



Karta przedmiotu

|   |  |   |  |                        |  |                       |       |
|---|--|---|--|------------------------|--|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                      | NANOSKOPIA POWIERZCHNI, PG_00048987  |   |  |                        |  |                       |       |
| Kierunek studiów                            | Korozja  |   |  |                        |  |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                    | luty 2023 r.   | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |  |                        | 2023/2024  |                       |       |
| Poziom kształcenia                          | II stopnia   | Grupa zajęć   |  |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<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                             | 2  | Liczba punktów ECTS                                       |  |                        | 4.0  |                       |       |
| Profil kształcenia                          | ogólnoakademicki   | Forma zaliczenia  |  |                        | egzamin  |                       |       |
| Jednostka prowadząca                        | Wydział Chemiczny -> Katedra Elektrochemii -> Korozji i Inżynierii Materiałowej  |   |  |                        |  |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)    | Odpowiedzialny za przedmiot  |   | dr hab. inż. Artur Zieliński   |                        |  |                       |       |
|   | Prowadzący zajęcia z przedmiotu  |   |  |                        |  |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania              | Forma zajęć  | Wykład  | Ćwiczenia  | Laboratorium           | Projekt  | Seminarium            | RAZEM |
|   | Liczba godzin zajęć  | 15.0  | 0.0  | 30.0                   | 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  |  | 5.0                    |  | 50.0                  | 100   |
| Cel przedmiotu                              | Zapoznanie studentów z różnorodnymi technikami obrazowania i analizy powierzchni współczesnych materiałów konstrukcyjnych.   |   |  |                        |  |                       |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu               | Efekt kierunkowy   |   | Efekt z przedmiotu   |                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |                       |       |
|   | [K7_K01] rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. ma świadomość własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadań |   | Student potrafi zdefiniować zapotrzebowanie na konkretne badanie mikroskopowe i wie jakie narzędzie należy do tego celu wykorzystać. |                        | [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy   |                       |       |
|   | [K7_W04] zna metody pomiarowe właściwe do badań korozyjnych, potrafi się nimi posługiwać, poprawnie je dobierać do istniejących potrzeb oraz interpretować wyniki  |   | Student potrafi dobrać zestaw metod pomiarowych do realizacji konkretnego zadania.   |                        | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej   |                       |       |
|   | [K7_U03] potrafi postawić hipotezę badawczą, zaprojektować eksperyment niezbędny do jej potwierdzenia oraz potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi, terenowymi oraz laboratoryjnymi.   |   | Student potrafi zinterpretować obraz uzyskany za pomocą różnych technik mikroskopowych.  |                        | [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji  |                       |       |
|   | [K7_U05] potrafi dokonać szczegółowej analizy uzyskanych wyników, oraz dokonać ich opracowania w postaci raportu technicznego lub prezentacji, również w języku angielskim   |   | Student potrafi wytłumaczyć obecność różnych tworów topograficznych widocznych na obrazie mikroskopowym.                             |                        | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu  |                       |       |
| Treści przedmiotu                           | Mikroskopia elektronowa, mikroskopia sił atomowych w różnych trybach, mikroskopia tunelowa, mikroskopia elektrochemiczna.  |   |  |                        |  |                       |       |

|   |  |   |                         |
|---|--|---|-------------------------|
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     | Ogólna wiedza z fizykochemii powierzchni.  |   |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się     | Sposób oceniania (składowe)  | Próg zaliczeniowy   | Składowa oceny końcowej |
|   | Zaliczenie laboratorium  | 100.0%  | 50.0%                   |
|   | Zaliczenie wykładu   | 60.0%   | 50.0%                   |
| Zalecana lista lektur   | Podstawowa lista lektur  | <p>Dror Sarid, Scanning Force Microscopy. With Applications to Electric, Magnetic, and Atomic Forces ISBN13: 978-0-19-509204-2</p> <p>Robert Kelsall, Ian Hamley, Mark Geoghegan, Nanotechnologie, ISBN: 9788301155377</p> <p>Sergei V. Kalinin, Alexei Gruverman, Scanning Probe Microscopy. Electrical and Electromechanical Phenomena at the Nanoscale, ISBN: 978-0-387-28667-9</p> <p>Rebecca Howland, Lisa Benatar, STM / AFM. Mikroskopy ze skanującą sondą. Elementy teorii i praktyki. Warszawa 2002.</p> |                         |
|   | Uzupełniająca lista lektur   | publikacje z listy JCR  |                         |
|   | Adresy eZasobów  |   |                         |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opisać jedną zaletę mikroskopii tunelowej w stosunku do elektronowej.</li> <li>2. Opisać jedną wadę mikroskopii tunelowej w stosunku do elektronowej.</li> <li>3. Czemu mikroskopia tunelowa zawdzięcza swoją wyjątkowo dużą rozdzielczość?</li> <li>4. W jaki sposób prąd tunelowy zależy od odległości sondy od próbki?</li> </ol> |   |                         |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu                             | Nie dotyczy  |   |                         |