

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Module name: STRUCTURAL GRAPH THEORY

Academic year: 2019/2020 Code: ZSDA-3-0190-s ECTS credits: 6

Faculty of: Szkoła Doktorska AGH

Field of study: Szkoła Doktorska AGH Specialty: —

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: prof. dr hab. Woźniak Mariusz (mwozniak@agh.edu.pl)

Module summary

Rozszerzona wiedza o aktualnych trendach teorii grafów.

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	Zdaje sobie sprawę ze słabych punktów swojej wiedzy, zdaje sobie sprawę z potrzeby dalszego kształcenia i śledzenia na bieżąco rozwoju teorii grafów i wie jak to robić	SDA3A_K01, SDA3A_K03	Activity during classes, Examination
Skills: he can			
M_U001	Potrafi analizować problemy pojawiające się w teorii grafów pod kątem ich potencjalnych zastosowań, odkrywczości i elegancji. Potrafi zidentyfikować potencjalne trudności występujące przy rozwiązywaniu problemów.	SDA3A_U02, SDA3A_U01	Activity during classes, Examination
M_U002	Wie jakimi kryteriami kierować się przy wyborze metody dowodu; potrafi przy tym korzystać z właściwej literatury.	SDA3A_U04, SDA3A_U02	Activity during classes, Examination
Knowledge: he knows and understands			

M_W001	Ma rozszerzoną wiedzę o aktualnych trendach teorii grafów a także o klasycznych metodach tej teorii. Rozumie mechanizm uogólnień prowadzący do nowych problemów i hipotez. Zna konkretne przykłady dotyczące rozwoju pewnych obszarów teorii grafów.	SDA3A_W02	Activity during classes, Examination
--------	--	-----------	--------------------------------------

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
60	30	30	0	0	0	0	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	Zdaje sobie sprawę ze słabych punktów swojej wiedzy, zdaje sobie sprawę z potrzeby dalszego kształcenia i śledzenia na bieżąco rozwoju teorii grafów i wie jak to robić	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skills: he can												
M_U001	Potrafi analizować problemy pojawiające się w teorii grafów pod kątem ich potencjalnych zastosowań, odkrywczości i elegancji. Potrafi zidentyfikować potencjalne trudności występujące przy rozwiązywaniu problemów.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Wie jakimi kryteriami kierować się przy wyborze metody dowodu; potrafi przy tym korzystać z właściwej literatury.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Knowledge: he knows and understands												

M_W001	Ma rozszerzoną wiedzę o aktualnych trendach teorii grafów a także o klasycznych metodach tej teorii. Rozumie mechanizm uogólnień prowadzący do nowych problemów i hipotez. Zna konkretne przykłady dotyczące rozwoju pewnych obszarów teorii grafów.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	60 h
Realization of independently performed tasks	43 h
Examination or Final test	1 h
Summary student workload	104 h
Module ECTS credits	6 ECTS

Additional information

Module content

Lectures

PL

1. Wprowadzenie do teorii grafów. Zanurzanie grafów w swoje dopełnienie. Specjalne własności permutacji pakujących.
Grafy bez małych cykli. Zanurzenia w grafy płaskie.
2. Pakowanie grafów. Warunki na stopnie i rozmiary grafów. Hipoteza Erdosa-Sos.
3. Pakowanie trzech grafów. Hipoteza o pakowaniu drzew. Pakowanie w grafy dwudzielne.
4. Kolorowania rozróżniające wierzchołki grafu. Różne sposoby rozróżniania. Hipoteza Barris-Schelpa. Tw. Balistera o rozkładzie na drogi Eulera.
5. Kolorowania rozróżniające wierzchołki sąsiednie. Twierdzenie Gyorigo-Palmera.
6. Hipoteza 1-2-3 oraz hipoteza 1-2. Algorytm Kalkowskiego
7. Skierowane wersje hipotezy 1-2 i 1-2-3.
8. Wersje rozgrywane i zrównoważone.

9. Automorfizmy a kolorowania. Wersja wierzchołkowa i krawędziowa parametrów rozróżniających.
10. Grafy nieskończone i ich automorfizmy.
11. Grafy dowolnie podzielne. Twierdzenie Bartha-Fourniera.
12. Inne warianty dowolnej podzielności. Związek z zagadnieniami rozróżniania.
13. Cykle w grafach. Problemy hamiltonowskie i pancykliczność. Spektrum długości cykli.
14. Grafy nasycone ze względu na daną własność. Elementy teorii grafów krawędziowo maksymalnych.

EN

1. Introduction to graph theory. Embeddings of graphs. Self-complementary permutations. Graphs without small cycles. Embeddings into planar graphs.
2. Packing of graphs. Conditions on degrees and sizes. Erdos-Sos conjecture.
3. Some special problems. Packing of three graphs. Tree Packing Conjecture. Packing into bipartite graphs.
4. Edge colorings distinguishing vertices of a graph. Distinct ways of distinguishing. Barris-Schelp Conjecture. Balister's Theorem on decomposition into Euler trails.
5. Colorings distinguishing neighbor vertices. Gyori-Palmer Theorem.
6. 1-2-3 Conjecture and 1-2 Conjecture. Kalkowski's algorithm.
7. Directed versions of 1-2-3 Conjecture and 1-2 Conjecture.
8. Neighbor distinguishing game and equitable colorings.
9. Automorphisms and colorings. Vertex and edge versions of distinguishing parameters
10. Infinite graphs and their automorphisms.
11. Arbitrarily partitionable (AP) graphs. Barth-Fournier Theorem.
12. On-line and recursively AP graphs.

