**Nazwa przedmiotu:**

Systemy informatyczne w medycynie

**Koordynator przedmiotu:**

Waldemar Smolik

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

SIM

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Realizacja przedmiotu obejmuje następujące formy zajęć:
- wykład prowadzony w wymiarze 2 godz. tygodniowo,
- zajęcia laboratoryjne w wymiarze 1 godz. tygodniowo; w ramach tych zajęć student uczestniczy w 5 trzygodzinnych ćwiczeniach z wymienionej poniżej tematyki
- student może ponadto uczestniczyć w cotygodniowych konsultacjach (w wymiarze 1 godz.);

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta wygląda następująco:
- udział w wykładach: 30 godz.
- przygotowanie do kolejnych wykładów, rozwiązywanie sygnalizowanych na wykładzie problemów: 20 godzin
- udział w zajęciach laboratoryjnych: 15 godzin
- przygotowanie do kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, nauka obsługi wykorzystywanego oprogramowania, realizacja sprawozdań uzupełniających ocenę końcową ćwiczenia: 20 godzin
- dział w konsultacjach: 6 godz. (zakładamy, że student sześciokrotnie w ciągu semestru korzysta z 1-godz. konsultacji dot. wykładu i laboratorium, w proporcjach 2:1)
- przygotowanie do egzaminu końcowego (rozwiązanie zadań przygotowawczych): 15 godzin
Łączny nakład pracy studenta wynosi zatem: 30+ 20 + 15 + 20 + 6 + 15 = 106 godz., co odpowiada ok. 4 punktom ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

W ramach tak określonego nakładu pracy studenta:
- nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich wynosi 30 + 15 + 6 = 51 godz., co odpowiada ok. 2 punktom ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym wynosi 15 + 20 + 2 = 37 godz., co odpowiada ok. 2 punktom ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy informatyki i technik komputerowych, ogólne umiejętności inżynierskie. Podstawy przetwarzania danych. Podstawy algorytmów i struktur danych. Podstawy probabilistyki, algebry liniowej i analizy matematycznej.

**Limit liczby studentów:**

80

**Cel przedmiotu:**

Celem jest przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu podstawowych rozwiązań systemów informatycznych stosowanych w medycynie. Wyróżniono typowe systemy informatyczne, wykorzystywane w kontekście komputeryzacji i informatyzacji ośrodków służby zdrowia. Zasadnicze kryteria rozwoju tych systemów to integracja, skuteczne interfejsowanie, protokoły interaktywnej komunikacji i potwierdzeń, organizacja baz danych, zabezpieczenia danych w odniesieniu do obowiązujących uregulowań prawnych, dostosowanie do szeregu wymogów prawnych oraz zróżnicowanych form użytkowania. Na przykładach realnych systemów medycznych, szpitalnych (HIS) czy ich komponentów (RIS, LIS, PACS) omawiane są szczegóły realizacyjne. Omawiane są założenia i wybrane aspekty podstawowych norm standaryzacyjnych (HL7, DICOM, IHE, standardy multimedialne). Specyfiką zastosowań medycznych są systemy informacyjne, wykorzystujące elementy komputerowej inteligencji do wspomagania procesu przepływu informacji na poziomie wymagających zadań decyzyjnych, kontrolnych czy sprawnego zarządzania olbrzymią ilością danych. Przedstawiono szereg konkretnych rozwiązań, kompletnych systemów tele-informatycznych lub ich elementów o istotnych i aktualnych walorach praktycznych. Pragmatycznym uzupełnieniem wykładu jest cykl zajęć laboratoryjnych, pozwalających rozwinąć umiejętności wykorzystywania, optymalizacji oraz weryfikacji wybranych systemów.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładów:
1. Wprowadzenie – przepływ informacji w systemach komputerowych
Definicje informatyki, rodzaje systemów informatycznych i informacyjnych, uwarunkowania medyczne; pojęcia informacji, określenie metod użytkowania informacji, przegląd wybranych zagadnień komputerowej inteligencji, przykłady inteligentnych zastosowań medycznych – 6 godz.
2. Informatyczne środowisko medyczne
Podstawowe koncepcje, historia rozwoju, wymagania informatyki medycznej, uwarunkowania sprzętowe, zasoby ludzkie, problemy komputeryzacji i informatyzacji ośrodków zdrowia, elektroniczna dokumentacja medyczna, informatyzacja systemów ubezpieczeń zdrowotnych w ramach NFZ (system SZOI, wymiana danych ze świadczeniodawcami usług medycznych), plany rozwoju -3 godz.
3. Medyczne systemy informacyjne
Rola i przeznaczenie, zakres funkcjonalny, przykładowe rozwiązania, charakterystyka przepływu informacji, przykładowe architektury, hurtownie danych, bazy referencyjne, sieci regionalne i krajowe, systemy telemedyczne, medycyna w Internecie - 2 godz.
4. Problem integracja systemów
Integracja ośrodków medycznych, systemów regionalnych i krajowych, skalowalne archiwa długoczasowe, synchronizacja pracy systemów, zabezpieczenia ogólne, przykładowe scenariusze, formy przepływu i obróbki informacji, charakterystyka obiegu danych, odwołań, scenariusze pracy zintegrowanej, kompleksowe zarządzanie ochroną zdrowia – 2 godz.
5. Wybrane standardy zarządzania danymi
Charakterystyka DICOM, HL-7, IHE, XDS, słowniki klasyfikacji medycznych (ICD-10), standardy multimedialne (JPEG, MPEG) - 3 godz.
6. Ochrona danych osobowych: uwarunkowania, mechanizmy zabezpieczeń
Uwarunkowania prawne, wybrane metody ochrony danych, reguły dostępu, rekord pacjenta, kontrola jakości, zabezpieczenia poprzez steganografię, znaki wodne itp.. – 2 godz.
7. Szpitalny system informacyjny (HIS)
Koncepcja, elementy, realizacje, sprzęt, rodzaj gromadzonych informacji, reguły wymiany informacji, podstawowe moduły: radiologiczny (RIS) - integracja z PACS, laboratoryjny (LIS), moduły wspomagające pracę szpitala (administracja, statystyka, zarządzanie, FIS), ich struktura i funkcjonalność, interfejsy, listy robocze, komunikaty, koncepcje bazodanowe, przykładowe realizacje rozliczeń z NFZ – 6 godz.
8. Medyczne systemy inteligentne
Przykładowe koncepcje i możliwości sterowania, kontroli, śledzenia czy wspomagania decyzji, schematów działań w sytuacjach kryzysowych, wielowariantowych zestawień, analiz statystycznych, odkrywania wiedzy, indeksowania zawartości - wybrane metody, algorytmy, zastosowania, schematy użytkowania - 4 godz.
9. Kierunki rozwoju
Przegląd koncepcji rozwoju systemów informatycznych i informacyjnych w medycynie, rola nowoczesnej informatyki w doskonaleniu pracy lekarzy, edukacja i e-edukacja, przygotowanie informatyczne lekarzy, zadania informatyków medycznych, inżynierów klinicznych - 2 godz.

Laboratoria:
1. Medyczna platforma informatyczna
2. Szpitalny system informatyczny
3. Radiologiczny system informacyjny
4. Zarządzanie przepływem informacji, czyli zasoby, dostęp, wyszukiwanie
5. Indeksowanie treści medycznej

**Metody oceny:**

Egzamin - ocena pisemnej umiejętności rozwiązywania krótkich zadań problemowych z zakresu podejmowanej treści. Dodatkowo zaliczenia kolejnych ćwiczeń na podstawie pracy podczas laboratoriów oraz przygotowywanych sprawozdań.

