

# Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                                                                                                                                               |                       |       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Materiały kompozytowe, PG_00066242                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Chemia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | luty 2027 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                                                                                                                                                                                                   |                        | 2027/2028                                                                                                                                                                     |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           | Grupa zajęć                                                                                                                                                                                                                                            |                        | Grupa zajęć specjalnościowych                                                                                                                                                 |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           | Sposób realizacji                                                                                                                                                                                                                                      |                        | na uczelni                                                                                                                                                                    |                       |       |
| Rok studiów                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | Język wykładowy                                                                                                                                                                                                                                        |                        | polski                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Semestr studiów                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                                                                                                    |                        | 3.0                                                                                                                                                                           |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | Forma zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                       |                        | zaliczenie                                                                                                                                                                    |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           | dr hab. inż. Anna Schmidt                                                                                                                                                                                                                              |                        |                                                                                                                                                                               |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wykład                                                    | Ćwiczenia                                                                                                                                                                                                                                              | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                       | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.0                                                      | 0.0                                                                                                                                                                                                                                                    | 15.0                   | 0.0                                                                                                                                                                           | 15.0                  | 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                    |                                                                                                                                                                               | 25.0                  | 75    |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową, klasyfikacją, metodami otrzymywania, właściwościami i zastosowaniami materiałów kompozytowych. Szczególny nacisk położony jest na zależności skład–struktura–właściwości–zastosowanie oraz znaczenie granicy międzyfazowej. Przedmiot obejmuje kompozyty konstrukcyjne i funkcjonalne, w tym biokompozyty, materiały sorpcyjne, katalityczne, fotokatalityczne, magnetyczne i przewodzące. Zajęcia rozwijają umiejętności otrzymywania i charakterystyki kompozytów oraz krytycznej analizy literatury naukowej. |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu            | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                     |                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                                                             |                       |       |
|                                          | [K7_W01] rozpoznaje problemy współczesnej chemii, obejmujące właściwości oraz otrzymywanie związków chemicznych, niezbędne do dokonywania obliczeń, w tym obejmujące zależność struktury związku i jego reaktywność                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | ma wiedzę aby rozpoznać i wyjaśnić zależności pomiędzy składem, strukturą, sposobem otrzymywania i właściwościami materiałów kompozytowych oraz dobiera składniki kompozytu do założonych właściwości i zastosowania.                                  |                        | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej<br>[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji<br>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym                          |                       |       |
