

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: II

Specjalności: Materiały konstrukcyjne i kompozyty

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technologie w inżynierii powierzchni
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Surface engineering technologies
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIIS F5 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z technologiami modyfikacji powierzchni i ich wpływem na właściwości warstwy przy-powierzchniowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma wiedzę i zna zasady doboru procesów technologicznych do wytwarzania materiałów inżynierskich.

EK2 Wiedza Zna nowoczesne techniki wytwarzania i rozumie konieczność ich zastosowania w inżynierii materiałowej.

EK3 Wiedza Ma pogłębianą wiedzę dotyczącą tendencji rozwojowych w zakresie inżynierii materiałowej oraz ich znaczenia we współczesnej technice.

EK4 Wiedza Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie zastosowanych materiałów oraz technik wytwarzania.

EK5 Umiejętności Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, komputerowych baz danych i innych źródeł służące do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej zarówno w języku polskim jak i obcym.

EK6 Umiejętności Potrafi przedstawić prezentację w języku polskim i obcym oraz przeprowadzić dyskusję w zakresie swojej specjalności ale także zagadnień kierunkowych inżynierii materiałowej.

EK7 Umiejętności Potrafi dokonać oceny osiągnięć materiałowych i technologicznych a także określić ich przydatność do zastosowania w podjętej działalności inżynierskiej.

EK8 Kompetencje społeczne Ma świadomość wpływu rozwoju techniki na otaczające środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia. Podejmując decyzje projektowe, bierze pod uwagę różnorakie aspekty działalności inżynierskiej. Jest świadom odpowiedzialności wynikającej z podejmowanych decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych i inwestycyjnych.

EK9 Kompetencje społeczne Ma świadomość swojej roli i misji specjalistycznie wykształconego magistra inżyniera w społeczeństwie, w szczególności w zakresie propagacji nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców, jakości i konkurencyjności ich pracy. Potrafi te opinie sformułować i przekazać w sposób zrozumiały dla otaczającej go społeczności. Potrafi swoją wiedzę przełożyć na język mediów elektronicznych jak i środków masowego przekazu, potrafi przedstawić ważne problemy inżynierskie ze zwróceniem uwagi na główne elementy oraz przedstawić racjonalne argumenty za i przeciw analizowanym pomysłom i proponowanym rozwiązaniom.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Modyfikacje powierzchni z zastosowaniem energii mechanicznej, cieplnej, procesów fizyko-chemicznych, implantacja jonowa, obróbki laserowe i elektronowe, metaliczne i tlenkowe warstwy antykorozyjne, elektroforeza.	15

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Powłoki antykorozyjne, metody ciepłno-chemiczne wytwarzania warstw odpornych na ścieranie, Punktowe modyfikacje twardości, efektywne technologie lakierowania, metody badania właściwości warstw powierzchniowych.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	13
Opracowanie wyników	9
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** pozytywnie oceny formujące**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Projekt indywidualny**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Wie jaki jest wpływ doboru procesu wytwarzania powłoki na właściwości powierzchni.
NA OCENĘ 3.5	Ma wiedzę o budowie pierwiastków i związków chemicznych i ich znaczeniu w kształtowaniu struktury i własności materiałów inżynierskich. Ma wiedzę o budowie krystalicznej pierwiastków i jej wpływie na ich właściwości fizyczne.
NA OCENĘ 4.0	Ma wiedzę o budowie pierwiastków i związków chemicznych i ich znaczeniu w kształtowaniu struktury i własności materiałów inżynierskich. Ma wiedzę o budowie krystalicznej pierwiastków i jej wpływie na ich właściwości fizyczne. Ma uporządkowaną wiedzę o właściwościach elektrycznych materiałów inżynierskich zależnych od ich budowy strukturalnej.
NA OCENĘ 4.5	Ma wiedzę o budowie pierwiastków i związków chemicznych i ich znaczeniu w kształtowaniu struktury i własności materiałów inżynierskich. Ma wiedzę o budowie krystalicznej pierwiastków i jej wpływie na ich właściwości fizyczne. Ma uporządkowaną wiedzę o właściwościach elektrycznych materiałów inżynierskich zależnych od ich budowy strukturalnej. Ma wiedzę o właściwościach powłok ochronnych.
NA OCENĘ 5.0	Ma wiedzę o budowie pierwiastków i związków chemicznych i ich znaczeniu w kształtowaniu struktury i własności materiałów inżynierskich. Ma wiedzę o budowie krystalicznej pierwiastków i jej wpływie na ich właściwości fizyczne. Ma uporządkowaną wiedzę o właściwościach elektrycznych materiałów inżynierskich zależnych od ich budowy strukturalnej. Ma wiedzę o właściwościach powłok ochronnych i sposobach ich działania ochronnego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zna nowoczesne techniki wytwarzania warstw powierzchniowych.
NA OCENĘ 3.5	Zna i rozumie wpływ oddziaływania energii na strukturę warstw powierzchniowych. Wie jaki jest grubości warstwy powierzchniowej na jej właściwości.
NA OCENĘ 4.0	Zna i rozumie wpływ oddziaływania energii na strukturę warstw powierzchniowych. Wie jaki jest grubości warstwy powierzchniowej na jej właściwości. Zna podstawowe metody wytwarzania warstw i modyfikacji powierzchni.