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
- ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych – ocena sprawozdawanych efektów realizacji każdego z ćwiczeń w skali punktowej
- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na pisemnym egzaminie o charakterze problemowym (na egzaminie student nie może korzystać z materiałów dydaktycznych, może natomiast korzystać z kalkulatora)

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. A.Przelaskowski i inni, ‘Komputerowe wspomaganie obrazowej diagnostyki medycznej’, http://www.ire.pw.edu.pl/~arturp/Dydaktyka/kwod/kwod\_beta.pdf
2. R.Tadeusiewicz, ‘Informatyka medyczna’, Instytut Informatyki UMCS, Lublin 2011
3. R.Zajdel i inni, ‘Kompendium informatyki medycznej’, alfa-medica press 2003.
4. E.Piętka, Zintegrowany system informacyjny w pracy szpitala, PWN, 2004.
5. L.Rutkowski, ‘Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN 2005
6. R.Rudowski (redakcja), Informatyka medyczna, PWN, 2004.
7. E. Kącki, J.L. Kulikowski i inni, ‘Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000’, Systemy komputerowe i teleinformatyczne w służbie zdrowia, Exit 2003
8. H.K. Huang, ‘PACS and imaging informatics. Basic principles and applications’, Wiley & Sons 2004

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.ire.pw.edu.pl/~arturp/Dydaktyka/sim/

**Uwagi:**

W ramach wykładu omawiane są założenia i wybrane aspekty podstawowych norm standaryzacyjnych (HL7, DICOM, IHE, standardy multimedialne). Specyfiką zastosowań medycznych są systemy informacyjne, wykorzystujące elementy komputerowej inteligencji do wspomagania procesu przepływu informacji na poziomie wymagających zadań decyzyjnych, kontrolnych czy sprawnego zarządzania olbrzymią ilością danych. Przedstawiono szereg konkretnych rozwiązań, kompletnych systemów tele-informatycznych lub ich elementów o istotnych i aktualnych walorach praktycznych.

Pragmatycznym uzupełnieniem jest cykl zajęć laboratoryjnych, pozwalających rozwinąć umiejętności wykorzystywania, optymalizacji oraz weryfikacji wybranych systemów.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Student, który zaliczył przedmiot potrafi syntetycznie scharakteryzować medyczne systemy informatyczne w zakresie: podstawowych koncepcji technologicznych, uwarunkowań i wymagań prawnych oraz użytkowych w kontekście postępującej informatyzacji służby zdrowia

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W04, K\_W09, K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK, III.P6S\_WK.o

**Charakterystyka W2:**

zna reguły dostosowania podstawowych elementów systemów informatycznych do wymagań medycznych, a także - wybrane standardy opisu i wymiany danych, metody komputerowej inteligencji zwiększające użyteczność tych systemów

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W04, K\_W09, K\_W11, K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK, III.P6S\_WK.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

potrafi schematycznie opisać elementy i struktury projektowanych systemów informatycznych, zestawić bloki i moduły zależnie od wymogów zastosowania, a także użytkować i optymalizować wybrane realizacje systemów

Weryfikacja:

egzamin /zaliczenie ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09, K\_U10, K\_U12, K\_U15, K\_U18, K\_U01, K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.3.o, I.P7S\_UK, III.P7S\_UW.4.o

**Charakterystyka U2:**

potrafi zrealizować wybrane formy wspomagania użytkowania systemów w zakresie inteligentnych metod komputerowych: porządkowania i wyszukiwania informacji, protokołów badań i działań decyzyjnych

Weryfikacja:

egzamin /zaliczenie ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U07, K\_U09, K\_U11, K\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UK, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.4.o, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.3.o

**Charakterystyka U3:**

potrafi dokonać wstępnej oceny oraz weryfikacji przydatności sytemu informatycznego w przykładowych zastosowaniach medycznych

Weryfikacja:

egzamin /zaliczenie ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11, K\_U12, K\_U18, K\_U01, K\_U07, K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.3.o, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o, I.P7S\_UK, III.P7S\_UW.4.o, III.P7S\_UW.1.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

potrafi pracować indywidualnie i w zespole

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03, K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K2:**

potrafi sprawozdać rezultaty pracy własnej i zespołowej oraz konfrontować rezultaty pracy własnej i zespołowej ze specyfiką wymagań medycznych

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03, K\_K04, K\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KO