



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Surface science, PG_00058862						
Kierunek studiów	Nanotechnologia (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Leszek Piotrowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Leszek Piotrowski dr hab. inż. Jacek Ryl					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	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	30	2.0		18.0		50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z problematyką związaną z faktem istnienia powierzchni ograniczającej obiekty materialne. Omówienie konsekwencji występowania energii powierzchniowej. Analiza możliwości wykorzystania zjawisk powierzchniowych w technologiach przemysłowych. Uświadomienie problemów i korzyści jakie występują przy zmniejszaniu rozmiarów obiektów, ze szczególnym uwzględnieniem modyfikacji struktury pasmowej półprzewodników wynikającej z faktu istnienia przypowierzchniowej warstwy ładunku.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_U10] Posiada pogłębioną umiejętność przygotowania wystąpienia ustnego w językach polskim i angielskim, w tym również przedstawiającego wyniki własnych badań naukowych, napisania różnych prac.		potrafi przeszukiwać dostępne bazy literaturowe, analizuje tekst artykułu pod kątem informacji kluczowych, potrafi przygotować prezentację multimedialną obrazującą omawiane zagadnienia			[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	
	[K7_W02] Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie wybranego działu nanotechnologii oraz, w stopniu adekwatnym do potrzeb, w zakresie pokrewnych dziedzin nauki lub techniki.		Zna problemy i korzyści wynikające z postępującej miniaturyzacji podzespołów i urządzeń, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zjawisk powierzchniowych. Posiada systematyczną wiedzę w zakresie wszystkich działów fizyki ogólnej.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

Treści przedmiotu	<p>Powierzchnia idealna i rzeczywista.</p> <p>Krystalografia powierzchni.</p> <p>Relaksacja i rekonstrukcja warstw powierzchniowych.</p> <p>Napięcie powierzchniowe i termodynamiczny opis powierzchni.</p> <p>Adsorpcja fizyczna. Chemisorpcja i jej wpływ na własności powierzchni.</p> <p>Fizyka powierzchni półprzewodników.</p> <p>Zjawiska powierzchniowe w technologiach przemysłowych (flotacja, detergencja etc.).</p> <p>Tarcie - podstawowe teorie tarcia suchego, tarcie graniczne.</p> <p>Powłoki naturalne i sztuczne.</p> <p>Zjawiska w układach koloidalnych.</p> <p>Wybrane technologie wytwarzania cienkich warstw.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sprawdzian pisemny</td> <td>50.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>sprawozdania</td> <td>50.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	sprawdzian pisemny	50.0%	50.0%	sprawozdania	50.0%	50.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
sprawdzian pisemny	50.0%	50.0%										
sprawozdania	50.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Adresy eZasobów</p>	<p>Anna Szaynok, Stanisław Kuźmiński, Podstawy Fizyki Powierzchni Półprzewodników, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000, ISBN: 8320424631</p> <p>Podstawy fizyki powierzchni półprzewodników OCENI TEN PRODUKT JAKO PIERWSZY</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autorzy: Anna Szaynok, Stanisław Kuźmiński • Kategorie: Książki / nauki ścisłe / fizyka i astronomia • Typ okładki: miękka okładka • Wydawca: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne • EAN: 9788320424638 • Ilość stron: 404 • Data wydania: 2000-01-01 	<p>Dutkiewicz Edward, Fizykochemia powierzchni, WNT, 1998, ISBN: 83-20422-66-3</p> <p>Adresy na platformie eNauczenie:</p> <p>Surface Science - 2023/2024 - Moodle ID: 30547 https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30547</p>									

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Podaj definicję energii powierzchniowej i napięcia powierzchniowego. Omów wpływ powierzchni na strukturę pasmową półprzewodników. Przedyskutuj zjawiska powierzchniowe w technologiach przemysłowych. Opisz zjawisko adsorpcji. Przeanalizuj przyczyny występowania zjawiska segregacji w stopach
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy