**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy modelowania w medycynie

**Koordynator przedmiotu:**

Antoni GRZANKA

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

PMOM

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

 30 godz wykład,
 5 godz konsultacje
 15 godz przygotowanie do wykładu,
 20 godz samodzielne prace domowe,
 10 godz przygotowanie do egzaminu
 Razem 80 godz - 3 ECTS

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

 30 godz wykład,
 5 godz konsultacje
Razem 35 godz - 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstawowych pojęć z zakresu biologii, anatomii i fizjologii człowieka. Elementarna znajomość metod numerycznych (rozwiązywanie równań, całkowanie metodą Eulera)

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie słuchaczom wiadomości wstępnych o modelach matematycznych w fizjologii i patologii człowieka. Kompetencje w planowania eksperymentu klinicznego i pozyskiwaniu danych. Budowanie prostych modeli decyzyjnych i kompartmentowych oraz meta-analiza.

**Treści kształcenia:**

Na wykładzie przedstawione są wiadomości wstępnych o zastosowaniu modeli matematycznych w fizjologii i patologii człowieka. Materiał obejmuje także wybrane zagadnienia pozyskiwania danych w badaniach klinicznych oraz wykorzystanie modeli w diagnostyce i terapii medycznej. Przypomniane zostaną pojęcia obserwacji w medycynie, skale pomiarowe i zasady metrologii. Metody planowania eksperymentu i schematy badań klinicznych są ważnym elementem metodyki poznawczej. Wprowadzone zostanie pojęcie modelu w medycynie, klasyfikacja modeli wg różnych kryteriów. Przedstawione zostaną podstawy identyfikacji parametrów modeli i weryfikacja ich jakości. Duża część wykładu będzie poświęcona modelom epidemiologicznym. Szczegółowo omówione zostaną możliwości wykorzystania modeli liniowych. Druga część kursu będzie miała charakter ilustracyjny. Omówione zostaną przykładu modeli układu krążenia, dynamiki serca, układu oddechowego, uproszczony model neuronu, jednostki motorycznej, układu mięśniowo-szkieletowego. Ogólniejsze podejście będzie zaprezentowane przez modele kompartmentowe czynności wydzielniczej nerki oraz endokrynologii w powiązaniu z dynamiką i kinetyką glukozy. Także poruszone zostaną zagadnienia modelowania w prokreacji. W podsumowaniu przedstawione będą metody łączenia modeli, uśrednianie i meta-analiza.
Praca własna studenta polega na pogłębianiu wiedzy według zalecanych źródeł dotyczących modeli kompartmentowych. W zakresie fizjologii, student zapozna się z wybranymi, specyficznymi symulatorami układu krążenia, oddychania i innymi podsystemami. Zalecane będą prace domowe polegające na wykorzystaniu ogólnych symulatorów matematycznych do samodzielnego budowania modeli dynamiki człowieka jak i rozwoju zjawisk epidemiologicznych. Wybrane zadania dotyczą budowania modeli decyzyjnych z użyciem pakietów statystycznych i z użyciem ogólnych języków programowania.

**Metody oceny:**

- obecność na wykładach
- dwa testy z wiedzy wykładowej
- ocena prac domowych

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Jan Doroszewski, Remigiusz Tarnecki, Wojciech Zmysłowski. Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna t.1 Biosystemy. Wyd. Exit 2005
2. H. Scott.Kronika medycyny. Warszawa 1994
3. Jakub Gutenbaum. Modelowanie matematyczne systemów Exit 2004
4. Jerzy Apanowicz Metodologia nauk” Toruń 2003
5. Urszula Foryś. Matematyka w biologii WNT 2005
6. Jacek Koronacki, Jan Ćwik. Statystyczne systemy uczące się. Exit 2008
7. Tkacz Ewaryst, Borys Przemysław Bionika WNT 2006
8. Iwo Białynicki-Birula Modelowanie rzeczywistości WNT 2006
9. Mańczak K., Nahorski Z.; „Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych”, PWN, 1983.
10. Tadeusiewicz R. (red.) Inżynieria Biomedyczna, Księga współczesnej wiedzy tajemnej w wersji przystępnej i przyjemnej. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008
11. Weryński A., Nowosielcew W.: Kompartmentowe modelowanie procesów sterowania w systemach fizjologicznych. WKiŁ, Warszawa 1983.
12. Radomski D., Grzanka A.: Metodologia badań w medycynie – preskrypt w druku dostępny elektronicznie.

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/pl/... http://www.ise.pw.edu.pl/~antekg/pmom.htm

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Wiedza ogólna o modelowaniu systemów biologicznych, typy modeli i ich zastosowanie,

Weryfikacja:

dyskusja na wykładzie, test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W2:**

Wiedza o modelach układu krążenia, oddechowym nerwowym i regulacji glukozy

Weryfikacja:

dyskusja na wykładzie, test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W3:**

Wprowadzenie do epistemologii i ontologii medycyny i inżynierii biomedycznej

Weryfikacja:

dyskusja na wykładzie, test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W08, K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Budowanie modeli, pozyskiwania danych i weryfikacja i zastosowanie

Weryfikacja:

test, dyskusja, zadania domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka U2:**

Umiejętność ustalenia siły związków między wielkościami fizjologicznymi

Weryfikacja:

zadania domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Elementy uwarunkowań etycznych i prawnych w organizacji badań klinicznych

Weryfikacja:

dyskusja, test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02, K\_K03, K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KR, I.P6S\_KO

**Charakterystyka K2:**

Badania populacyjne w epidemiologii a zdrowie publiczne

Weryfikacja:

dyskusja, test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**