SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	Sztuczna inteligencja w diagnozowaniu medycznym
English name of a module	Artificial intelligence in medicine
ISCED classification - Code	0619
ISCED classification - Field of	Information and Communication
study	Technologies (ICTs), not elsewhere
	classified
Languages of instruction	English
Level of qualification:	2
Number of ECTS credit points	4
Examination:	А
Available in semester:	А

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	45	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. Obtaining knowledge about possibilities to solve various problems encountered in medicine using computational intelligence systems.
- O2. Practice by students of deciding which aspects of the medical problems are important to the problem being solved, and of finding the appropriate soft computing method to solve it.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

- 1. Basic knowledge about diagnostic methods in medicine.
- 2. Knowledge about computational intelligence systems.

- 3. Programming skills in chosen development environment.
- 4. Ability to choose a proper numerical method for problem solving given tasks.
- 5. Ability to perform mathematical operations to solve given problems.
- 6. Ability to work independently and in the group.
- 7. Ability to correct interpretation and to presentation of own action.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1. students will possess theoretical knowledge in the fields of application of the artificial intelligence systems in medical diagnostics,
- LO 2. students will be able to identify the scope of functionality of the computational intelligence systems in the diagnosis process,
- LO 3. students will be able to design independently computer systems which have implemented methods of the computer-aided medical diagnostics,
- LO 4. students will be able to prepare a report from a designing process of computer system.

MODULE CONTENT

Type of classes – Lectures	Number of
Type of classes – Lectures	hours
Błąd! Nie The role of medical diagnostics, scheme of the	
można decision-making.	
odnaleźć	1
źródła	
odwołania. 1	
Błąd! Nie Traditional methods of image recognition.	
można	
odnaleźć	2
źródła	2
odwołania. 2,	
3	

można design computer-aided medical diagnostics odnaleźć systems: artificial neural networks, fuzzy-systems, źródła evolutionary and genetic systems. Application of odwołania.4, the rough sets and Dempster-Shafer theory. 5, 6 Błąd! Nie Systems with experts database to assist the można comparative diagnostics in practice of the general odnaleźć practitioners. 1 żródła odwołania.7 Błąd! Nie Data mining on medical databases: recent trends można and future directions. odnaleźć żródła odwołania.8 Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems żródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems. można	Błąd! Nie	The use of the soft computing techniques to	
żródła evolutionary and genetic systems. Application of odwołania.4, the rough sets and Dempster-Shafer theory. 5, 6 Błąd! Nie Systems with experts database to assist the można comparative diagnostics in practice of the general odnaleźć practitioners. 1 practitioners. Błąd! Nie Data mining on medical databases: recent trends and future directions. odnaleźć żródła odwołania.8 Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems żródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	można	design computer-aided medical diagnostics	
żródła evolutionary and genetic systems. Application of odwołania.4, the rough sets and Dempster-Shafer theory. 5, 6 Błąd! Nie Systems with experts database to assist the można comparative diagnostics in practice of the general odnaleźć practitioners. 1 żródła odwołania.7 Błąd! Nie Data mining on medical databases: recent trends and future directions. odnależć źródła odwołania.8 Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnależć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	odnaleźć	systems: artificial neural networks, fuzzy-systems,	3
5, 6 Błąd! Nie Systems with experts database to assist the można comparative diagnostics in practice of the general odnaleźć practitioners. 1 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	źródła	evolutionary and genetic systems. Application of	3
Błąd! Nie Systems with experts database to assist the można comparative diagnostics in practice of the general odnaleźć practitioners. I practitioners. Błąd! Nie Data mining on medical databases: recent trends and future directions. Odnaleźć źródła Odwołania.8 Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. Odwołania.9. Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. Odnaleźć źródła Odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	odwołania. 4,	the rough sets and Dempster-Shafer theory.	
można comparative diagnostics in practice of the general odnaleźć practitioners. Błąd! Nie Data mining on medical databases: recent trends można and future directions. odnaleźć źródła odwołania.8 Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	5, 6		
odnaleźć practitioners. It is provincia is provincia is practitioners. It is provincia is practitioners. It is provincia is provinc	Błąd! Nie	Systems with experts database to assist the	
żródła odwołania.7 Błąd! Nie Data mining on medical databases: recent trends można and future directions. odnaleźć źródła odwołania.8 Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	można	comparative diagnostics in practice of the general	
odwołania.7 Błąd! Nie Data mining on medical databases: recent trends można and future directions. odnaleźć źródła odwołania.8 Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	odnaleźć	practitioners.	1
Błąd! Nie Data mining on medical databases: recent trends and future directions. odnaleźć źródła odwołania.8 Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	źródła		
można and future directions. odnaleźć źródła odwołania.8 Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	odwołania. 7		
odnaleźć źródła odwołania.8 Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	Błąd! Nie	Data mining on medical databases: recent trends	
żródła odwołania.8 Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	można	and future directions.	
Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. Odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	odnaleźć		1
Błąd! Nie Methods of signal processing applied to można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. Odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	źródła		
można cardiograph and cardio-tocography, and the use odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems źródła to these techniques. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	odwołania.8		
odnaleźć of the computer-aided medical diagnostic systems to these techniques. 2 2 3 3 3 4 5 5 6 6 7 6 7 8 8 7 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	Błąd! Nie	Methods of signal processing applied to	
źródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	można	cardiograph and cardio-tocography, and the use	
źródła to these techniques. odwołania.9. 10 Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	odnaleźć	of the computer-aided medical diagnostic systems	0
Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	źródła	to these techniques.	2
Błąd! Nie Tele-medical diagnostic and monitoring systems: można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	odwołania. 9.		
można cardiology and obstetric systems. odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	10		
odnaleźć źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	Błąd! Nie	Tele-medical diagnostic and monitoring systems:	
źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	można	cardiology and obstetric systems.	
źródła odwołania.11, 12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	odnaleźć		2
12 Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	źródła		2
Błąd! Nie Computer-aided laboratory diagnostics systems.	odwołania.11,		
	12		
można	Błąd! Nie	Computer-aided laboratory diagnostics systems.	
	można		
odnaleźć 1	odnaleźć		1
źródła	źródła		
odwołania.13	odwołania.13		

