

## Karta przedmiotu

|  |   |  |                        |                       |   |            |       |
|--|---|--|------------------------|-----------------------|---|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Uczenie maszynowe, PG_00053337  |  |                        |                       |   |            |       |
| Kierunek studiów                         | Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna  |  |                        |                       |   |            |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | luty 2027 r.  | Rok akademicki realizacji przedmiotu                         |                        |                       | 2026/2027   |            |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia  | Grupa zajęć  |                        |                       | Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć specjalnościowych<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |            |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne   | Sposób realizacji  |                        |                       | na uczelni  |            |       |
| Rok studiów                              | 1   | Język wykładowy  |                        |                       | polski  |            |       |
| Semestr studiów                          | 1   | Liczba punktów ECTS  |                        |                       | 3.0   |            |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki  | Forma zaliczenia   |                        |                       | egzamin   |            |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej  |  |                        |                       |   |            |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot   | prof. dr hab. inż. Jacek Rumiński                            |                        |                       |   |            |       |
|  | Prowadzący zajęcia z przedmiotu   | mgr inż. Antoni Górecki<br>prof. dr hab. inż. Jacek Rumiński |                        |                       |   |            |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć   | Wykład   | Ćwiczenia              | Laboratorium          | Projekt   | Seminarium | RAZEM |
|  | Liczba godzin zajęć   | 30.0   | 0.0                    | 15.0                  | 0.0   | 0.0        | 45    |
|  | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0   |  |                        |                       |   |            |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta  | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów    | Udział w konsultacjach | Praca własna studenta | RAZEM   |            |       |
|  | Liczba godzin pracy studenta  | 45   | 4.0                    | 26.0                  | 75  |            |       |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie algorytmów uczenia maszynowego, metod wstępnego przetwarzania danych oraz metryk i metod postępowania w ocenie wyników stosowanych algorytmów i modeli. |  |                        |                       |   |            |       |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy   | Efekt z przedmiotu   | Sposób weryfikacji i oceny efektu         |
|-------------------------------|--|--|---|
|                               | <p>[K7_W04] zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo inne elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia</p>   | <p>Efektom procesu uczenia jest zdobycie przez studenta wiedzy w zakresie implementacji lub wykorzystania bibliotek programistycznych dotyczących praktycznego zastosowania algorytmów uczenia maszynowego, wzorów z zakresu funkcji kosztów, metryk oceny jakości modeli, itp., w celu rozwiązywania zagadnień dotyczących klasyfikacji danych, detekcji obiektów, generacji charakterystyk uogólniających czy modeli regresyjnych w szczególności w zastosowaniach biomedycznych, bezpieczeństwa osób, prewencji zdrowia, itd.</p> | <p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p> |
|                               | <p>[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji,</li> <li>– zastosowanie właściwych metod i narzędzi</li> </ul> | <p>Efektom procesu uczenia jest zdobycie przez studenta umiejętności praktycznego zastosowania algorytmów uczenia maszynowego, wzorów z zakresu funkcji kosztów, metryk oceny jakości modeli, itp., w celu rozwiązywania zagadnień dotyczących klasyfikacji danych, detekcji obiektów, generacji charakterystyk uogólniających czy modeli regresyjnych w szczególności w zastosowaniach biomedycznych, bezpieczeństwa osób, prewencji zdrowia, itd.</p>  | <p>[SU1] Ocena realizacji zadania</p>     |
|                               | <p>[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów</p>   | <p>Efektom procesu uczenia jest zdobycie przez studenta wiedzy w zakresie rozumienia definicji algorytmów uczenia maszynowego, wzorów z zakresu funkcji kosztów, metryk oceny jakości modeli, itp., w celu rozwiązywania zagadnień dotyczących klasyfikacji danych, detekcji obiektów, generacji charakterystyk uogólniających czy modeli regresyjnych.</p>  | <p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p> |

