

**KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ**

|                                    |                                                                                              |                                      |                                                                                       |                           |                     |            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------|
| Kod przedmiotu                     | 4606-PS-0000GIP-0283                                                                         | Nazwa przedmiotu                     | w j. polskim                                                                          | Korozja Mikrobiologiczna  |                     |            |
|                                    |                                                                                              |                                      | w j. angielskim                                                                       | Microbiological Corrosion |                     |            |
| Przynależność do grupy przedmiotów | przedmioty specjalnościowe                                                                   |                                      |                                                                                       |                           |                     |            |
| Koordynator przedmiotu             | dr hab. inż. Jerzy Robert Sobiecki, prof. Uczelni; prowadząca: dr inż. Agnieszka Brojanowska |                                      |                                                                                       |                           |                     |            |
| Jednostka realizująca              | WIM                                                                                          | Dyscyplina/y naukowa*                | Inżynieria materiałowa; inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka; biotechnologia |                           |                     |            |
| Poziom kształcenia                 | Kształcenie doktorantów                                                                      | Semestr                              | zima                                                                                  |                           |                     |            |
| Język zajęć                        | polski                                                                                       |                                      |                                                                                       |                           |                     |            |
| Forma zaliczenia:                  | zaliczenie na ocenę                                                                          | Sumaryczna liczba godzin w semestrze | 15                                                                                    | Sumaryczna liczba ECTS    | 1                   |            |
| Minimalna liczba uczestników       | 12                                                                                           | Maksymalna liczba uczestników        | 50                                                                                    | Dostępność dla studentów  | Tak/ <del>Nie</del> |            |
| Typ zajęć                          |                                                                                              | Wykład                               | Ćwiczenia audytoryjne                                                                 | Ćwiczenia projektowe      | Laboratorium        | Seminarium |
| Liczba godzin zajęć                | tygodniowo                                                                                   | 1                                    |                                                                                       |                           |                     |            |
|                                    | łącznie w semestrze                                                                          | 15                                   |                                                                                       |                           |                     |            |

\* nie dotyczy warsztatu badacza

**1. Wymagania wstępne**

W zajęciach mogą uczestniczyć studenci studiów III stopnia ze wszystkich dyscyplin naukowych. Wymagana jest znajomość podstaw biologii i mikrobiologii, chemii i elektrochemii oraz korozji. Jeżeli doktorant uzyskał dyplom magisterski na Wydziale Inżynierii Materiałowej PW, na specjalności Biomaterials, nie może uczestniczyć w zajęciach (niniejszy przedmiot jest zbliżony tematycznie do przedmiotu Microbiological Corrosion, prowadzonego na w/w specjalności)

**2. Cele przedmiotu**

Celem przedmiotu jest uświadomienie doktorantom powszechności zjawiska korozji mikrobiologicznej, uczulenie ich na pierwsze oznaki biodeterioracji materiałów i środowisk przemysłowych, a także wskazanie metod zapobiegania i zwalczania korozji wywołanej działaniem drobnoustrojów.

**3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)**

**Wykład**

W trakcie wykładu doktoranci zapoznają się z budową oraz procesami życiowymi bakterii i drobnoustrojów, produktami ich przemian metabolicznych zmieniających skład i właściwości środowiska. Poznają mechanizmy tworzenia biofilmu (błony mikrobiologicznej). Omawiana będzie rola biofilmu w procesie korozji mikrobiologicznej oraz podstawowe gatunki bakterii, grzybów, glonów i pierwotniaków odpowiedzialne za wywoływanie lub przyspieszanie procesów korozji podstawowych tworzyw konstrukcyjnych: metale i stopy, betony, polimery, drewno, papier. W trakcie wykładu omawiane będą również technologie przeciwdziałania występowaniu korozji mikrobiologicznej oraz metody usuwania jej skutków

