

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Module name: Mathematical modeling in diagnostics and medical therapy

Academic year: 2019/2020 Code: ZSDA-3-0136-s ECTS credits: 3

Faculty of: Szkoła Doktorska AGH

Field of study: Szkoła Doktorska AGH Speciality: —

Study level: Third-cycle studies Form and type of study: Full-time studies

Lecture language: Polski i Angielski Profile of education: Academic (A) Semester: 0

Course homepage: —

Responsible teacher: dr hab. inż. Jung Aleksandra (Aleksandra.Jung@fis.agh.edu.pl)

Module summary

Student będzie miał możliwość zdobycia wiedzy dotyczącej teoretycznych i praktycznych aspektów związanych ze wspomaganie diagnostyki i terapii medycznej przy wykorzystaniu modelowania matematycznego.

Description of learning outcomes for module

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Connections with FLO	Method of learning outcomes verification (form of completion)
Social competence: is able to			
M_K001	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania i znaczenie prowadzonych badań naukowych.	SDA3A_K01, SDA3A_K02	Activity during classes
Skills: he can			
M_U001	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł i potrafi je wykorzystać do opisu i oceny modelu.	SDA3A_U02, SDA3A_U04	Presentation
M_U002	Student potrafi opracować prosty model matematyczny opisujący wybrane zagadnienie z zakresu diagnostyki lub terapii medycznej	SDA3A_U01, SDA3A_U04	Presentation
Knowledge: he knows and understands			
M_W001	Student zna i rozumie podstawy wybranych metod modelowania matematycznego, potrafi podać przykłady zastosowań w zakresie wspomaganie diagnostyki i terapii medycznej.	SDA3A_W03, SDA3A_W02, SDA3A_W06	Activity during classes

Number of hours for each form of classes

Suma	Form of classes										
	Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
26	8	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0

FLO matrix in relation to forms of classes

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Form of classes										
		Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Social competence: is able to												
M_K001	Rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i znaczenie prowadzonych badań naukowych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Skills: he can												
M_U001	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł i potrafi je wykorzystać do opisu i oceny modelu.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi opracować prosty model matematyczny opisujący wybrane zagadnienie z zakresu diagnostyki lub terapii medycznej	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Knowledge: he knows and understands												
M_W001	Student zna i rozumie podstawy wybranych metod modelowania matematycznego, potrafi podać przykłady zastosowań w zakresie wspomaganie diagnostyki i terapii medycznej.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	26 h
Preparation for classes	20 h
Realization of independently performed tasks	20 h
Summary student workload	66 h
Module ECTS credits	3 ECTS

Additional information

Module content

Lectures

Wprowadzenie – przedstawienie najczęściej stosowanych modeli matematycznych i fizycznych i ich zastosowań w diagnostyce i terapii medycznej. Proces modelowania systemów fizjologicznych. Skalowanie organów i wpływ na wyniki modeli matematycznych. Podstawy matematyczne modelowania kompartmentowego. Wykorzystanie modeli kompartmentowych do oceny wydajności terapii pozaustrojowych. Stosowanie modeli uproszczonych. Modele nieliniowe. Problem odwrotny. Wykorzystanie modeli kompartmentowych do oceny narażenia radiologicznego. Matematyczne wspomaganie oceny wyników badań diagnostycznych. Farmakokinetyka.

Seminar classes

Zagadnienia związane z tematyką wykładu

Teaching methods and techniques:

Lectures: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej.

Seminar classes: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uczęszczanie na zajęcia obowiązkowe i przedstawienie prezentacji.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Lectures:

- Attendance is mandatory: No
- Participation rules in classes: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Seminar classes:

- Attendance is mandatory: Yes
- Participation rules in classes: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez

prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Method of calculating the final grade

Ocenę końcową stanowi ocena prezentacji wybranego problemu z zakresu tematyki wykładów i aktywnego udziału w grupowej dyskusji podczas prezentacji

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Usprawiedliwiona nieobecność na zajęciach obowiązkowych wymaga od studenta samodzielnego opanowania omawianego na tych zajęciach materiału.

Prerequisites and additional requirements

Znajomość działania podstawowej aparatury medycznej.

Recommended literature and teaching resources

Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000 pod red. M. Nałęcz, Akademska Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa 2003

Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, pod red. A. Hryniewicz, E. Rokita, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000

K. Godfrey, Compartmental Models and Their Applications. London, Academic Press, 1983.

J. Jacquez, Compartmental Analysis in Biology and Medicine, 2nd ed. Ann Arbor, MI: Univ. of Michigan Press, 1985.

Scientific publications of module course instructors related to the topic of the module

1.Jung A, Wasilewska-Radwanska M, Kopanski Z, 2002, Semiempirical model for diagnostics Helicobacter pylori infection by use of ¹⁴C labelled urea, Nukleonika, 47(3), 95-99

2.Jung A, Krisper P, Schneditz D, 2006, Measures of Efficiency in Extracorporeal Liver Support Systems, Romanian Journal of Hepatology, 2(3), 55-63

3.Jung A, Krisper P, Haditsch B, Stauber RE, Trauner M, Holzer H, Schneditz D, 2006, Bilirubin kinetic modeling for quantification of extracorporeal liver support. Blood Purification, 24(4), 413-422

4.Jung A, Korohoda P, Krisper P, Schneditz D, 2012, Relationship between kinetics of albumin-bound bilirubin and water-soluble urea in extracorporeal blood purification, Nephrology Dialysis Transplantation, 27(3), 1200-1206

Additional information

None