

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-0000BC-C021	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Teoria automatów i języków formalnych: studium praktyczne		
			w j. angielskim	Automata theory and formal languages: practical study		
Rodzaj zajęć	specjalnościowe					
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Władysław Homenda Wydział MiNI	Prowadzący zajęcia	prof. dr hab. inż. Władysław Homenda Wydział MiNI			
Jednostka realizująca	Centrum Studiów Zaawansowanych PW	Dyscyplina/y naukowa/e	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne informatyka techniczna i telekomunikacja			
Poziom kształcenia	kształcenie doktorantów	Semestr studiów	zimowy 2024			
Język zajęć	polski					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	3	
Minimalna liczba uczestników	10	Maksymalna liczba uczestników	45	Dostępność dla studentów I lub II stopnia	II st. – Tak I st. - Nie	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	1		1		
	łącznie w semestrze	15		15		

1. Wymagania wstępne

Wymagane są umiejętności w zakresie kursu z matematyki na studiach I stopnia w PW:

- elementarne pojęcia matematyki (aksjomat, definicja, lemat, twierdzenie, dowód, kontrprzykład),
- elementy logiki matematycznej i teorii mnogości (rachunek zdań, kwantyfikatory, rachunek zbiorów, relacje),
- elementy matematyki dyskretnej (pojęcia permutacji, kombinacji, grafu, drzewa).

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi pojęciami teorii automatów i języków formalnych (automaty skończone, automaty ze stosem, wyrażenia regularne, gramatyki i języki regularne i bezkontekstowe). Wymienione pojęcia są narzędziami opisu problemów i sposobów ich rozwiązania, modelowania systemów i ich dynamiki. Znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach badawczych i technologicznych.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

1. Powtórzenie materiału w zakresie wymagań wstępnych. Pojęcia gramatyk i języków formalnych.
2. Definicje, konstrukcje i zastosowania:
 - a. wyrażen regularnych, gramatyk regularnych, języków regularnych,
 - b. automatów skończonych deterministycznych i niedeterministycznych,
 - c. gramatyk bezkontekstowych,
 - d. automatów ze stosem.
3. Równoważność:
 - a. wyrażen i gramatyk regularnych oraz automatów skończonych,
 - b. gramatyk bezkontekstowych i automatów ze stosem.
4. Praktyczne aspekty podstawowych własności klas języków regularnych i bezkontekstowych:
 - a. relacja indukowana przez język i twierdzenie Myhill-Nerode,
 - b. lematy o pompowaniu.
5. Informacja o zagadnieniach zaawansowanych:
 - a. gramatyki kontekstowe, automaty liniowo ograniczone i ich równoważność,
 - b. gramatyki nieograniczone, maszyny Turinga i ich równoważność,
 - c. hierarchia języków (Chomsky'ego).

4. Efekty uczenia się			
Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SZD	Sposób weryfikacji efektów uczenia się*
Wiedza			
W01	Ma dobrze podbudowaną wiedzę o charakterze podstawowym dla dziedziny nauki i dyscypliny naukowej lub dyscyplin naukowych, związanych z obszarem prowadzonych badań.	SD_W2, SD_W3, SD_W5	egzamin ustny, ocena raportu, ocenie projektu
W02	Ma wiedzę dotyczącą metodyki prowadzenia badań naukowych, a także ma wiedzę dotyczącą prawnych i etycznych aspektów działalności naukowej, w tym dotyczącą metod przygotowywania publikacji i prezentowania wyników badań.	SD_W2, SD_W3, SD_W5	egzamin ustny, ocena raportu, ocenie projektu
Umiejętności			
U01	Potrafi dostrzegać i formułować złożone zadania i problemy związane z reprezentowaną dyscypliną naukową, w tym - koncepcyjnie nowe zadania i problemy badawcze, prowadzące do innowacyjnych rozwiązań technicznych.	SD_U1, SD_U2, SD_U7	egzamin ustny, ocena raportu, ocenie projektu
U02	Potrafi w sposób metodologicznie poprawny zaplanować i przeprowadzić własny projekt badawczy, powiązany z działalnością naukową prowadzoną w większym zespole.	SD_U1, SD_U2, SD_U7	egzamin ustny, ocena raportu, ocenie projektu
U03	Potrafi dokumentować wyniki prac badawczych oraz tworzyć opracowania mające charakter publikacji naukowych, także w języku obcym, zgodnie z zasadami tworzenia tego typu opracowań, w szczególności zachowując zasady związane z poszanowaniem praw autorskich.	SD_U1, SD_U2, SD_U7	egzamin ustny, ocena raportu, ocenie projektu
Kompetencje społeczne			
K01	Potrafi myśleć i działać w sposób niezależny, kreatywny i przedsiębiorczy, przejawia inicjatywę w kreowaniu nowych idei i poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań; wykazuje inicjatywę w określaniu nowych obszarów badań.	SD_K1, SD_K2, SD_K4	ocena aktywności w trakcie zajęć
K02	Ma świadomość społecznej roli absolwenta studiów doktoranckich, a zwłaszcza rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć nauki i techniki; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie we właściwy, powszechnie zrozumiały sposób, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	SD_K1, SD_K2, SD_K4	ocena aktywności w trakcie zajęć

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny

Zaliczenie kursu bazować będzie na: egzaminie ustnym, ocenie raportu obejmującego zagadnienia przedmiotu, ocenie raportu dotyczącego zagadnień pokrewnych lub ocenie projektu. Końcowa ocena w postaci ZAL.

6. Literatura

Literatura podstawowa:

- [1] J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Prentice Hall; 3rd edition, 2006
 [2] J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
 [3] W. Homenda, Elementy lingwistyki matematycznej i teorii automatów, Oficyna Wydawnicza PW, 2005
 [4] W. Homenda, W. Pedrycz, Automata Theory and Formal Languages, De Gruyter, 2022

Literatura uzupełniająca:

- [1] N. Wirth, Algorytmy + struktury danych = programy, Wydawnictwo WNT, 2001
 [2] B. Moret, The Theory of Computation, Addison-Wesley, 1998
 [3] C. Papadimitriou, Złożoność obliczeniowa, Helion, 2012
 [4] W. Homenda, Algorytmy, złożoność obliczeniowa, granice obliczalności, Lecture Notes, nr 2, CSZ PW, 2009

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	30
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	10
3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	40
4	godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	10
Sumaryczny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

** 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy studenta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)

8. Informacje dodatkowe

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1