| Treści przedmiotu   | <p>Treści przedmiotu - wykład<br/>Wprowadzenie do uczenia maszynowego (czym jest uczenie maszynowe, klasyfikacje metod uczenia maszynowego)</p> <p>Metody pozyskiwania i przygotowywania danych: oczyszczanie danych, transformacje danych, standaryzacja i normalizacja danych</p> <p>Metody pozyskiwania i przygotowywania danych: integracja i redukcja danych</p> <p>Metody redukcji wielowymiarowości (m.in. PCA, ICA, itp.)</p> <p>Metody reprezentacji danych dla potrzeb uczenia maszynowego</p> <p>Proces pozyskiwania wiedzy z danych</p> <p>Metody generacji charakterystyk uogólniających</p> <p>Metody indukcji reguł i parametry oceny reguł</p> <p>Metody klasyfikacji (wprowadzenie) i metody oceny jakości klasyfikacji (miary, itp.)</p> <p>Metody klasyfikacji nadzorowanej (drzewa decyzyjne, lasy losowe)</p> <p>Metody klasyfikacji nadzorowanej (od Bayesa do klasyfikacji minimalno-odległościowej)</p> <p>Metody klasyfikacji nadzorowanej (SVM)</p> <p>Metody klasyfikacji nienadzorowanej (k-means, ISO-DATA, itp.)</p> <p>Metody optymalizacji charakterystyka</p> <p>Metody optymalizacji metody gradientowe</p> <p>Regresja liniowa</p> <p>Regresja logistyczna</p> <p>Sztuczne sieci neuronowe wprowadzenie, perceptron, uczenie</p> <p>Sztuczne sieci neuronowe MLP, funkcje aktywacji, uczenie cz.1.</p> <p>Sztuczne sieci neuronowe MLP cz.2.</p> |                             |                   |                         |              |       |       |                |       |       |         |       |       |  |  |
|---|---|-----------------------------|-------------------|-------------------------|--------------|-------|-------|----------------|-------|-------|---------|-------|-------|--|--|
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna podstawy algebry liniowej, analizy matematycznej oraz rachunku prawdopodobieństwa z uwzględnieniem twierdzenia Bayesa</li> <li>- zna podstawy inżynierii oprogramowania (cykl życia oprogramowania, projektowanie oprogramowania, testowanie, itp.).</li> <li>- zna podstawy metod analizy danych</li> <li>- zna podstawy języka Python</li> <li>- potrafi projektować i modelować obiektowo</li> <li>- potrafi wykorzystywać bazy danych</li> </ul>   |                             |                   |                         |              |       |       |                |       |       |         |       |       |  |  |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Sposób oceniania (składowe)</th> <th style="text-align: center;">Próg zaliczeniowy</th> <th style="text-align: center;">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Laboratorium</td> <td style="text-align: center;">50.0%</td> <td style="text-align: center;">50.0%</td> </tr> <tr> <td>Zadania domowe</td> <td style="text-align: center;">50.0%</td> <td style="text-align: center;">10.0%</td> </tr> <tr> <td>Egzamin</td> <td style="text-align: center;">50.0%</td> <td style="text-align: center;">40.0%</td> </tr> </tbody> </table>   | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej | Laboratorium | 50.0% | 50.0% | Zadania domowe | 50.0% | 10.0% | Egzamin | 50.0% | 40.0% |  |  |
| Sposób oceniania (składowe)                                   | Próg zaliczeniowy   | Składowa oceny końcowej     |                   |                         |              |       |       |                |       |       |         |       |       |  |  |
| Laboratorium  | 50.0%   | 50.0%                       |                   |                         |              |       |       |                |       |       |         |       |       |  |  |
| Zadania domowe  | 50.0%   | 10.0%                       |                   |                         |              |       |       |                |       |       |         |       |       |  |  |
| Egzamin   | 50.0%   | 40.0%                       |                   |                         |              |       |       |                |       |       |         |       |       |  |  |

|   |                            |  |
|---|----------------------------|--|
| Zalecana lista lektur   | Podstawowa lista lektur    | Deisenroth Marc Peter, Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press, 2020<br><br>Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili, Python Machine Learning, Packt Publishing, 2019.<br><br>Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems O'Reilly Media; 2nd edition, 2019. |
|   | Uzupełniająca lista lektur | Chris A. Mattmann , Machine Learning with TensorFlow, Second Edition, Manning, 2020  |
|   | Adresy eZasobów            |  |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania |                            |  |
| Zajęcia praktyczne<br>w ramach przedmiotu                               | Nie dotyczy                |  |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.