

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NtiNm

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Degradacja materiałów inżynierskich
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Degradation of engineering materials
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF NTINM pIS F6 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej degradacji materiałów inżynierskich w różnych środowiskach i warunkach eksploatacji oraz czynników ją wywołujących.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Student ma podstawową wiedzę z zakresu nauki o materiałach.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi scharakteryzować i podać przykłady degradacji materiałów inżynierskich.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot, zna mechanizmy degradacji materiałów inżynierskich w warunkach eksploatacji oraz relacje pomiędzy budową a właściwościami i sposobami degradacji.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi wskazać odpowiednie mechanizmy degradacji materiału z uwzględnieniem warunków eksploatacyjnych określonego zastosowania.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi opowiadać w prosty sposób o degradacji materiałów inżynierskich w warunkach eksploatacji, a także wpływie, jaki ona wywiera na trwałość wyrobów.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Trwałość eksploatacyjna materiałów w środowiskach naturalnych i sztucznych. Czynniki wywołujące degradację materiałów inżynierskich. Korozja. Klasyfikacja korozji. Korozja chemiczna i elektrochemiczna. Korozja metali i ich stopów w różnych środowiskach. Pasywność metali. Metody ochrony przed korozją. Metodyka badania odporności na korozję. Erozja. Przyczyny zużycia erozyjnego. Kawitacja. Degradacja tworzyw sztucznych. Termo i foto degradacja. Proces niszczenia eksploatacyjnego tworzyw sztucznych. Biodegradacja. Zmęczenie w podwyższonej temperaturze niskocyklowe, zmęczenie wysokotemperaturowe dużą liczbą cykli, zmęczenie cieplne, metody badań zmęczenia cieplnego, kryteria zniszczenia w warunkach zmęczenia cieplnego, wpływ składu chemicznego i temperatury na odporność materiału na zmęczenie cieplne. Wysokotemperaturowa korozja gazowa.	15

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Ocena odporności na korozję elektrochemiczną metali i ich stopów. Wyznaczanie i interpretacja krzywych polaryzacji katodowej i anodowej. Wyznaczanie szybkości korozji. Badanie przebiegu korozji w wybranych stopach metali nieżelaznych. Wpływ warunków eksploatacji na właściwości wybranych polimerów. Termo degradacja polimerów. Foto degradacja polimerów. Wpływ temperatury na proces wysokotemperaturowego utleniania.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 70% obecności na zajęciach

W2 Pozytywne wyniki ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 100% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 100% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 100% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.

NA OCENĘ 3.5	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 100% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] J. Baszkiewicz M. Kamiński — *Korozja materiałów*, , 2006, OWPW
- [2 ] Wranglen G. — *Podstawy korozji i ochrony metali*,, Warszawa, 2001, WNT
- [3 ] Kocańda S. — *Zmęczeniowe pękanie metali*, Warszawa, 1995, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Aneta Szewczyk-Nykiel (kontakt: [aneta.szewczyk-nykiel@pk.edu.pl](mailto:aneta.szewczyk-nykiel@pk.edu.pl))

### **OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 dr inż. Aneta Szewczyk-Nykiel (kontakt: aneta.szewczyk-nykiel@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Izabela Pietryka (kontakt: izabela.pietryka@pk.edu.pl)
- 3 dr hab. inż. Stanisław Kuciel (kontakt: stanislaw.kuciel@pk.edu.pl)

### **13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....