NA OCENĘ 4.5	Zna i rozumie wpływ oddziaływania energii na strukturę warstw powierzchniowych. Wie jaki jest grubości warstwy powierzchniowej na jej właściwości. Zna podstawowe metody wytwarzania warstw i modyfikacji powierzchni. Wie jaki jest wpływ dostarczonej energii na zmianę właściwości warstw powierzchniowych.
NA OCENĘ 5.0	Zna i rozumie wpływ oddziaływania energii na strukturę warstw powierzchniowych. Wie jaki jest grubości warstwy powierzchniowej na jej właściwości. Zna podstawowe metody wytwarzania warstw i modyfikacji powierzchni. Wie jaki jest wpływ dostarczonej energii na zmianę właściwości warstw powierzchniowych i wie jak w praktyce wykorzystać tę wiedzę.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Ma wiedzę dotyczącą tendencji rozwojowych w zakresie inżynierii powierzchni.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi dokonać niewielkich modyfikacji wybranych technik wytwarzania warstw powierzchniowych w celu uzyskania oczekiwanego rezultatu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dokonać niewielkich modyfikacji wybranych technik wytwarzania warstw powierzchniowych w celu uzyskania oczekiwanego rezultatu, wie jak jest wpływ modyfikacji na możliwe warunki eksploatacji.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi dokonać niewielkich modyfikacji wybranych technik wytwarzania warstw powierzchniowych w celu uzyskania oczekiwanego rezultatu, wie jak jest wpływ modyfikacji na możliwe warunki eksploatacji. Rozumie wpływ doboru procesów wytwarzania na aspekty technologiczne oraz eksploatacyjne modyfikowanych materiałów inżynierskich.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dokonać niewielkich modyfikacji wybranych technik wytwarzania warstw powierzchniowych w celu uzyskania oczekiwanego rezultatu, wie jak jest wpływ modyfikacji na możliwe warunki eksploatacji. Rozumie wpływ doboru procesów wytwarzania na aspekty technologiczne oraz eksploatacyjne modyfikowanych materiałów inżynierskich. Wie jaką metodą modyfikacji zastosować aby uzyskać oczekiwane rezultaty.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat trwałości konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie zastosowanych modyfikacji ich powierzchni.
NA OCENĘ 3.5	Ma podstawową wiedzę na temat trwałości konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie zastosowanych modyfikacji ich powierzchni. Zna podstawowe metody wytwarzania warstw powierzchniowych i umie omówić ich właściwości.
NA OCENĘ 4.0	Ma podstawową wiedzę na temat trwałości konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie zastosowanych modyfikacji ich powierzchni. Zna podstawowe metody wytwarzania warstw powierzchniowych i umie omówić ich właściwości oraz scharakteryzować ich trwałość.
NA OCENĘ 4.5	Ma podstawową wiedzę na temat trwałości konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie zastosowanych modyfikacji ich powierzchni. Zna podstawowe metody wytwarzania warstw powierzchniowych i umie omówić ich właściwości oraz scharakteryzować ich trwałość. Rozumie wpływ zastosowanych technik wytwarzania na długość cyklu życia konstrukcji.