można medical images: steps of the image processing odnaleźć process. źródła odwołania.14, 15 Type of classes- Labolatory Błąd! Nie Introduction to the chosen programming można environment. Design of a simple application. odnaleźć źródła odwołania.1 Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	Błąd! Nie	Automatic interpretation and analyses of the	
żródła odwołania.14, 15 Type of classes– Labolatory Błąd! Nie Introduction to the chosen programming można environment. Design of a simple application. odnaleźć żródła odwołania.1 Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	można	medical images: steps of the image processing	
żródła odwołania.14, 15 Type of classes – Labolatory Błąd! Nie Introduction to the chosen programming można environment. Design of a simple application. odnaleźć żródła odwołania.1 Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	odnaleźć	process.	2
Type of classes- Labolatory Błąd! Nie Introduction to the chosen programming można environment. Design of a simple application. odnaleźć źródła odwołania.1 Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	źródła		_
Type of classes— Labolatory Błąd! Nie Introduction to the chosen programming można environment. Design of a simple application. odnależć źródła odwołania.1 Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnależć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	odwołania. 14 ,		
Type of classes— Labolatory Błąd! Nie Introduction to the chosen programming można environment. Design of a simple application. odnaleźć źródła odwołania.1 Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	15		
Błąd! Nie Introduction to the chosen programming można environment. Design of a simple application. odnaleźć żródła odwołania.1 Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnaleźć żródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	Type of classe	es– Labolatorv	Number of
można environment. Design of a simple application. odnaleźć źródła odwołania.1 Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,			hours
odnaleźć źródła odwołania.1 Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	Błąd! Nie	Introduction to the chosen programming	
źródła odwołania.1 Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	można	environment. Design of a simple application.	
odwołania.1 Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	odnaleźć		3
Błąd! Nie Implementation of a neural network system można solving a classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	źródła		
można solving a classification problem. odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	odwołania.1		
odnaleźć źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	Błąd! Nie	Implementation of a neural network system	
źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	można	solving a classification problem.	
źródła odwołania.2, 3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	odnaleźć		۵
3, 4 Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	źródła		9
Błąd! Nie Implementation of a fuzzy system solving a można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	odwołania. 2 ,		
można classification problem. odnaleźć źródła odwołania.5,	3, 4		
odnaleźć źródła odwołania. 5 ,	Błąd! Nie	Implementation of a fuzzy system solving a	
źródła odwołania. 5 ,	można	classification problem.	
źródła odwołania. 5,	odnaleźć		0
	źródła		9
	odwołania. 5 ,		
6, 7	6, 7		
Błąd! Nie Implementation of a genetic system solving a	Błąd! Nie	Implementation of a genetic system solving a	
można classification problem.	można	classification problem.	
odnaleźć 9	odnaleźć		0
źródła	źródła		3
odwołania.8,	odwołania. 8,		
9, 10	9, 10		
Błąd! Nie Designing of a data base application.	Błąd! Nie	Designing of a data base application.	c
można 6	można		0

odnaleźć	
źródła	
odwołania.11,	
12	
Błąd! Nie Designing of the simple tele-medical system	
można realizing a medical consultation functionality.	
odnaleźć	9
źródła	9
odwołania.13,	
14, 15	

TEACHING TOOLS

1. – lectures using multimedia presentations	
--	--

- **2.** chosen programming environment
- 3. computer stations with software
- 4. laboratory instructions
- **5. –** forms of the test protocols

WAYS OF ASSESSMENT (F-FORMATIVE, S-SUMMATIVE

- F1. assessment of activity during classes
- **F2.** assessment of the ability to apply acquired knowledge during laboratory exercises and projects
- S1. assessment of the ability to solve the posed problems and the method of presentation of the obtained results credit for the grade
- S2. assessment of mastery of the lecture material passing the lecture (or exam)
 - *) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

STUDENT'S WORKLOAD

		Average number of	
L.p. Forms of activity		hours required for	
		realization of activity	
1. Contact hours with teacher			
1.1	Lectures	15	
1.2	Tutorials	0	
1.3	Laboratory	45	
1.4	Seminar	0	
1.5	Project	0	
	Total number of contact hours with teacher:	60	
2. Student's individual work			
2.1	Preparation for tutorials and tests	0	
2.2	Prreparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	10	
2.3	Preparation of project	11	
2.4 Preparation for final lecture assessment 9		9	
2.5 Preparation for examination 0		0	
2.6	Individual study of literature	10	
Total numer of hours of student's individual work:		40	
Overall student's workload:		100	
Overall number of ECTS credits for the module		4	
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2,4	
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :			

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

- 1. L. Rutkowski, Computational Intelligence, Springer-Verlag 2010
- 2. L. Rutkowski, Flexible Neuro-Fuzzy Systems, Kluwer Academic Publishers, 2004
- 3. M. Mitchell, An Introduction to the Genetic Algorithms, the MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, 1998

- 4. Z. Pawlak, Rough Sets: Theoretical Aspects of Reasoning About Data, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1991.
- 5. P. Jackson, Introduction to Expert Systems, Pearson, Harlow, 1999.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, INSTITUTE, E-MAIL ADDRESS)

Prof. dr hab. inż. Robert Cierniak, robert.cierniak@pcz.pl