



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Materiały hybrydowe i napełniacze

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Technologia Chemiczna		I/2
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
Composites and Nanomaterials		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
drugiego stopnia		angielski
Forma studiów		Wymagalność
stacjonarne		obligatoryjny

		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
15	30	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	
Liczba punktów ECTS		
3		

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
dr inż. Artur Jędrzak		
e-mail: artur.jedrzak@put.poznan.pl		
tel. 61 665-36-67		
Wydział Technologii Chemicznej		
Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej		
ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań		

Wymagania wstępne

Uporządkowana i usystematyzowana wiedza w zakresie chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz technologii chemicznej i aparatury przemysłu chemicznego (podstawa programowa studiów stacjonarnych I stopnia). Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów inżynierskich w oparciu o posiadaną wiedzę. Umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł w języku polskim i obcym. Zrozumienie potrzeby dokończenia się, zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu technologii nanomateriałów, materiałów



hybrydowych i napełniaczy. Umiejętność doboru surowców i półproduktów chemicznych wykorzystywanych w różnych dziedzinach technologii, w tym w przetwórstwie polimerów, ochronie środowiska i nowoczesnej materiałoznawstwie. Poznanie podstawowych procesów przemysłowych i operacji jednostkowych związanych z technologią otrzymywania i modyfikacji nieorganicznych wypełniaczy polimerowych. Poznanie metod otrzymywania produktów nieorganicznych i nieorganiczno-organicznych, w tym produktów hybrydowych o określonych właściwościach strukturalnych i morfologicznych. Dodatkowo zostaną podane informacje związane z biopolimerami, rusztowaniami i platformami dla sensorów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

K_W2 - posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną

K_W3 - posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, metod, technik, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów

K_W6 - posiada poszerzoną wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów, zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych

K_W7 - zna nowoczesne metody badań struktury i własności materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych

K_W11 - ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności

K_W13 - posiada poszerzoną wiedzę o zaawansowanych urządzeniach i aparaturze stosowanych w technologii chemicznej

K_W14 - posiada wiedzę w zakresie wybranych zagadnień współczesnej wiedzy chemicznej oraz aspektach prawa autorskiego i własności przemysłowej

Umiejętności

K_U1 - posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów

K_U2 - posiada umiejętność pracy zespołowej oraz kierowania zespołem

K_U5 - potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego kształcenia się oraz realizować samokształcenie

K_U11 - potrafi właściwie weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w technologii i inżynierii chemicznej

K_U12 - posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów z zakresu technologii chemicznej oraz planowania nowych przemysłowych procesów



K_U15 - potrafi krytycznie analizować przemysłowe procesy chemiczne oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki

K_U16 - ma umiejętność oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych produktu

K_U23 - posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej

Kompetencje społeczne

K_K1 - posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego

K_K2 - ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki związanych z technologią chemiczną, w tym z ochroną środowiska naturalnego

K_K4 - przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej

K_K6 - potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład - Forma stacjonarna - Wiedza zdobyta na wykładzie oceniana jest na egzaminie pisemnym/ustnym w systemie: 3 - 50,1%-70,0%; 4 - 70,1%-90,0%; 5 - od 90,1%.

Wykład - Forma online - Wiedza zdobyta podczas wykładu jest oceniana za pośrednictwem platformy eKursy w formie pisemnego egzaminu. Egzamin składa się z 3-5 pytań otwartych, na które studenci odpowiadają w trybie „podglądu na żywo” z włączoną kamerą internetową za pośrednictwem platformy eMeeting lub Zoom, lub/i testu zamkniętego 10-20 pytań (wielokrotnego wyboru), na które studenci odpowiadają za pomocą platformy eKursy moduł testowy.

Laboratorium - Forma stacjonarna - Odpowiedź ustna lub test pisemny (3-5 pytań) na podstawie materiału z ćwiczeń i określonych zagadnień teoretycznych; obecność i zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych w programie studiów; ocena na podstawie raportów sporządzonych po każdym ćwiczeniu. Średnia ocen z ustnych/pisemnych odpowiedzi i sprawozdań z każdego ćwiczenia zostanie podzielona przez liczbę wykonanych ćwiczeń, aby określić ocenę końcową. Kryteria ocen: 3 - 50,1%-60,0%; 3,5 - 60,1%-70%; 4 - 70,1%-80,0%; 4,5 - 80,1%-90%; 5 - od 90,1%.

Laboratorium - Forma online - Odpowiedź ustna i/lub test pisemny (10-20 pytań testowych zamkniętych, wielokrotnego wyboru) na podstawie materiału zawartego w ćwiczeniach, filmach instruktażowych i dostarczonych zagadnieniach teoretycznych, prowadzony w trybie „live view” za pomocą kamery internetowej włączanej za pomocą platformy eMeeting lub Zoom podczas bezpośredniej rozmowy z prowadzącą/ym i/lub przy użyciu modułu testowego na platformie eKursy; obowiązkowa obecność online, aby ukończyć platformy eKursy. Średnia ocen z ustnych/pisemnych odpowiedzi i sprawozdań z



każdego ćwiczenia podzielona przez liczbę wykonanych ćwiczeń posłuży do ustalenia oceny końcowej. Kryteria ocen: 3 - 50,1%-60,0%; 3,5 - 60,1%-70%; 4 - 70,1%-80,0%; 4,5 - 80,1%-90%; 5 - od 90,1%.

Treści programowe

Nanomateriały - rodzaje i charakterystyka

Wypełniacze - definicje i ogólna charakterystyka

Materiały hybrydowe i kompozytowe – przykłady, charakterystyka i zastosowanie

Wypełniacze naturalne i syntetyczne

Hybrydy mikro- i nanoplatformy dla sensorów i biosensorów

Biopolimery

Kompozyty barierowe

Techniki stosowane do charakteryzowania nanomateriałów i kompozytów

Metody dydaktyczne

Wykład - prezentacja multimedialna, materiały w formie plików pdf na platformie eKursy.

Laboratorium - materiały dydaktyczne do laboratorium w plikach pdf, ćwiczenia praktyczne, filmy instruktażowe na platformie eKursy.

Literatura

Podstawowa

1. G. Wypych, Handbook of fillers, 3rd ed., ChemTec Publishing, Toronto 2010.
2. M. Xantos, Functional fillers for plastics, Wiley-VCH, New York 2010.
3. E.F. Vansant, P. van der Voort and K.C. Vrancken, Characterization and chemical modification of the silica surface, Elsevier, Amsterdam 1995.
4. J.A. Rodriguez, M. Fernandez-Garcia, Synthesis, properties and applications of oxide nanomaterials, John Wiley & Sons, New Jersey 2007.
5. Ch. Kumar, Nanostructured oxides, Wiley-VCH, Weinheim 2009.
6. A. Szymański, Biomineralizacja i Biomateriały, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1991.
7. P. Gomez-Romero, C. Sanchez, Functional Hybrid Materials, Wiley, 2003.
8. W. Nawrocki, Sensory i systemy pomiarowe, Politechnika Poznańska, 2011.

Uzupełniająca

1. Scientific articles related to the content of the lecturers.



2. V.K. Thakur, M.K. Thakur, Functional Biopolymers, Springer, 2018.
3. A.W. Adamson, A.P., Gast, Physical chemistry of surface, John Wiley & Sons, Toronto 1997.
4. A.S. Bassi, G. Knopf, Smart biosensor technology, CRC Press, 2020.
5. Materiały dodatkowe w postaci przebiegów laboratoryjnych.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności