

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022-2024
Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>języki, automaty, obliczenia</i>
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Kierunek studiów	<i>informatyka</i>
Poziom studiów	<i>studia II stopnia</i>
Profil	<i>ogólnoakademicki</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok I, semestr 1</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot kierunkowy</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>
Koordinator	<i>dr hab. Urszula Bentkowska, prof. UR</i>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<i>dr hab. Urszula Bentkowska, prof. UR</i>

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykt.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	15	30							4

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Dobra znajomość podstawowych zagadnień z logiki i teorii mnogości, algebry liniowej z geometrią analityczną, matematyki dyskretnej, algorytmów i struktur danych.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z następującymi zagadnieniami: elementy teorii półgrup i monoidów, gramatyka jako model obliczeń i hierarchia gramatyk Chomsky'ego, automat skończenie stanowy, automat minimalny, automat niedeterministyczny, własności języków i gramatyk regularnych, języki bezkontekstowe i kontekstowe, problemy rozstrzygalne, automat ze stosem, automat liniowo ograniczony, maszyna Turinga, języki maszyn Turinga i typu o, elementy złożoności obliczeniowej.
C2	Nabycie przez studentów umiejętności: określania, jaki język generuje dana gramatyka oraz wskazywania gramatyki, która generuje dany język, określania języków za pomocą wyrażeń regularnych, określania gramatyk bezkontekstowych generujących dany język, określania automatów ze stosem akceptujących dany język, rozwiązywania zagadnień dotyczących automatów skończonych, minimalizacji automatów, konstrukcji automatów niedeterministycznych i automatów o zadanych własnościach.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student posiada wiedzę na temat różnego rodzaju automatów, zna zagadnienia dotyczące typów gramatyk i języków oraz problemów rozstrzygalnych.	K_W01 K_W02
EK_02	Student potrafi określać typ języka i gramatyki, posiada umiejętność konstrukcji automatów o zadanych własnościach i rozwiązywania typowych problemów dotyczących automatów skończonych.	K_U05

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Słowa, katenacja - elementy teorii półgrup, półgrupy i monoidy wolne.
Gramatyka jako model obliczeń. Hierarchia Chomsky'ego.
Automat skończenie stanowy.
Wyrażenia regularne. Automat minimalny. Algorytmy konstrukcji automatu minimalnego.
Automat niedeterministyczny.
Twierdzenie Kleene'ego. Własności języków i gramatyk regularnych. Algorytmy dla języków regularnych. Problemy rozstrzygalne.
Języki bezkontekstowe i ich gramatyki. Własności języków bezkontekstowych. Problemy rozstrzygalne.
Automat ze stosem.
Języki kontekstowe i automat liniowo ograniczony. Maszyna Turinga.
Złożoność obliczeniowa.
Języki maszyn Turinga i typu o. Rozstrzygalność.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Zagadnienia dotyczące półgrup i monoidów.
Określanie, jaki język generuje dana gramatyka. Wskazywanie gramatyki, która generuje dany język.
Zagadnienia dotyczące automatów skończonych.
Określanie języków za pomocą wyrażeń regularnych.
Zagadnienia minimalizacji automatów.
Konstrukcja automatów niedeterministycznych.
Konstrukcja automatów o zadanych własnościach.
Określanie gramatyk bezkontekstowych generujących dany język.
Określanie automatów ze stosem akceptujących dany język.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia: praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja).

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	kolokwium, egzamin ustny	ćw
EK_02	kolokwium, egzamin ustny	ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie ćwiczeń następuje na podstawie oceny z kolokwium pisemnego.

Student otrzymuje ocenę **niedostateczny**, gdy co najmniej jeden z efektów uczenia się nie został osiągnięty.

Student otrzymuje ocenę **dostateczny**, gdy przeciętnie każdy z weryfikowanych efektów zostanie osiągnięty na poziomie, co najmniej 3.0.

Student otrzymuje ocenę **dobry**, gdy ocena z zaliczenia każdego spośród weryfikowanych efektów wyniesie, co najmniej 3.75.

Student otrzymuje ocenę **bardzo dobry**, gdy ocena z zaliczenia każdego spośród weryfikowanych efektów wyniesie, co najmniej 4.75.

Zaliczenie wykładu następuje na podstawie zaliczenia egzaminu. Egzamin jest w formie ustnej na podstawie podanego zakresu zagadnień.

**5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW
W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS**

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: M. Foryś, W. Foryś, Teoria automatów i języków formalnych, AOW EXIT, Warszawa 2005. J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003. J. Jędrzejowicz, A. Szepietowski, Języki, automaty, złożoność obliczeniowa, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008. M. Sipser, Wprowadzenie do teorii obliczeń, PWN, Warszawa 2020.
Literatura uzupełniająca: J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ulman, Introduction to automata theory, languages and computing, Pearson, Boston 2007.