



Materiały sensorowe do zastosowań specjalnych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria Materiałowa Specjalność Wszystkie Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/2024 Kod przedmiotu CIMAS.IIi2.16004.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Koordynator przedmiotu	Paweł Pasierb	
Prowadzący zajęcia	Paweł Pasierb, Paweł Nieroda	
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Zajęcia warsztatowe: 15	Liczba punktów ECTS 2

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem modułu jest zapoznanie studentów z szeroką gamą materiałów posiadających zdolność zmiany swoich właściwości wskutek działania przyłożonego bodźca zewnętrznego oraz możliwości wykorzystania tych właściwości do konstrukcji czujników różnych wielkości fizycznych i chemicznych, ze szczególnym naciskiem na zastosowania specjalne.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizykochemii ciała stałego, w stopniu wystarczającym do pełnego zrozumienia zjawisk zachodzących w materiałach, w tym w materiałach ceramicznych, wykazujących pożądane właściwości elektryczne, optyczne, termiczne, mechaniczne czy magnetyczne.	IMT2A_W01	Udział w dyskusji, Projekt, Wynik testu zaliczeniowego
W2	Student ma poszerzoną wiedzę na temat technologii wytwarzania nowych materiałów, w tym ceramicznych, stosowanych do konstrukcji różnych sensorów.	IMT2A_W03	Udział w dyskusji, Projekt, Wynik testu zaliczeniowego
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wykorzystać dane dostępne w literaturze polskiej i zagranicznej w celu wskazania kierunków, które można podjąć w celu opracowania nowych materiałów o założonych właściwościach.	IMT2A_U01, IMT2A_U05	Projekt
U2	Student potrafi ocenić przydatność i ograniczenia materiałów do zastosowań w technice sensorowej.	IMT2A_U04	Projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie znaczenie inżynierii materiałowej dla rozwoju nowoczesnych technologii związanych z wykorzystaniem sensorów.	IMT2A_K01	Udział w dyskusji, Projekt, Wynik testu zaliczeniowego
K2	Student ma świadomość ekonomicznych konsekwencji nowych technologii i ich wpływu na środowisko.	IMT2A_K03	Udział w dyskusji, Projekt, Wynik testu zaliczeniowego

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W trakcie wykładów i warsztatów student zdobywa wiedzę dotyczącą wpływu struktury materiałów (elektronowej, krystalicznej, mikrostruktury, itd.) na ich wybrane właściwości fizykochemiczne i możliwość zastosowania, w tym do konstrukcji czujników różnych wielkości fizycznych i chemicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Zajęcia warsztatowe	15
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3

Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treść wykładów: Sensory wielkości fizycznych i wielkości chemicznych. Sensory do pomiarów warunków środowiskowych. Sensory gazowe. Sensory w medycynie. Sensory w systemach bezpieczeństwa. Czujniki i systemy wizyjne, rozpoznawanie obiektów, sensory i systemy do pojazdów autonomicznych. Identyfikacja RFID. Sensory do pomiarów nieinwazyjnych. Sensory w innych zastosowaniach specjalnych: militarnych, lotnictwie i kosmonautyce. Materiały stosowane do konstrukcji sensorów. Zasilanie sensorów. Zastosowanie wybranych metod pomiaru wielkości elektrycznych do badań materiałów.	W1, W2, U1, K2	Wykład
2.	Podczas zajęć warsztatowych omawiane są wybrane zagadnienia związane z właściwościami materiałów i ich optymalizacją pod kątem konkretnych zastosowań. Studenci proponują skład i szczegółowo opisują, w formie projektu, wybrane urządzenia (sensory wybranych wielkości) na bazie wybranych materiałów, w oparciu o dostępne dane literaturowe.	W2, U1, U2, K1, K2	Zajęcia warsztatowe

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Design thinking, Studium przypadku (ang. case study), Kształcenie zdalne, Dyskusja, Mini wykład

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Wynik testu zaliczeniowego	Uzyskanie pozytywnego wyniku testu zaliczeniowego
Zajęcia warsztatowe	Udział w dyskusji, Projekt	Wykonanie i prezentacja projektu. Udział w zajęciach jest obowiązkowy.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Wykład:

zaliczenie obejmuje wiedzę zdobytą na wykładach i ćwiczeniach warsztatowych.