|                                          | [K7_K03] rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działania absolwenta kierunku, w tym wpływ przemysłu chemicznego na środowisko                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           | rozumie znaczenie trwałości, bezpieczeństwa, wpływu na środowisko, możliwości recyklingu i zagospodarowania materiałów kompozytowych oraz uwzględnia te aspekty przy ocenie ich zastosowań.                                                            |                        | [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie<br>[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy<br>[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce            |                       |       |
|                                          | [K7_U01] integruje i interpretuje informacje z literatury, baz danych i innych źródeł                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | potrafi wyszukać, zintegrować i krytycznie zinterpretować informacje dotyczące materiałów kompozytowych pochodzące z literatury naukowej, baz danych i innych wiarygodnych źródeł oraz wykorzystuje je do analizy właściwości i zastosowań materiałów. |                        | [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji<br>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi<br>[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Treści przedmiotu                                             | Treści przedmiotu - wykład                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
|                                                               | Treści przedmiotu - laboratoria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
|                                                               | Treści przedmiotu - seminarium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej oraz chemii polimerów i materiałów. Znajomość podstawowych metod instrumentalnych stosowanych do charakterystyki substancji i materiałów oraz umiejętność pracy laboratoryjnej. Umiejętność korzystania z literatury naukowej i baz danych, interpretacji wyników badań oraz pracy zespołowej. Znajomość języka angielskiego umożliwiająca korzystanie z publikacji naukowych. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Składowa oceny końcowej |
|                                                               | Laboratorium – wykonanie ćwiczeń oraz opracowanie i interpretacja wyników                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 30.0%                   |
|                                                               | Seminarium – prezentacja, analiza literatury i udział w dyskusji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 30.0%                   |
|                                                               | Kolokwium/test z treści wykładowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 40.0%                   |
| Zalecana lista lektur                                         | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>A. Boczkowska, J. Kapuściński, Z. Lindemann, D. Witemberg-Perzyk, S. Wojciechowski, <i>Kompozyty</i>, wyd. 2 zmienione, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003. <a href="#">Biblioteka Cyfrowa WUT</a></li><li>K.K. Chawla, <i>Composite Materials: Science and Engineering</i>, 4th ed., Springer, Cham, 2019, DOI: 10.1007/978-3-030-28983-6. <a href="#">Springer Nature Link</a></li><li>D. Hull, T.W. Clyne, <i>An Introduction to Composite Materials</i>, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge, 1996.</li><li>F.L. Matthews, R.D. Rawlings, <i>Composite Materials: Engineering and Science</i>, 2nd ed., Woodhead Publishing, Cambridge, 1999.</li><li>P.K. Mallick, <i>Fiber-Reinforced Composites: Materials, Manufacturing, and Design</i>, 3rd ed., CRC Press, Boca Raton, 2007.</li></ul> |                         |
|                                                               | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>R.F. Gibson, <i>Principles of Composite Material Mechanics</i>, 4th ed., CRC Press, Boca Raton, 2016.</li><li>L.A. Utracki, C.A. Wilkie (eds.), <i>Polymer Blends Handbook</i>, 2nd ed., Springer, Dordrecht, 2014, DOI: 10.1007/978-94-007-6064-6. <a href="#">Springer Nature Link</a></li><li>S. Thomas, K. Joseph, S.K. Malhotra, K. Goda, M.S. Sreekala (eds.), <i>Polymer Composites</i>, Vols. 1–3, Wiley-VCH, Weinheim, 2012–2013. <a href="#">Wiley-VCH</a></li><li>P.M. Ajayan, L.S. Schadler, P.V. Braun (eds.), <i>Nanocomposite Science and Technology</i>, Wiley-VCH, Weinheim, 2003, ISBN 978-3-527-30359-5, DOI: 10.1002/3527602127. <a href="#">Wiley Online Library</a></li><li>R.P. Wool, X.S. Sun, <i>Bio-Based Polymers and Composites</i>, 1st ed., Academic Press, Elsevier, Burlington, 2005.</li></ul>        |                         |
|                                                               | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja materiałów kompozytowych i funkcje ich składników.</li> <li>• Dobór matrycy i fazy wzmacniającej lub funkcjonalnej do określonego zastosowania.</li> <li>• Wpływ rodzaju, udziału i rozmieszczenia fazy rozproszonej na właściwości kompozytu.</li> <li>• Znaczenie granicy międzyfazowej, adhezji i zwilżalności.</li> <li>• Porównanie metod otrzymywania kompozytów polimerowych, ceramicznych i metalicznych.</li> <li>• Interpretacja wyników FTIR, XRD, SEM i analizy termicznej materiałów kompozytowych.</li> <li>• Ocena wpływu składu na pęcznienie, chłonność wody, stabilność i właściwości funkcjonalne materiału.</li> <li>• Wyznaczanie stopnia usunięcia modelowego zanieczyszczenia i pojemności sorpcyjnej kompozytu.</li> <li>• Analiza zalet i ograniczeń kompozytów magnetycznych, fotokatalitycznych i przewodzących. Krytyczna analiza publikacji naukowej dotyczącej nowoczesnych materiałów kompozytowych.</li> <li>• Ocena możliwości recyklingu, regeneracji i zagospodarowania kompozytów po zakończeniu ich użytkowania.</li> <li>• Opracowanie i prezentacja koncepcji materiału kompozytowego przeznaczonego do wybranego zastosowania.</li> </ul> |
| Zajęcia praktyczne<br>w ramach przedmiotu                               | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.