i wspierające paradygmat medycyny opartej na faktach (ang. evidence-based medicine).

6. Wybrane zagadnienia z zakresu telemedycyny, w tym wykorzystanie środków informatycznych do wspierania procesów telekonsultacji, tworzenia współdzielonych repozytoriów wiedzy medycznej i zdalnej edukacji medycznej.

## Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna, rozwiązywanie prostych problemów na tablicy.

## Literatura

Podstawowa

1. E.H. Shortliffe, J.J. Cimino (red.): Biomedical Informatics: Computer applications in Health Care and Biomedicine. Springer, 2014.
2. R. Tadeusiewicz: Informatyka medyczna. Wydawnictwo UMCS, 2011 (darmowy e-book: [http://otworzksiazke.pl/ksiazka/informatyka\\_medyczna/](http://otworzksiazke.pl/ksiazka/informatyka_medyczna/)).

Uzupełniająca

1. R. Rudowski (red.): Informatyka medyczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
2. E. Piętka: Zintegrowany system informacyjny w pracy szpitala. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004.
3. A. Winter, R. Haux, E. Ammenwerth, B. Brigl, N. Hellrung, F. Jahn: Health Information Systems. Architectures and Strategies. Springer 2011
4. T. Benson: Principles of Health Interoperability. HL7 and SNOMED. Springer, 2012.
5. R. Greenes (red.): Clinical Decision Support: The Road to Broader Adoption. Elsevier, 2014.
6. W. Hersh: Information Retrieval: A Health and Biomedical Perspective. Springer 2009.
7. Sz. Wilk, W. Michalowski, D. O'Sullivan, K. Farion, J. Sayyad-Shirabad, C. Kuziemsy, B. Kukawka: A Task-based Support Architecture for Developing Point-of-care Clinical Decision Support Systems for the Emergency Department. Methods of Information in Medicine, vol. 52, no. 1, 2013, 18-32.
8. P. Liskowski, K. Krawiec: Segmenting Retinal Blood Vessels with Deep Neural Networks. IEEE Transactions on Medical Imaging, vol. 35, no. 11, 2016, 2369-2380.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,40
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	60	2,60