**Nazwa przedmiotu:**

Teoria automatów i języków formalnych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Władysław Homenda

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MAMNI-NSP-0232

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 70 h; w tym
a) obecność na wykładach – 30 h
b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
c) obecność na egzaminie – 5 h
d) konsultacje – 5 h
2. praca własna studenta – 60 h; w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 30 h
b) przygotowanie do wykładu – 10
b) zapoznanie się z literaturą – 5 h
c) przygotowanie do egzaminu – 15 h
Razem 130 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

a) obecność na wykładach – 30 h
b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
c) obecność na egzaminie – 5 h
d) konsultacje – 5 h
Razem 70 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 30h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

1. Elementy logiki i teorii mnogości
2. Matematyka dyskretna
3. Algorytmy i podstawy programowania

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami teorii automatów, lingwistyki matematycznej i elementami teorii rozstrzygalności

**Treści kształcenia:**

1. Wiadomości wstępne - przypomnienie: relacje, indukcja zupełna, języki i gramatyki.
2. Wyrażenia i języki regularne, lemat o pompowaniu, lemat Myhill-Nerode.
3. Gramatyki i języki, gramatyki i języki bezkontekstowe, lemat o pompowaniu, lemat Ogdena.
4. Gramatyki i języki kontekstowe. Gramatyki nieograniczone i języki rekurencyjnie przeliczalne.
5. Maszyny Turinga i ich odmiany, języki rekurencyjnie przeliczalne i rekurencyjne.
6. Automaty liniowo ograniczone i języki kontekstowe.
7. Automaty ze stosem i języki bezkontekstowe.
8. Automaty skończone i języki regularne, twierdzenie Myhill-Nerode.
9. Hierarchia Chomsky’ego języków, uwagi o rozstrzygalności.

**Metody oceny:**

ćwiczenia: prace pisemne w połowie i pod koniec semestru; wykład: egzamin pisemny dwuczęściowy z zadań i z teorii

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Hopcroft J.E. Ullman J.D., Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń, WNT
2. W. Homenda, Elementy lingwistyki matematycznej i teorii automatów, WPW

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka TAJF\_W01:**

Zna podstawowe pojęcia teorii automatów: klasy automatów (skończone, ze stosem, maszyny Turinga), obliczenie automatu, język akceptowany, niedeterminizm automatów.

Weryfikacja:

egzamin z zadań i teorii, prace pisemne w połowie i pod koniec semestru

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_W08, M2MCB\_W09, M2MCB\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka TAJF\_W02:**

Zna podstawowe pojęcia lingwistyki matematycznej: gramatyki i ich klasy (regularne, bezkontekstowe, kontekstowe, nieograniczone), języki formalne, hierarchia Chomsky'ego języków (regularne, bezkontekstowe, kontekstowe, rekurencyjnie przeliczalne).

Weryfikacja:

egzamin z zadań i teorii, prace pisemne w połowie i pod koniec semestru

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_W08, M2MCB\_W09, M2MCB\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka TAJF\_U01:**

Potrafi określić przynależność prostych języków do klas hierarchii Chomsky'ego, konstruować automaty odpowiednich klas akceptujące oraz konstruować gramatyki odpowiednich klas generujące proste języki z klas tej hierarchii.

Weryfikacja:

egzamin z zadań i teorii, prace pisemne w połowie i pod koniec semestru

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka TAJF\_U02:**

Potrafi wskazać i uzasadnić zależności między klasami automatów, gramatyk i języków.

Weryfikacja:

egzamin z zadań i teorii, prace pisemne w połowie i pod koniec semestru

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka TAJF\_U03:**

Potrafi stosować metody teorii automatów i lingwistyki matematycznej do opisu syntaktycznego prostych problemów i struktur wiedzy.

Weryfikacja:

egzamin z zadań i teorii, prace pisemne w połowie i pod koniec semestru

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka TAJF\_K01:**

Ma świadomość ograniczeń metod formalizacji syntaktycznej wiedzy, potrafi wyjaśnić różnicę złożoności między problemami i językami formalnymi odpowiednich klas oraz różnicę między językami formalnymi i naturalnymi.

Weryfikacja:

egzamin z zadań i teorii, prace pisemne w połowie i pod koniec semestru

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**