Zajęcia warsztatowe: ocena dotyczy wykonania pracy projektowej zgodnie z zagadnieniami sformułowanymi przez prowadzącego zajęcia, ocena pozytywna za pisemne sprawozdanie z wykonanych zadań projektowych, skala zgodnie z Regulaminem Studiów AGH, ocena dotyczy także aktywności na zajęciach - prezentacji projektu.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa będzie średnią arytmetyczną ocen z kolokwium i zajęć warsztatowych (z wykonanego i przedstawionego projektu).

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

W przypadku nieobecności usprawiedliwionych prowadzący uzgadnia indywidualnie ze studentem sposób odrobienia zaległości zaległości m.in. w formie dodatkowych zajęć w godzinach kontaktowych, lub dodatkowe kolokwium.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy chemii, fizyki i nauki o materiałach.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Udział w wykładach nie jest obowiązkowy. Udział w zajęciach warsztatowych jest obowiązkowy.

Literatura

Obowiązkowa

1. <https://www.emeraldgroupublishing.com/journal/sr>

Dodatkowa

1. Aktualna literatura specjalistyczna anglojęzyczna
2. m.in.: <https://www.mdpi.com/journal/sensors>
3. m.in.: <https://www.azosensors.com/articles.aspx>

Badania i publikacje

Badania

1. Wybrane metody syntezy materiałów i konstrukcji czujników.
2. Wybrane metody badania właściwości fizykochemicznych materiałów, w tym właściwości elektrycznych.

Publikacje

1. <https://badap.agh.edu.pl/autor/pasierb-pawel-003772>
2. <https://badap.agh.edu.pl/autor/nieroda-pawel-006929>

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IMT2A_K01	Ma świadomość ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych i społecznych. Potrafi zrozumiale przekazywać wiedzę i jasno wyrażać opinie w dziedzinie inżynieria materiałowa.
IMT2A_K03	Przestrzega zasad etyki zawodowej oraz posiada zrozumienie wpływu inżynierii materiałowej i nowoczesnych technologii na środowisko naturalne, oraz w sposób odpowiedzialny podejmuje z tym związane decyzje.
IMT2A_U01	Potrafi korzystać z wiedzy literaturowej oraz posiada umiejętności korzystania z baz danych i innych źródeł. Potrafi na podstawie uzyskanych informacji dokonać analizy oraz interpretacji, zakończonej uzasadnionymi wnioskami i oceną krytyczną.
IMT2A_U04	Potrafi dokonać właściwego doboru metod i narzędzi niezbędnych w rozwiązaniu typowych zadań z dziedziny inżynierii materiałowej, opierając się na optymalnym doborze materiałów i procesów wytwórczych.
IMT2A_U05	Potrafi zrealizować zadania związane z przygotowaniem i przedstawieniem opracowania naukowego wraz z prezentacją wyników, dyskusją i przedstawieniem wniosków w języku polskim, jak i obcym, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
IMT2A_W01	Ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę w dziedzinie nauk podstawowych takich jak chemia, fizyka, matematyka itp., która jest niezbędna do rozumienia efektów i zjawisk powiązanych z wytwarzaniem, badaniem i aplikacją materiałów inżynierskich.
IMT2A_W03	Ma pogłębioną wiedzę o teoretycznej stronie inżynierii materiałowej oraz posiada poszerzoną wiedzę w dziedzinie projektowania złożonej struktury i właściwości użytkowych materiałów wraz z modelowaniem zachodzących procesów.