NA OCENĘ 5.0	Ma podstawową wiedzę na temat trwałości konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie zastosowanych modyfikacji ich powierzchni. Zna podstawowe metody wytwarzania warstw powierzchniowych i umie omówić ich właściwości oraz scharakteryzować ich trwałość. Rozumie wpływ zastosowanych technik wytwarzania na długość cyklu życia konstrukcji, wie jak wydłużyć trwałość urządzeń technicznych poprzez modyfikację ich powierzchni.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł służące do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu inżynierii powierzchni.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł służące do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu inżynierii powierzchni. Potrafi integrować uzyskane informacje z różnych źródeł i dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł służące do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu inżynierii powierzchni. Potrafi integrować uzyskane informacje z różnych źródeł i dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski. Umie przeprowadzić analizę pozyskanych informacji i zaproponować własne rozwiązania.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł służące do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu inżynierii powierzchni. Potrafi integrować uzyskane informacje z różnych źródeł i dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski. Umie przeprowadzić analizę pozyskanych informacji i zaproponować własne rozwiązania. Potrafi formułować opinie w zakresie doboru materiałów inżynierskich.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi integrować uzyskane informacje z różnych źródeł i dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski. Umie przeprowadzić analizę pozyskanych informacji i zaproponować własne rozwiązania. Potrafi formułować opinie w zakresie doboru materiałów inżynierskich, a także ich możliwych zastosowań w technice.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację w zakresie swojej specjalności.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii materiałowej i wykazać istotny wpływ dla rozwoju gospodarczego kraju omawianych technologii.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii materiałowej i wykazać istotny wpływ dla rozwoju gospodarczego kraju omawianych technologii. Wie jak przygotować prezentację w języku polskim.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii materiałowej i wykazać istotny wpływ dla rozwoju gospodarczego kraju omawianych technologii. Wie jak przygotować prezentację w języku obcym.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi przygotować i przestawić prezentację dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii materiałowej i wykazać istotny dla rozwoju gospodarczego kraju wpływ nanotechnologii, potrafi przygotować prezentację w tym zakresie w języku obcym i przeprowadzić dyskusję.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi ocenić przydatność technologii z zakresu inżynierii powierzchni w podjętej działalności inżynierskiej.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi ocenić przydatność technologii z zakresu inżynierii powierzchni w podjętej działalności inżynierskiej. Potrafi ocenić ekonomiczne aspekty doboru materiałów w technologii wytwarzania.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi ocenić przydatność technologii z zakresu inżynierii powierzchni w podjętej działalności inżynierskiej. Potrafi ocenić ekonomiczne aspekty doboru materiałów w technologii wytwarzania. Rozumie podstawowe różnice pomiędzy metodami wytwarzania prowadzącymi do zbliżonych zastosowań modyfikowanych elementów maszyn i urządzeń i potrafi tę wiedzę wykorzystać.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi ocenić przydatność technologii z zakresu inżynierii powierzchni w podjętej działalności inżynierskiej. Potrafi ocenić ekonomiczne aspekty doboru materiałów w technologii wytwarzania. Rozumie podstawowe różnice pomiędzy metodami wytwarzania prowadzącymi do zbliżonych zastosowań modyfikowanych elementów maszyn i urządzeń i potrafi tę wiedzę wykorzystać. Umie ocenić ekonomiczne korzyści zastosowanych metod w połączeniu z uzyskiwanymi właściwościami.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi ocenić ekonomiczne aspekty doboru materiałów w technologii wytwarzania i dobrać ekonomiczne uzasadniony sposób wytwarzania. Rozumie podstawowe różnice pomiędzy metodami wytwarzania prowadzącymi do zbliżonych zastosowań modyfikowanych elementów maszyn i urządzeń. Umie ocenić ekonomiczne korzyści zastosowanych metod w połączeniu z uzyskiwanymi właściwościami. Potrafi rozważyć ewentualne zmiany w technice wytwarzania pod kątem ekonomicznym i ocenić przydatność technologii w podjętej działalności inżynierskiej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Ma świadomość wpływu rozwoju techniki na otaczające środowisko i jest świadom skutków podejmowanych decyzji w zakresie rozwiązań projektowych.
NA OCENĘ 3.5	Ma świadomość dotyczącą roli inżyniera w społeczeństwie w propagowaniu nowoczesnych rozwiązań technicznych, Ma świadomość wpływu nowoczesnych rozwiązań technicznych na jakość życia.
NA OCENĘ 4.0	Ma świadomość dotyczącą roli inżyniera w społeczeństwie w propagowaniu nowoczesnych rozwiązań technicznych, Ma świadomość wpływu nowoczesnych rozwiązań technicznych na jakość życia. Potrafi ocenić wpływ techniki na konkurencyjność na rynku pracy.
NA OCENĘ 4.5	Ma świadomość dotyczącą roli inżyniera w społeczeństwie w propagowaniu nowoczesnych rozwiązań technicznych, Ma świadomość wpływu nowoczesnych rozwiązań technicznych na jakość życia. Potrafi ocenić wpływ techniki na konkurencyjność na rynku pracy i potrafi formułować własne opinie w tym zakresie.

