

.....

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu</b>                                                                                            | Metody uczenia maszynowego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                          | Machine learning methods                               |                  |                    |                |                    |
| <b>Kod przedmiotu</b>                                                                                              | WCYKBWSM_.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Język wykładowy</b>                                                                                             | polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Profil studiów</b>                                                                                              | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Forma studiów</b>                                                                                               | studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Poziom studiów</b>                                                                                              | wojskowe studia jednolite magisterskie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Rodzaj przedmiotu</b>                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Obowiązuje od naboru</b>                                                                                        | 2021/2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS</b>                                                     | <b>semestr</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>(x egzamin, + zaliczenie, # projekt)</b>                                              |                                                        |                  |                    |                | <b>punkty ECTS</b> |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>razem</b>                                                                             | <b>wykłady</b>                                         | <b>ćwiczenia</b> | <b>laboratoria</b> | <b>projekt</b> | <b>seminarium</b>  |
|                                                                                                                    | <b>VII</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 30+                                                                                      | 14                                                     |                  | 16+                |                |                    |
|                                                                                                                    | <b>razem</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                          | 14                                                     |                  | 16                 |                |                    |
| <b>Przedmioty wprowadzające</b>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Statystyka matematyczna -</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Semestr/kierunek studiów</b>                                                                                    | semestr 7 / Kryptologia i cyberbezpieczeństwo / Bezpieczeństwo informacyjne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Autor</b>                                                                                                       | dr Jarosław Olejniczak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Jednostka odpowiedzialna za przedmiot</b>                                                                       | WCY/ISI/ZISZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Skrócony opis przedmiotu</b>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykłady</li> <li>Laboratoria</li> <li>Samodzielne wykonywanie zadań</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Pełny opis przedmiotu (treści programowe)</b>                                                                   | <b>lp.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Semestr VII temat/tematyka zajęć</b>                                                  | <b>liczba godzin</b>                                   |                  |                    |                |                    |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                          | <b>wkł.</b>                                            | <b>ćw.</b>       | <b>lab.</b>        | <b>prj.</b>    | <b>sem.</b>        |
|                                                                                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wstęp do metod maszynowego uczenia się, uczenie się w ujęciu algorytmicznym              | 3                                                      |                  |                    |                |                    |
|                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Indukcja drzew decyzyjnych                                                               | 2                                                      |                  | 2                  |                |                    |
|                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metody probabilistyczne i statystyczne systemy uczące się                                | 2                                                      |                  | 2                  |                |                    |
|                                                                                                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sztuczne sieci neuronowe                                                                 | 3                                                      |                  | 4                  |                |                    |
|                                                                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Głębokie uczenie się - sieci konwolucyjne                                                | 2                                                      |                  | 4                  |                |                    |
|                                                                                                                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Uczenie się aproksymacji funkcji                                                         | 2                                                      |                  | 4                  |                |                    |
| <b>Razem</b>                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                          | 14                                                     |                  | 16                 |                |                    |
| <b>Literatura</b>                                                                                                  | <p>podstawowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paweł Cichosz, Systemy uczące się, WNT 2000</li> <li>J.Koronacki, J.Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2008</li> <li>M. Szeliga, Praktyczne uczenie maszynowe, PWN 2019</li> </ul> <p>uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy, Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies, The MIT Press 2020</li> <li>Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer 2020</li> </ul>                                                                                                                                                                            |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |
| <b>Efekty uczenia się</b>                                                                                          | <b>Symbol</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Efekty kształcenia</b>                                                                | <b>odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku</b> |                  |                    |                |                    |
|                                                                                                                    | W1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Zna klasyfikację i rodzaje metod maszynowego uczenia się                                 | K_W02, K_W11                                           |                  |                    |                |                    |
|                                                                                                                    | W2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie metod maszynowego uczenia się i zasad ich działania | K_W02, K_W11                                           |                  |                    |                |                    |
|                                                                                                                    | U1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Potrafi dobrać i zaimplementować algorytmy maszynowego uczenia się do wybranego problemu | K_U03, K_U04, K_U06                                    |                  |                    |                |                    |
| <b>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Moduł kształcenia zaliczany jest na podstawie: Zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium</li> <li>Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: ocena pozytywna z zapowiedzianego kolokwium oraz zliczenie zadań realizowanych na zajęciach laboratoryjnych</li> <li>Efekty W1, W2, sprawdzane są: poprzez kolokwium realizowanego na zajęciach laboratoryjnych</li> <li>Efekt U1 sprawdzane są: poprzez kontrolę zadań realizowanych na laboratoriach</li> <li>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 90 % punktów z kolokwium oraz zadań laboratoryjnych</li> <li>Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 80 % punktów z kolokwium oraz zadań laboratoryjnych</li> <li>Ocenę dobrą otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 70 % punktów z kolokwium oraz zadań laboratoryjnych</li> </ul> |                                                                                          |                                                        |                  |                    |                |                    |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                    |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
|                                                | laboratoryjnych<br>● Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 65 % punktów z kolokwium oraz zadań laboratoryjnych<br>● Ocenę dostateczną otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 60 % punktów z kolokwium oraz zadań laboratoryjnych<br>● Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który uzyskał mniej niż 60 % punktów z kolokwium oraz zadań laboratoryjnych |                            |                    |
| <b>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy studenta)</b> | <b>SEMESTR 7</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                    |
|                                                | <b>Aktywność</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Obciążenie studenta</b> |                    |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Liczba godzin</b>       | <b>Liczba ECTS</b> |
|                                                | Udział w wykładach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 14                         | 0.5                |
|                                                | Udział w laboratoriach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16                         | 0.5                |
|                                                | Udział w ćwiczeniach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0                          | 0                  |
|                                                | Udział w projektach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0                          | 0                  |
|                                                | Udział w seminariach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0                          | 0                  |
|                                                | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20                         | 0.5                |
|                                                | Samodzielne przygotowanie do laboratoriów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20                         | 0.5                |
|                                                | Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                    |
|                                                | Samodzielna realizacja projektu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                    |
|                                                | Samodzielne przygotowanie do seminariów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                    |
|                                                | Udział w konsultacjach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10                         |                    |
|                                                | Przygotowanie do egzaminu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                    |
|                                                | Przygotowanie do zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10                         | 1                  |
|                                                | Udział w egzaminie / kolokwium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                    |
|                                                | Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 90                         | 3                  |
|                                                | Zajęcia z udziałem nauczycieli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 40                         | 1                  |
|                                                | Zajęcia powiązane z działalnością naukową                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 70                         | 2                  |
|                                                | Zajęcia o charakterze praktycznym                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 36                         | 1                  |

**autor**

**kierownik jednostki organizacyjnej  
odpowiedzialnej za przedmiot**

dr Jarosław Olejniczak

*tytuł, stopień naukowy, imię, NAZWISKO, podpis*

dr hab. inż. Nowicki Tadeusz

*tytuł, stopień naukowy, imię, NAZWISKO, podpis*