



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Uczenie maszynowe [S1Bioinf1>UMASZ]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Bioinformatyka

Rok/Semestr  
3/5

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
30

Laboratorium  
15

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Piotr Łukasiak prof. PP  
piotr.lukasiak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten moduł powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu algorytmów, komunikacji człowiek-komputer oraz baz danych. Jego wiedza powinna obejmować trendy rozwojowe i najistotniejsze osiągnięcia w informatyce, bioinformatyce i w wybranych pokrewnych dyscyplinach naukowych. W zakresie umiejętności wymagana jest biegłość przy rozwiązywaniu podstawowych problemów bioinformatycznych, samodzielnym pisaniem, modyfikacją i testowaniem programów komputerowych wraz z umiejętnością pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Student powinien również posiadać podstawową wiedzę z technik wnioskowania, rachunku prawdopodobieństwa, statystyki matematycznej, algebry wektorów i macierzy. Powinien posiadać podstawowe umiejętności programistyczne (wykorzystanie języka Python, C++ i wybranych bibliotek).

## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy dotyczącej podstawowych pojęć uczenia maszynowego wraz z ich praktycznym zastosowaniem. Dodatkowym celem przedmiotu jest rozwinięcie u studentów umiejętności wnioskowania, rozwiązywania problemów inżynierskich oraz doboru odpowiednich algorytmów uczących się na podstawie analizy i uogólnienia zapisu doświadczenia w postaci przykładów oraz wykształcenie u studentów umiejętności analitycznego podejścia do rozwiązywania problemów wspomagania decyzji z ukierunkowaniem na problemy bioinformatyczne.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student zna metody matematyczne, w tym statystyczne oraz uczenia maszynowego, wykorzystywane do interpretacji procesów biologicznych

Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu matematyki przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań bioinformatycznych, obejmujące matematykę dyskretną, algebrę, analizę matematyczną, rachunek prawdopodobieństwa i statystykę

Student zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań bioinformatycznych, głównie o charakterze inżynierskim

Umiejętności:

Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim

Student potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać swoje opinie

Student potrafi pod kierunkiem opiekuna naukowego stosować metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań badawczych

Student potrafi stosować podstawowe metody statystyczne oraz algorytmy i techniki informatyczne do opisu procesów biologicznych i analizy danych

Student potrafi projektować i tworzyć oprogramowanie komputerowe zgodnie z zadaną specyfikacją, używając właściwych metod, technik i narzędzi

Student dostrzega systemowe i pozatechniczne aspekty podejmowanych zadań bioinformatycznych podczas analizowania danych biomedycznych

Kompetencje społeczne:

Student jest gotów do uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji

Student jest gotów do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role

Student jest gotów do określania priorytetów służących realizacji zadania zdefiniowanego przez siebie lub innych

Student jest gotów do wzięcia odpowiedzialności za podejmowane decyzje

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach

b) w zakresie laboratoriów ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych

- ocenianie ciągłe, na każdym zajęciu (odpowiedzi ustne) – premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami

- ocenę sprawozdań przygotowywanych częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu

- ocenę i „obronę” zrealizowanych przez studenta ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena podsumowująca

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym w formie testu składającego się z pytań wielokrotnego wyboru jak również pytań i zadań otwartych.

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i umiejętności związanych z treściami przekazywanymi na ćwiczeniach na

podstawie prac podczas zajęć oraz wyników sprawozdań związanych z realizacją zadanych problemów oraz umiejętnością posługiwania się narzędziami prezentowanymi na laboratoriach.

Aktywność podczas zajęć premiowana jest dodatkowymi punktami, w szczególności za:

- omówienie dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu

## Treści programowe

Program wykładu obejmuje:

- podstawowe pojęcia z zakresu uczenia maszynowego,
- nadzorowanie uczenia się pojęć
- selekcję atrybutów
- kryteria oceny systemów klasyfikacji,
- algorytmy uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego
- zjawisko przeuczenia i strategię jego unikania
- tworzenie i reprezentację przykładów uczących i testowych
- indukcję drzew decyzyjnych,
- tworzenie reguł i ich interpretację
- klasyfikatory probabilistyczne
- podstawy sieci neuronowych
- sieci samouczące się
- zastosowanie sieci neuronowych i metod uczenia maszynowego
- metodykę tworzenia i stosowania systemów uczących się

Na laboratoriach studenci będą poznawali praktyczne implementacje algorytmów w oparciu o gotowe biblioteki zaimplementowane w Pythonie. Dodatkowo będą zajmowali się tworzeniem modeli klasyfikujących w oparciu o podstawowe algorytmy, których implementacja jest dostępna w Pythonie. Zajęcia będą również częściowo wspomagane gotową platformą WEKA w celu zapoznania studentów z pełnym procesem analizy danych, począwszy od tworzenia i analizy zbioru testowego, przez wybór i minimalizację atrybutów, tworzenia zbiorów testowych, budowę modeli klasyfikujących, kończąc na ocenie jakości stworzonych klasyfikatorów wraz z interpretacją otrzymanych wyników.

## Metody dydaktyczne

Wykład:

prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie prostych zadań, pokaz multimedialny, dyskusja.

Ćwiczenia laboratoryjne:

rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne wraz z ograniczonym programowaniem wykorzystującym wskazane biblioteki z implementacjami algorytmów, praca w zespole, wykonanie eksperymentów i analiz, dyskusja

## Literatura

Podstawowa

1. Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data, P.Flach, Cambridge University Press, 2012
  2. Pattern recognition and machine learning. Ch. Bishop, Springer, 2006
  3. Systemy uczące się, P. Cichosz, WNT, Warszawa, 2000
  4. Uczenie maszynowe i sieci neuronowe, K.Krawiec, J.Stefanowski, Wydawnictwo PP, Poznań, 2004
- Uzupełniająca
1. Sieci neuronowe, Duch W., Korbicz J., Rutkowski L., Tadeusiewicz R., Exit, Warszawa, 2000.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 100    | 4,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 45     | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 55     | 2,00 |