

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Innowacyjne zastosowania polimerów

Kod zajęć:

Przynależność do grupy zajęć: przedmioty wybieralny

Rodzaj zajęć: specjalnościowy
obieralny

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): technologia polimerów i tworzyw sztucznych

Rok studiów: pierwszy

Semestr studiów: II

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 15 godz.

seminaria – 15 godz.

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 2

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu: Przekazanie wiadomości na temat najnowszych zastosowań polimerów o specyficznych właściwościach fizykochemicznych, takich jak nanotechnologia, oraz w różnych branżach przemysłowych, w tym optoelektronice i farmacji.
2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A_W07_01	Student posiada wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów.	Wykład, seminarium	kolokwium /tekst, obserwacja
K2A_W07_02	Student zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych.	Wykład, seminarium	kolokwium /tekst, obserwacja
K2A_W12	Student Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności.	Wykład, seminarium	kolokwium /tekst, obserwacja
Umiejętności: potrafi			
K2A_U01	Student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów	Seminarium	obserwacja
K2A_U06	Student posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji.	Seminarium	obserwacja
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
K2A_K02	Student ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochrona środowiska naturalnego	Wykład, seminarium	kolokwium /tekst, obserwacja

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

WYKŁADY: Zdobyć wiedzy na temat możliwości wykorzystania polimerów w procesach technologicznych i potrafi wskazać wysokospecjalistyczne zastosowania polimerów. Opanowanie wiedzy na temat możliwości wykorzystania polimerów w procesach technologicznych, potrafi wskazać wysokospecjalistyczne zastosowania polimerów. Zna podstawową zasadę działania polimerów "inteligentnych". Uświadomienie konieczności redukcji problemów ekologicznych i toksyczności używanych materiałów

SEMINARIUM: Umiejętność przygotowania referatu ustnego na podstawie przeglądu literatury. Umiejętność dyskusji na przedstawione tematy.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	30/1
Praca własna studenta – przygotowanie do kolokwium	15/0.5
Praca własna studenta – przygotowanie do seminarium	15/0.5
Suma godzin	60
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	2

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

** – inne np. *dodatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 30/1
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 30/1
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym:
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 30

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):

wykłady, seminarium – Małgorzata, dr inż. (Malgorzata.Czichy@polsl.pl) – część 1

wykłady, seminarium - Anna Mielanczyk, dr inż. (Anna.Mielanczyk@polsl.pl) – część 2

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

CZĘŚĆ 1: Zastosowanie polimerów w elektronice: podział polimerów; cząsteczki i makrocząsteczki π -skoniugowane, struktura elektronowa, orbitale molekularne, cząsteczki i makrocząsteczki jako prototypy organicznych półprzewodników typu n i p, właściwości spektralne; generacja ekscytonów w układach polimerowych; pułapkowanie i rekombinacja nośników ładunku; polimerowe mikro- i nanokompozyty o specjalnych właściwościach elektrycznych, optycznych i magnetycznych (metody otrzymywania kompozytów „in situ”, efekt perkolacji, zastosowania); chemiczne, elektrochemiczne i fizyczne metody nanoszenia polimerowych warstw, układy drukowane, polimerowe układy fotoprzewodzące (chemiczne i fizyczne metody fotouczulania, zastosowania w elektrotechnice, kserografii, fotodiody, ogniwa fotowoltaiczne); Nieliniowe efekty optyczne w polimerach, polimery elektroluminescencyjne (efekt elektroluminescencji, metody modulacji barwy emitowanego światła, polimerowe diody elektroluminescencyjne); polimerowe tranzystory polowe; elektrody polimerowe w sensoryce. Fotoelektrochemiczne urządzenia wykorzystujące materiały polimerowe. Hybrydowe fotozłącza na bazie związków organicznych i węglowych. Polimery elektrochromowe. Fotoaktywne polimery w optycznych nośnikach pamięci. Zastosowania polimerów piezoelektrycznych. Polimery przewodzące jonowo oraz ich zastosowania. Poliaceny i imidy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Molekularne przekaźniki i bramki logiczne. Polimery supramolekularne – układy aktywne foto- elektrochemiczne Zastosowania polimerów koordynacyjnych oraz związki metaloorganiczne - „modelowania” elektrycznych, optycznych i magnetycznych właściwości materiału. **CZĘŚĆ 2:** Projektowanie dobrze zdefiniowanych związków wielocząsteczkowych. Nanostruktury polimerowe –rodzaje i sposoby otrzymywania. Polimery „cyfrowe”. Polimerowe nanopowłoki superhydrofobowe. Polimery czułe na bodźce. Sztuczne mięśnie. Polimery z pamięcią kształtu. Zastosowanie polimerów w DDS. Biopolimery i biotworzywa.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

