

ZAŁĄCZNIK NR 5

do Wytycznych dotyczących warunków jakim powinny odpowiadać programy studiów pierwszego i drugiego stopnia

**Szczegółowy opis zajęć
(KARTA PRZEDMIOTU)**

Nazwa zajęć: ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

Kod zajęć: ASD

Przynależność do grupy zajęć: Moduł przedmiotów technicznych

Rodzaj zajęć: obowiązkowy

Kierunek studiów: MATEMATYKA

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): WSZYSTKIE

Rok studiów: 2020/2021

Semestr studiów: 3

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 30;
ćwiczenia – 0;
laboratoria – 30;
konsultacje 0;

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: POLSKI

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 4

Założenia przedmiotu: Zapoznanie z matematyczną i informatyczną stroną budowy oraz implementacji prostych algorytmów.

1. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się <i>student, który zaliczył zajęcia:</i>	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K1A_W09 K1A_W10	Zna wybrane, podstawowe algorytmy przetwarzania tekstu, liczb, etc.	Wykład, laboratorium	kolokwium
Umiejętności: potrafi			
K1A_U22 K1A_U24 K1A_U34	Potrafi formułować algorytmy oraz stosować aparat matematyczny do konstrukcji algorytmów.	Laboratorium, wykład	kolokwium
K1A_U22 K1A_U24 K1A_U34	Potrafi implementować proste algorytmy dla zadanych problemów przetwarzania informacji, sortowania, wyszukiwania, obliczania, itd.	Laboratorium, wykład	kolokwium
K1A_U22 K1A_U24 K1A_U34	Potrafi rozwiązywać proste problemy, w tym zagadnienia praktyczne, za pomocą rozumowania algorytmicznego.	Laboratorium, wykład	kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
K1A_K01 K1A_K02 K1A_K04 K1A_K06	Jest gotów do rozwijania zdolności formułowania zagadnień matematycznych w formie algorytmu, oraz pogłębiania własnej wiedzy na drodze wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych	Wykład, laboratorium	kolokwium

2. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Wykład: Pojęcie algorytmu. Sposoby zapisywania algorytmu. Struktury przepływu i sterowania w algorytmie. Złożoność obliczeniowa algorytmów. Problem stopu. Diagram przejść. Tabela stanów. Listy, kolejki, stopy. Drzewa decyzyjne i algorytmy grafowe. Algorytmy wyszukiwania oraz kodowania. Algorytmy sortowania. Algorytmy heurystyczne, rojowe i inspirowane naturą. Algorytmy klasteryzacji danych. Lab: Przykłady i implementacje algorytmów omawianych na wykładzie.

3. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	60/2
Praca własna studenta przygotowanie/analiza/implementacja materiału z zadanego zakresu	30/1
Praca własna studenta nad projektem	30/1
Suma godzin	120
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	4

4. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 120/4
 - liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 120/4
 - liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 0
 - liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 60
5. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):
- Dr hab. inż. Marcin Woźniak, Prof. PŚ, Marcin.Wozniak@polsl.pl
- Dr inż. Dawid Polap, Dawid.Polap@polsl.pl
- Dr Giacomo Capizzi, Giacomo.Capizzi@polsl.pl
- Mgr Martyna Kobielnik, Martyna.Kobielnik@polsl.pl
6. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:
- 1) Wykłady i laboratoria
- szczegółowe treści programowe:
- Wprowadzenie w tematykę algorytmów i ich modeli teoretycznych oraz praktycznych implementacji. Zostają przedstawione pojęcia i definicje związane z tematyką algorytmów oraz złożoność obliczeniowa i zagadnienie analizy algorytmów. Następnie zostają omówione struktury danych w tablic, stosów, kolejek, list, etc. Kolejnym tematem są zagadnienia algorytmów grafowych. Tematykę rozpoczyna przypomnienie podstawowych pojęć odnośnie grafów, drzew i kopców. Następnie zostają omówione przykłady algorytmów grafowych w postaci algorytmu komiwożera, Dijkstry, A*, Floyda-Warshalla, etc. Kolejnym zagadnieniem jest wyszukiwanie zadanego wzorca, gdzie uwagę słuchaczy skupia się na algorytmach Karpa-Rabina, Boyer-Moore, etc. Nieodzownym tematem wyszukiwania jest kodowanie, które na wykładzie zostanie omówione w postaci algorytmów realizujących kodowanie Huffmana, Shannona-Fano, Rivesta-Shamira-Adlemana, etc. Następnie zostaje omówiony dział algorytmów obejmujących różne modele sortowania, w tym sortowanie przez wstawianie, bąbelkowe, szybkie, przez kopcowanie, przez scalanie oraz ich złożoności obliczeniowe dla przykładowych zbiorów danych. Na koniec omówione zostaną algorytmy z dziedziny inteligencji obliczeniowej i podstaw klasteryzacji danych, gdzie uwagę słuchacza koncentruje się m.in. na algorytmie genetycznym, ewolucji różnicowej, kukułki, nietoperza, etc.
- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
- Wykłady przy użyciu prezentacji multimedialnych, komunikatorów internetowych oraz Platformy Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej. Wykłady i laboratoria są prowadzone w zależności od sytuacji epidemiologicznej w formie kontaktowej lub zdalnej. Konsultacje odbywają się poprzez komunikatory internetowe oraz korespondencję mailową z prowadzącymi.
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
- Warunkiem zaliczenia jest spełnienie podstawowych wymagań takich jak uczestnictwo w zajęciach, zaliczenie kolokwium i ew. zestawów zadań.
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
- Zajęcia odbywają się w laboratoriach i salach wykładowych jeśli pozwala na to sytuacja epidemiologiczna. Zaliczenie pisemne kolokwium w laboratorium lub sali wykładowej odbywa się po uprzednim uzgodnieniu terminu.
7. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):
- Zaliczenie odbywa się na podstawie: kolokwium zaliczeniowego 40 pkt, kolokwium praktycznego 20 pkt, zaliczenia zestawu zadań 30 pkt, aktywności lub dodatkowych zadań 10 pkt - 100 punktów zgodnie z systemem oceniania przyjętym na Wydziale – 3.0 od 41 punktów, 3.5 od 61 punktów, 4.0 od 71 punktów, 4.5 od 81, 5.0 od 91 punktów.
8. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:
- nieobecności studenta na zajęciach,
 - różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,
- Student jest zobowiązany zdać różnice i nadrobić efekty kształcenia na kolokwium zaliczeniowym.
9. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

Znajomość obsługi komputera i systemu operacyjnego Windows, umiejętność programowania w języku C, C++, C#, Python lub innym, którym student posługuje się w stopniu wystarczającym do realizacji zadań.

10. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. S. Skiena, Algorithm Design Manual, Springer London 2010.
2. T. Cormen, Introduction to Algorithms, MIT University Press Group Ltd 2009.
3. G. Heineman, G. Pollice, S. Selkow, Algorytmy. Almanach. Helion 2010.
4. A. Aho, J. Hopcroft, J. Ullman, Algorytmy i struktury danych, Helion 2003.
5. M. Sysło, Algorytmy, Helion 2016. N. Wirth, Algorytmy + struktury danych = programy, WNT, Warszawa 1999.
6. N. Karumanchi, Data Structures and Algorithms Made Easy: Data Structure and Algorithmic Puzzles, Second Edition, Createspace 2011.
7. S. Harris, J. Ross, Algorytmy. Od podstaw, Helion 2006.
8. T. Bäck, D. Fogel, Z. Michalewicz, Handbook of evolutionary computation, CRC Press 1997.
9. C. Eberhart, S. Yuhui, J. Kennedy, Swarm Intelligence, Elsevier, 2001.
10. E. Bonabeau, M. Dorigo, G. Theraulaz, Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems, Oxford University Press, 1999.

11. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

1. M. Woźniak, Z. Marszałek : Extended Algorithms for Sorting Large Data Sets. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, ISBN 978-83-7880-224-2, Gliwice 2014.
2. M. Woźniak, Z. Marszałek : Selected Algorithms for Sorting Large Data Sets. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, ISBN 978-83-7880-110-8, Gliwice 2013.
3. G. Srivastava, S. Liu, D. Liu, D. Połap, M. Woźniak : Overview and methods of correlation filter algorithms in object tracking. Complex & Intelligent Systems, DOI: 10.1007/s40747-020-00161-4, Springer Nature Switzerland AG, 2020.
4. D. Połap, M. Woźniak, R. Damaševičius, R. Maskeliūnas : Bio-inspired Voice Evaluation Mechanism. Applied Soft Computing, Vol. 80, DOI: 10.1016/j.asoc.2019.04.006, Elsevier 2019, pp. 342-357.
5. Q. Ke, J. Zhang, W. Wei, D. Połap, M. Woźniak, L. Kośmider, R. Damaševičius: A neuro-heuristic approach for recognition of lung diseases from X-ray images. Expert Systems with Applications, Vol. 126, DOI: 10.1016/j.eswa.2019.01.060, Elsevier 2019, pp. 218-232.
6. Z. Ji, H. Pi, W. Wei, B. Xiong, M. Woźniak, R. Damaševičius : Recommendation Based on Review Texts and Social Communities: A Hybrid Model. IEEE ACCESS, Vol. 7, Iss. 1, DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2897586, IEEE 2019, pp. 40416 - 40427.
7. M. Woźniak, D. Połap : Bio-Inspired Methods modeled for respiratory disease detection from medical images. Swarm and Evolutionary Computation, Vol. 41, DOI: 10.1016/j.swevo.2018.01.008, Elsevier 2018, pp. 69-96.
8. D. Połap, M. Woźniak, W. Wei, R. Damaševičius : Multi-threaded learning control mechanism for neural networks. Future Generation Computer Systems, Vol. 87, DOI: 10.1016/j.future.2018.04.050, Elsevier 2018, pp. 16-34.
9. Z. Marszałek, M. Woźniak, D. Połap : Fully flexible parallel merge sort for multicore architectures. Complexity, Vol. 2018, DOI: 10.1155/2018/8679579, Hindawi-John Wiley & Sons, Inc. 2018, pp. 8679579:1-8679579:18.
10. M. Woźniak, D. Połap, R. Damaševičius, W. Wei : Design of Computational Intelligence-based Language Interface for Human-Machine Secure Interaction. Journal of Universal Computer Science, Vol. 24, No. 4, University of Graz, Austria 2018, pp. 537-553.

12. Inne informacje:

.....