**Laboratorium**

Nie dotyczy

**4. Efekty uczenia się**

| Rodzaj efektu | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektów uczenia się w SD PW | Sposób weryfikacji efektów uczenia * |
|---------------|-------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| Wiedza        |                         |                                            |                                      |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                         |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|
| W01                   | Absolwent zna i rozumie światowy dorobek, obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe korozji mikrobiologicznej                                                                                          | SD_W2<br>P8S_WG | ocena prezentacji;<br>ocena aktywności w trakcie zajęć; |
| W02                   | Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe inżynierii materiałowej w zakresie korozji mikrobiologicznej oraz związane z tym metodologie badań naukowych                                                                                           | SD_W3<br>P8S_WG | ocena prezentacji;<br>ocena aktywności w trakcie zajęć; |
| W03                   | Absolwent zna i rozumie dylematy związane z wpływem korozji mikrobiologicznej na życie i zdrowie człowieka, na środowisko naturalne oraz na konstrukcje techniczne i przemysłowe                                                                       | SD_W1<br>P8S_WK | ocena prezentacji;<br>ocena aktywności w trakcie zajęć; |
| Umiejętności          |                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                         |
| U01                   | Absolwent potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych z zakresu korozji mikrobiologicznej oraz ich wkładu w rozwój wiedzy, w szczególności ocenić przydatność i możliwość wykorzystania wyników prac teoretycznych w praktyce | SD_U2<br>P8S_UW | ocena prezentacji;<br>ocena aktywności w trakcie zajęć; |
| U02                   | Absolwent potrafi uczestniczyć w dyskursie naukowym oraz przytaczać właściwe argumenty w dyskusjach naukowych w tematyce korozji mikrobiologicznej                                                                                                     | SD_U5<br>P8S_UK | ocena prezentacji;<br>ocena aktywności w trakcie zajęć; |
| U03                   | Absolwent potrafi samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju                                                                                                                                                                            | SD_U8<br>P8S_UU | ocena prezentacji                                       |
| Kompetencje społeczne |                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                         |
| K01                   | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny dorobku reprezentowanej dyscypliny naukowej w zakresie korozji mikrobiologicznej                                                                                                                              | SD_K1<br>P8S_KK | ocena prezentacji;<br>ocena aktywności w trakcie zajęć; |

\* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

#### 5. Kryteria oceny

Aby uzyskać zaliczenie przedmiotu doktorant musi wykonać i zaprezentować na forum grupy wykładowej prezentację na wybrany przez siebie temat z zakresu korozji mikrobiologicznej materiałów lub degradacji biologicznej środowiska przemysłowego. Prezentacja jest oceniana przez prowadzącego oraz przez pozostałych doktorantów (wraz z krótkim uzasadnieniem oceny). Doktorant również dokonuje samooceny swojej pracy. Na podstawie tych ocen, prowadzący wystawia ostateczną ocenę.

#### 6. Literatura

##### Literatura podstawowa:

[1] Korozja mikrobiologiczna materiałów, B. Zyska, WNT, Warszawa 1977

[2] Mikrobiologia materiałów, B. Zyska, Z. Żakowska, wyd. PŁ, Łódź 2005

[3] Ochrona budynków przed korozją, praca zbior. pod red. J. Ważnego i J. Karysia, Arkady 2001

[4] Publikacje naukowe oraz książki dotyczące nowoczesnych metod badania właściwości korozyjnych materiałów oraz zjawisk korozyjnych zachodzących w warunkach przemysłowych, opublikowane w okresie ostatnich 20 lat

##### Literatura uzupełniająca:

[1] Shreir's corrosion. Vol. 1-4. red. Cottis R.A., Amsterdam etc. : Elsevier / Academic Press 2010.

#### 7. Nakład pracy doktoranta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się\*\*

| Lp. | Opis | Liczba godzin |
|-----|------|---------------|
|-----|------|---------------|

|                                           |                                                                                                                                                    |           |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1                                         | godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu                                                                                   | 15        |
| 2                                         | Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.                                                   | 0         |
| 3                                         | Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych | 0         |
| 4                                         | godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia                                                  | 15        |
| <b>Sumaryczny nakład pracy doktoranta</b> |                                                                                                                                                    | <b>30</b> |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                |                                                                                                                                                    | <b>1</b>  |

\*\* 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy doktoranta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)