



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sztuczna inteligencja w kryptografii [S2SI1E>SIK]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Sztuczna inteligencja/Artificial Intelligence

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Anna Grocholewska-Czuryło

anna.grocholewska-czurylo@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę w zakresie podstawowych algorytmów i ich analizy, sieci neuronowych, algorytmów ewolucyjnych, systemów operacyjnych, sieci komputerowych i algorytmów kryptograficznych. Powinien potrafić posługiwać się środowiskami programistycznymi i platformami do pisania, wykonywania i testowania programów. Powinien potrafić konstruować algorytmy i dokonywać analizy ich złożoności. Powinien posiadać umiejętności pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy na temat zaawansowanych zasad działania i projektowania algorytmów kryptograficznych i wskazania obszarów, gdzie można zastosować metody/modele ze sztucznej inteligencji. Zapoznanie studentów z metodami analizy i oceny wybranych systemów kryptograficznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza Student/ka ma szczegółową wiedzę na temat:

- jakie kryteria powinien spełniać bezpieczny system informatyczny i jakie środki ochrony należy zastosować aby to osiągnąć,

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z kluczowymi zagadnieniami z zakresu kryptograficznych mechanizmów ochrony danych (szyfry symetryczne i asymetryczne, funkcje skrótu, podpisy cyfrowe), krzywych eliptycznych, protokołów uwierzytelniania, algorytmów zarządzania kluczami i dzielenia sekretu,
- ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu projektowania i oceny komponentów szyfrów,
- ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zastosowaniu sztucznej inteligencji w kryptografii

Umiejętności Student/ka potrafi:

- przeanalizować i zaprojektować wybrane komponenty szyfrów, spełniające określone kryteria,
- zaprojektować i zaimplementować wybrane algorytmy kryptograficzne
- wskazać metody alternatywne dla tradycyjnych, stosujące sztuczną inteligencję
- dokonać analizy i oszacowania poziomu bezpieczeństwa zastosowanych mechanizmów kryptograficznych i oszacować, czy zastosowana metoda jest lepsza od tradycyjnej
- zaproponować, zaprojektować i zaimplementować alternatywne mechanizmy kryptograficzne zapewniające większy poziom bezpieczeństwa.

Kompetencje społeczne Student/ka rozumie, że:

- ważnym aspektem jest zastosowanie odpowiednich, aktualnych metod kryptograficznych i sztucznej inteligencji,
- równie ważna jest odpowiednia implementacja algorytmów kryptograficznych,
- konieczne jest aktualizowanie wiedzy na temat bezpiecznych parametrów stosowanych algorytmów, protokołów i narzędzi.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu weryfikowana jest podczas pisemnego godzinnego kolokwium, składającego się z 3 pytań. Próg zaliczeniowy: ponad 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania, są dostępne w ramach systemu eKursy.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na bieżąco podczas zajęć (poprzez sprawdzenie wykonanego zadania czy ćwiczenia laboratoryjnego).

## Treści programowe

Treści programowe:

1. Szyfry symetryczne vs asymetryczne
2. Teoria chaosu i generatory ciągów pseudolosowych.
3. Funkcje skrótu
4. Zastosowanie sieci neuronowych w kryptografii
5. Zastosowanie algorytmów ewolucyjnych w kryptografii
6. Obszary zastosowań sztucznej inteligencji w kryptografii, trendy i wyzwania.

## Tematyka zajęć

Tematyka wykładów

1. Szyfry symetryczne vs asymetryczne
2. Teoria chaosu i generatory ciągów pseudolosowych, rozszerzone testy losowości ciągów.
3. Funkcje skrótu - projektowanie funkcji skrótu, klasyfikacja funkcji ze względu na budowę, kryteria jakie muszą spełniać dobre funkcje skrótu, MAC, ataki na funkcje skrótu, zastosowania, struktura Sponge - na przykładzie funkcji Keccak.
4. Zastosowanie sieci neuronowych w kryptografii
5. Zastosowanie algorytmów ewolucyjnych w kryptografii
6. Obszary zastosowań sztucznej inteligencji w kryptografii, trendy i wyzwania.

Laboratorium

1. Analiza najważniejszego komponentu szyfrów blokowych i kryteriów jakie musi spełniać. Implementacja metod do analizy S-bloków: zbalansowania, lawinowości i nieliniowości .
2. Implementacja generatora ciągów losowych opartego na wybranym algorytmie z teorii chaosu, oraz testów sprawdzających losowość wygenerowanego ciągu.
3. Implementacja algorytmu podziału sekretu lub zarządzania materiałem kryptograficznym
4. Implementacja wybranego systemu kryptograficznego w zespołach.

## Metody dydaktyczne

Wykład prowadzony jest w sposób interaktywny (z formułowaniem pytań do studentów) przy użyciu prezentacji multimedialnych. Materiały udostępniane są studentom w wersji elektronicznej.

Ćwiczenia laboratoryjne - prezentacja problemu/ćwiczenia do zrealizowania na tablicy (z podstawowym poziomem trudności i rozszerzonym dla chętnych) oraz wykonaniem ćwiczenia w wybranym przez studenta języku programowania w ramach laboratorium.

## Literatura

Podstawowa Pieprzyk J., Hardjono T., Seberry J., Teoria bezpieczeństwa systemów komputerowych, Helion 2003 (sygnatura w bibliotece PP: W 110215).

Uzupełniająca Menezes A. i inni, Kryptografia stosowana, WNT, 2005, (sygnatura w bibliotece PP: W 112188)

Materiały udostępniane przez prowadzącego, co roku aktualizowane.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 75     | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 30     | 1,50 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 45     | 1,50 |