13. Cycles in graphs. Hamiltonian and pancyclic graphs. Spectrum of cycle lengths.

14. Graphs saturated with respect to a given property. Some elements of theory of size maximal graphs.

Auditorium classes

Program ćwiczeń zgodny z programem wykładu.

Teaching methods and techniques:

Lectures: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Auditorium classes: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

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

wg wytycznych prowadzących ćwiczenia

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.

Auditorium classes:

- Attendance is mandatory: Yes

- Participation rules in classes: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Method of calculating the final grade

Ocena końcowa jest równa ocenie z egzaminu.

Grade from examination.

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

wg wytycznych prowadzących ćwiczenia

Prerequisites and additional requirements

Brak

No.

Recommended literature and teaching resources

1. B. Bollobas, Extremal Graph Theory, Academic Press, London, 1978.
2. A. Marczyk, Cycles in graphs and related problems, Dissertationes Math. 454 (2008), 1-98.
3. D.B. West, Introduction to graph theory, Prentice Hall, 2001.
4. M. Woźniak, Packing of graphs, Dissertationes Math. CCCLXII (1997), 1-78.
5. Preprinty z serii „Matematyka Dyskretna”

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

- 1.M.Woźniak i A.P.Wojda, Triple placement of graphs, Graphs and Combinatorics 9 (1993), 85-91.
- 2.M.Woźniak, Embedding graphs of small size, Discrete Applied Math. 51 (1994), 233-241.
- 3.M.Woźniak, On the Erdos-Sos conjecture, J. Graph Theory 21 (2) (1996), 229-234.
- 4.M.Woźniak, Packing of Graphs, Dissertationes Mathematicae 362 (1997), pp.78
- 5.J-F.Sacle and M.Woźniak, The Erdos-Sos conjecture for graphs without C_4 , J. Combin. Theory, Series B 70 (2) (1997), 367-372.
- 6.C.Bazgan, A.Harkat-Benhamdine, H.Li and M.Woźniak, On the vertexdistinguishing proper edgecolorings of graphs, J. Combin. Theory, Series B 75 (1999), 288-301.
- 7.C.Bazgan, H.Li and M.Woźniak, On the Loebel-Komlos-Sos conjecture, J. Graph Theory, 34 (2000), 269-276.
- 8.M.Hornak and M.Woźniak, Decomposition of complete bipartite even graphs into closed trails, Czechoslovak Math. Journal 53 (1) (2003), 127-134.
- 9.A.Marczyk i M.Woźniak, Cycles in hamiltonian graphs of prescribed maximum degree, Discrete Math. 266 (2003), 321-326.
- 10.M. Woźniak, Packing two copies of a tree into planar graph, Opuscula Math. 23 (2003), 95-97.
- 11.E. Flandrin, H. Li, A. Marczyk i M. Woźniak, A note on a generalization of Ore's condition, Graphs and Combin., 21 (2005), 213-216.
- 12.S. Cichacz, A. Gorlich, A. Marczyk, J. Przybyło i M. Woźniak, Arbitrarily vertex decomposable caterpillars with four or five leaves, Discussiones Mathematicae-Graph Theory, 26 (2) (2006), 291-305.
- 13.M. Hornak, Zs. Tuza i M. Woźniak, On-line arbitrarily vertex decomposable trees, Discrete Applied Math. 155 (11) (2007), 1420-1429.
- 14.J. Przybyło and M. Woźniak, On a 1,2 Conjecture, Discrete Math. Theoretical Computer Science, 12 (1) (2010), 101-108.
- 15.J. Przybyło and M. Woźniak, Total weight choosability of graphs, Electronic J. Combin., 18 (1) (2011), 1. 112.
- 16.M. Piłśniak, M. Woźniak, On packing of two copies of a hypergraph, Discrete Math. Theoretical Computer Science, 13 (3) (2011), 67-74.
- 17.E. Flandrin, A. Marczyk, J. Przybyło, J-F.Sacle i M.Woźniak, Neighbor Sum Distinguishing Index, Graphs and Combinatorics 29 (2013), 1329-1336.
- 18.M. Hornak, R. Kalinowski, M. Meszka and M. Woźniak, Minimum Number of Palettes in Edge Colorings, Graphs and Combinatorics 30 (2014), 619-626.
- 19.O. Baudon, J. Bensmail, J. Przybyło i M. Woźniak, On decomposing regular graphs into locally irregular subgraphs, European Journal of Combinatorics, 49 (2015), 90-104.
- 20.M. Piłśniak and M. Woźniak, On the Total-Neighbor-Distinguishing Index by Sums, Graphs and Combinatorics 31 (3) (2015), 771-782.

Additional information

None