



KARTA PRZEDMIOTU

| | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------------|
| Kod przedmiotu | studia stacjonarne: | Z-IB-624 |
| | studia niestacjonarne: | Z-IBN-624 |
| Nazwa przedmiotu | Korozja biomateriałów | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Corrosion of biomaterials | |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2022/2023 | |

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | | |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|
| Kierunek studiów | INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA | |
| Poziom kształcenia | I stopień | |
| Profil studiów | Praktyczny | |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | Studia stacjonarne i niestacjonarne | |
| Zakres | Protetyka i implantologia | |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Uczelnia | Politechnika Świętokrzyska |
| | Jednostka | Katedra Mechaniki |
| Koordynator przedmiotu | dr hab. inż. Monika Madej, prof. PŚk | |
| Zatwierdził | dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk | |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | | |
|--|----------------------------------|-------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | Przedmiot specjalnościowy | |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy | |
| Język prowadzenia zajęć | Polski | |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr | studia stacjonarne | Semestr VI |
| | studia niestacjonarne | Semestr VI |
| Wymagania wstępne | Brak | |
| Egzamin (TAK/NIE) | TAK | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | |

| Forma prowadzenia zajęć | | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|---------------------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | studia stacjonarne: | 15 | | 15 | | |
| | studia niestacjonarne: | 9 | | 9 | | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|--|-------------------------------------|
| Wiedza | W01 | Student rozumie mechanizmy procesów korozyjnych: chemicznych i elektrochemicznych oraz powstawania różnych typów zniszczeń korozyjnych. | IB1P_W17 |
| | W02 | Umie określić metody ochrony przed korozją: od modyfikacji środowiska, doboru materiału poprzez ochronę elektrochemiczną do otrzymywania powłoki ochronnej. | IB1P_W16 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi organoleptycznie przeanalizować materiał i ocenić rodzaj zniszczenia korozyjnego uwzględniając środowisko pracy badanej próbki. | IB1P_U17 |
| | U02 | Umie dobrać metodykę badania odporności korozyjnej materiałów przeznaczonych do zastosowania w medycynie. | IB1P_U06 |
| | U03 | Zna zasady odpowiedniego projektowania procesu otrzymywania powłok ochronnych. | IB1P_U04 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Rozumie ważność stosowania najnowszych technologii w modyfikacji warstw powierzchniowych materiałów biomedycznych oraz wpływ tych procesu na ochronę środowiska. | IB1P_K02 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć | Treści programowe |
|--------------|--|
| wykład | Podstawy zjawiska korozji. Korozja chemiczna i elektrochemiczna. Pasywacja. Rodzaje korozji: ogólna, szczelinowa, międzykrystaliczna, wżerowa, naprężeniowa i zmęczenie korozyjne, inne. Badania laboratoryjne: przyspieszone, elektrochemiczne, metody oceny odporności na korozję międzykrystaliczną, badania zmian korozyjnych przy korozji wżerowej. Ochrona przed korozją: zastosowanie inhibitorów korozji, ochrona katodowa i anodowa, powłoki ochronne. Charakterystyka materiałów pod względem odporności korozyjnej: stopy żelaza, miedzi i stopy miedzi, aluminium i jego stopy, tytan i jego stopy. Korozja powłok. |
| laboratorium | Wyznaczanie krzywych potencjo dynamicznych podczas polaryzacji anodowej stali kwasoodpornej w roztworach zawierających chlorki. Wyznaczanie potencjału zarodkowania wżerów E_{np} oraz potencjał krytyczny E_{cp} . Określenie pozostałych charakterystycznych punktów krzywej polaryzacji. Wyznaczanie potencjałów inicjacji wżerów i repasywacji na galwanostaticznej krzywej polaryzacji z zastosowaniem techniki stacjonarnej i quasi-stacjonarnej. Wyznaczanie potencjałów E_{np} i E_{cp} przy pomocy przebiegu potencjostatycznych krzywych polaryzacji. Metody badań korozji naprężeniowej w roztworze soli fizjologicznej przy stałym odkształceniu, przy stałym obciążeniu oraz ze stałą szybkością rozciągania. Analiza metodyki badań odporności na korozję szczelinową wg norm ASTM. Wykonanie powłok ochronnych. Otrzymywanie powłoki cynkowej metodą galwaniczną. Otrzymywanie powłoki miedzianej metodą bezprądową. Otrzymywanie powłoki fosforanowej. |

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia | | | | | |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01 | | X | | | | |
| W02 | | X | | | | |
| U01 | | | X | | X | |
| U02 | | | X | | X | |
| U03 | | | X | | | |
| K01 | | | | | | X |

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|--------------------|---|
| wykład | egzamin | Uzyskanie min. 50% punktów z egzaminu pisemnego |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Uzyskanie min. 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego oraz uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich sprawozdań laboratoryjnych. |

NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------|---|----|---|---|-----------------------|---|---|---|---|-----------|
| Lp. | Rodzaj aktywności | Obciążenie studenta | | | | | | | | | | Jednostka |
| | | studia stacjonarne | | | | | studia niestacjonarne | | | | | |
| | | W | C | L | P | S | W | C | L | P | S | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 15 | | 15 | | | 9 | | 9 | | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 34 | | | | | 22 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 1,4 | | | | | 0,9 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 16 | | | | | 28 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 0,6 | | | | | 1,1 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 25 | | | | | 25 | | | | | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 1,0 | | | | | 1,0 | | | | | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 50 | | | | | 50 | | | | | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 2 | | | | | | | | | | ECTS |

LITERATURA

1. Baszkiewicz J., Kamiński M., *Korozja materiałów*, Oficyna wydawnicza PW, Warszawa 2006.
2. Bala H., *Korozja materiałów – teoria i praktyka*, WIPMiFS, Częstochowa 2002.
3. Gumowska W., Rudnik E., Harańczyk I., *Korozja i ochrona metali, ćwiczenia laboratoryjne*, AGH, Kraków 2007.
4. Leda H., *Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych (2012)*, wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań.
5. Piekarski B., *Ćwiczenia laboratoryjne z materiałów metalicznych (2013)*, wyd. Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Szczecin.
6. Marciniak J., *Ćwiczenia laboratoryjne z biomateriałów (1999)*, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
7. Marciniak J., *Biomateriały (2013)*, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.