NA OCENĘ 5.0	Ma świadomość dotyczącą roli inżyniera w społeczeństwie w propagowaniu nowoczesnych rozwiązań technicznych, Ma świadomość wpływu nowoczesnych rozwiązań technicznych na jakość życia. Potrafi ocenić wpływ techniki na konkurencyjność na rynku pracy i potrafi formułować własne opinie w tym zakresie. Umie przekazywać w sposób przystępny wiedzę inżynierską osobom nie posiadającym wykształcenia technicznego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 3.0	Ma świadomość swojej roli i misji specjalistycznie wykształconego magistra inżyniera, potrafi przedstawić ważne problemy inżynierskie ze zwróceniem uwagi na główne elementy oraz przedstawić racjonalne argumenty za i przeciw analizowanym pomysłom i proponowanym rozwiązaniom.
NA OCENĘ 3.5	Ma świadomość swojej roli i misji specjalistycznie wykształconego magistra inżyniera, potrafi przedstawić ważne problemy inżynierskie ze zwróceniem uwagi na główne elementy oraz przedstawić racjonalne argumenty, w szczególności w zakresie propagacji nowoczesnych rozwiązań technicznych.
NA OCENĘ 4.0	Ma świadomość swojej roli i misji specjalistycznie wykształconego magistra inżyniera, potrafi przedstawić ważne problemy inżynierskie ze zwróceniem uwagi na główne elementy oraz przedstawić racjonalne argumenty, w szczególności w zakresie propagacji nowoczesnych rozwiązań technicznych oraz ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców, jakości i konkurencyjności ich pracy.
NA OCENĘ 4.5	Ma świadomość swojej roli i misji specjalistycznie wykształconego magistra inżyniera, potrafi przedstawić ważne problemy inżynierskie ze zwróceniem uwagi na główne elementy oraz przedstawić racjonalne argumenty, w szczególności w zakresie propagacji nowoczesnych rozwiązań technicznych oraz ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców, jakości i konkurencyjności ich pracy. Potrafi formułować opinie i przekazać w sposób zrozumiały dla otaczającej go społeczności.
NA OCENĘ 5.0	Ma świadomość swojej roli i misji specjalistycznie wykształconego magistra inżyniera, potrafi przedstawić ważne problemy inżynierskie ze zwróceniem uwagi na główne elementy oraz przedstawić racjonalne argumenty, w szczególności w zakresie propagacji nowoczesnych rozwiązań technicznych oraz ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców, jakości i konkurencyjności ich pracy. Potrafi formułować opinie i przekazać w sposób zrozumiały dla otaczającej go społeczności. Potrafi przedstawić racjonalne argumenty za i przeciw analizowanym pomysłom i proponowanym rozwiązaniom.

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 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5		Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK6		Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK7		Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK8		Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK9		Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Blicharski M. — *Inżynieria powierzchni metali*, Warszawa, 2009, WNT
- [2] | Burakowski T., Wierzchoń T. — *Inżynieria powierzchni metali*, Warszawa, 1995, WNT
- [3] | Kula P. — *Inżynieria warstwy wierzchniej*, Łódź, 2000, Wyd. Politechniki Łódzkiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Janusz Walter (kontakt: janusz.walter@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Janusz Walter (kontakt: janusz.walter@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....