Wykłady prowadzone w trybie zdalnym - przy użyciu programu Zoom (video-spotkanie dla trybu synchronicznego) oraz Platformy Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej (materiały dodatkowe, nagrania wykładów – tryb asynchroniczny).

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Kolokwium końcowe może mieć charakter opisowy (esej) bądź testowy. Do kolokwium studenci przystępują za pośrednictwem PZE w terminie przewidzianym harmonogramem. Ocenę pozytywną uzyskuje się po udzieleniu co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi na pytania testowe, bądź uzyskaniu oceny pozytywnej, jako średniej oceny

z wszystkich pytań kolokwium opisowego. W przypadku niezaliczenia kolokwium końcowego, należy przystąpić do kolokwium poprawkowego (jeden termin).

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Zgodnie z regulaminem studiów.

2) seminarium:

- szczegółowe treści programowe:

Treści programowe takie jak dla wykładu.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

Student ma za zadanie przygotować dwie prezentacje, każda odpowiednio z tematyki 1 i 2 części wykładów. Prezentacja ma mieć formę pokazu multimedialnego wraz z komentarzem, dopuszcza się formę: spotkania grupy z prowadzącym w czasie przewidzianym harmonogramem zajęć (dostępnym na PZE) poprzez ustalony wcześniej program do wideokonferencji (np. Zoom, Microsoft Team), zaś referujący udostępniają pozostałym uczestnikom swój pulpit ze slajdami na czas trwania prezentacji; - udostępnienie przez studenta za pośrednictwem PZE (najpóźniej do terminu wskazanego w harmonogramie) nagrania z prezentacji wraz z komentarzem, wówczas prowadzący uruchamia czat (zastępstwo dyskusji) aktywny przez okres 1 tygodnia.

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Forma – prezentacja multimedialna spełniająca każde wybrane kryterium zaliczenia na co najmniej ocenę dostateczną; kryteria zaliczenia: zawartość slajdów (np. estetyka, zwięzłość treści), sposób prezentacji (czytelna struktura, płynność i swoboda wypowiedzi, prawidłowe wykorzystanie czasu, oryginalność), zawartość merytoryczna (dobór źródeł literaturowych, oryginalność, dobór przykładów). Zaliczenie poprawkowe – poprawioną prezentację student referuje się w ramach konsultacji.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Zgodnie z regulaminem studiów.

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Ocena końcowa stanowi średnią ważoną następujących ocen cząstkowych:

$OCENA\ KOŃCOWA = 0.25(OCENA\ prezentacji\ cz.\ 1) + 0.25\ (OCENA\ prez.\ cz.\ 2) + 0.5\ (OCENA\ kolokwium\ końcowego)$ lub $OCENA\ KOŃCOWA = 0.25(OCENA\ prezentacji\ cz.\ 1) + 0.25\ (OCENA\ prez.\ cz.\ 2) + 0.25\ (OCENA\ kolokwium\ końcowego) + 0.25\ (OCENA\ kolokwium\ poprawkowe)$.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach

w ramach konsultacji

- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,

w ramach konsultacji

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

brak

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. Hadziioannou G, van Hutten P., Semiconducting Polymers, WILEY-VCH, Weiheim, 2000.
2. Pope M., Swenberg Ch.E., Electronic Processes in Organic Crystals and Polymers, Oxford University Press, New York, 1999.
3. Chilton J.A. and Goosey M.T., Special Polymers for Electronics and Optoelectronics, Chapman and Hall, London, 1995.
4. Balzani V., Venturi M., Credi A., Molecular Devices and Machines, Wiley-VCH, 2003
5. Rodriguez-Hernandez J., Checot F., Gnanou Y., Lecommandoux S., Toward 'smart' nano-objects by selfassembly of block copolymers in solution, Prog. Polym. Sci. 30 (2005) 691–724
6. Aguilar M.R., Elvira C., Gallardo A., Vázquez B., and Román J.S., Smart Polymers and Their Applications as Biomaterials, Topics in Tissue Engineering Vol. 3, Chap. 6, 2007. Eds. N Ashammakhi, R Reis & E Chiellini
7. Akcelrud L., Electroluminescent polymers, Prog. Polym. Sci. 28 (2003) 875–962
8. Cho S.H., White S.R., Braun P.V., Self-Healing Polymer Coatings, Adv. Mater. 21 (2009) 645–649
9. Kumar A., Srivastava A., Galaev I.Y., Mattiasson B., Smart polymers: Physical forms and bioengineering applications, Prog. Polym. Sci. 32 (2007) 1205–1237
10. Shilun Qiu, Teng Ben, Porous Polymers Design, Synthesis and Applications, The Royal Society of Chemistry, Cambridge 2016

11. Clark J.H., Rhodes C.N., Clean Synthesis Using Porous Inorganic Solid Catalysts and Supported Reagents, The Royal Society of Chemistry, Cambridge 2000
12. Edited by Cornils B., Hermann A. W., Muhler M., Wong Ch. H., Catalysis from A to Z. A Concise Encyclopedia Volume 1-3, WILEY-VCH, Weinheim, 2007
13. Edited by de Jong P.K., Synthesis of Solid Catalysts, WILEY-VCH, Weinheim, 2009

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

dr inż. Małgorzata Czichy – kompetencje metodyczne i dydaktyczne potwierdzone wykształceniem w dziedzinie nauk chemicznych, dorobek naukowy obejmujący wytwarzanie i charakterystykę organicznych półprzewodników (www.scopus.org), staże naukowe w Institute For Nanosciences and Cryogenics w Grenoble, Francja; Massey University, Palmerston North, Nowa Zelandia; Otago University, Dunedin, Nowa Zelandia; Eindhoven University of Technology, Department of Polymers and plastics for flexible and transparent solar cells, Holandia. Praca doktorska dotycząca fotoaktywnych polimerów przewodzących oraz elektrochemicznych metod polimeryzacji. Kierownik projektu SONATA związanego z tematyką wykładów.

dr inż. Anna Mielańczyk – wykształcenie w dziedzinie nauk chemicznych, dorobek naukowy obejmujący syntezę i charakterystykę fizykochemiczną pH- i termoczułych polimerów o potencjalnym zastosowaniu w kierunku nośników leków. Pełna lista publikacji dostępna na scopus.org. Kierownik projektów związanych z tematyką wykładów: Preludium (NCN, 2013-2015), Sonata (NCN, 2017-2020). Staże naukowe w Institute of Problems of Chemical Physics Russian Academy of Sciences w Moskwie, Rosja (2017), University of Hyogo, Hyogo, Japonia (2018) oraz szkoła letnia Nanosciences, Nanotechnologies and Nanomedicine (2019, Thessaloniki, Grecja). Pierwsze miejsce w konkursie na najlepszą pracę doktorską obronioną w uczelniach członkowskich Konsorcjum PROGRES 3 (Polska, Czechy i Słowacja) w roku 2015 w kategorii: Zdrowie i zastosowania w służbie zdrowia.

13. Inne informacje:
brak