



Podstawowe informacje o przedmiocie (niezależne od cyklu)

Nazwa	Polimery optyczne i funkcjonalne
Kod Erasmus	
Kod ISCED	
Język wykładowy	polski
Strona WWW	https://www.umcs.pl/pl/zintegrowany.htm
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z chemii ogólnej i organicznej, podstawowa wiedza z fizyki. Kompetencje organizacyjne związane z przekazem informacji. Kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności.
Godzinowe ekwiwalenty punktów ECTS	Wykład 15 Konwersatorium 15 Laboratorium 30 Konsultacje 2 Łączna liczba godzin z udziałem nauczyciela akademickiego 60 Liczba punktów ECTS z udziałem nauczyciela akademickiego 2 Przygotowanie się do konwersatorium 10 Przygotowanie się do laboratorium 5 Studiowanie literatury 5 Przygotowanie się do zaliczenia 10 Łączna liczba godzin nie kontaktowych 30 Liczba punktów ECTS za godziny nie kontaktowe 1 Sumaryczna liczba punktów ECTS dla modułu 3
Sposób weryfikacji efektów kształcenia	W1-6 wykład, test pisemny W1-6 laboratorium, prace zaliczeniowe, kolokwia śródsesemestralne, sprawozdania z ćwiczeń W1-6 konwersatorium, prace zaliczeniowe, prezentacje multimedialne U1-4 laboratorium, kolokwia, sprawozdania z ćwiczeń K1-4 wykład, konwersatorium, laboratorium, prace zaliczeniowe, sprawozdania z ćwiczeń
Skrócony opis	Celem wykładu jest wprowadzenie słuchacza w świat nowoczesnej chemii polimerów. Omówione będą zagadnienia związane z otrzymywaniem innowacyjnych materiałów (m.in. polimery optyczne, materiały hybrydowe, kompozyty) i możliwością zastosowań w nowych technologiach światowych.
Opis	Wykład obejmuje następujące zagadnienia: Ogólna charakterystyka polimerów i tworzyw sztucznych. Metody syntezy polimerów. Podstawowe informacje o polimerowych materiałach optycznych. Charakterystyka i zastosowanie metakrylanu metylu i jego pochodnych. Optyczne tworzywa sztuczne (szkło organiczne). Fotochemia polimerów, podstawowe pojęcia i definicje, fotoinicjatory, fotopolimeryzacja. Polimerowe materiały fotoluminescencyjne. Polimery ciekłokrystaliczne. Polimery



	przewodzące. Materiały hybrydowe, kompozyty i nanokompozyty polimerowe, struktura, właściwości i zastosowanie jako materiały funkcjonalne. Biokompozyty polimerowe. Laboratorium obejmuje następujące zagadnienia: Synteza poli(metakrylanu metylu). Synteza polimeru o właściwościach luminescencyjnych. Polimeryzacja UV wybranego epoksyakrylanu. Synteza organiczno-nieorganicznego materiału hybrydowego. Synteza biokompozytu polimerowego oraz ocena jego właściwości termo-mechanicznych. Konwersatorium obejmuje następujące zagadnienia: Prezentacje studenckie dotyczące związków między budową wewnętrzną materiałów optycznych i funkcjonalnych a ich właściwościami. Dyskusja na temat prezentacji.
Literatura	Jan F. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach , PWN, Warszawa 2009. Z. Florjańczyk, S. Penczek red., Chemia polimerów , Ofic. Wyd. PW, Warszawa 1997. W. Szlezyngier, Tworzywa sztuczne, Wyd. Ośw. FOSZE, Rzeszów 1999. I. Gruin, Materiały polimerowe, PWN, Warszawa 2003. J. Paczkowski red., Fotochemia polimerów. Teoria i zastosowanie. Wyd. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2003. A. Boczkowska, J. Kapuściński, Z. Lindemann, D. Witemberg-Perzyk, S. Wojciechowski, Kompozyty Wyd. II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
Efekty kształcenia	WIEDZA W1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą polimerów i tworzyw sztucznych. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat metod syntezy polimerów K_W01 W2. Ma podstawową wiedzę w zakresie polimerowych materiałów optycznych. Ma elementarną wiedzę potrzebną do charakterystyki i zastosowania metakrylanu metylu i jego pochodnych K_W01 W3. Posiada podstawową wiedzę na temat fotochemii polimerów, stosowanych fotoinicjatorów oraz reakcji fotopolimeryzacji K_W02 W4. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod eksperymentalnych z zakresu syntezy materiałów polimerowych K_W03 W5. Posiada podstawową wiedzę z zakresu polimerowych materiałów fotoluminescencyjnych, polimerów ciekłokrystalicznych i polimerów przewodzących K_W04 W6. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą materiałów hybrydowych, kompozytów, nanokompozytów oraz biokompozytów polimerowych oraz ich zastosowania w charakterze materiałów funkcjonalnych K_W03 UMIEJĘTNOŚCI U1. Potrafi zastosować nabytą wiedzę do wytwarzania polimerów. Wykazuje umiejętność podstawowej charakterystyki i projektowania układów do syntezy polimerów K_U01 U2. Potrafi otrzymać wybrane materiały polimerowe oraz oznaczyć niektóre ich właściwości K_U01



	U3. Potrafi opracować prezentację wyników badań w postaci raportu-sprawozdania K_U02 U4. Posiada kompetencje w zakresie możliwości zastosowania otrzymanych materiałów w optyce i fotonice K_U03 KOMPETENCJE SPOŁECZNE K1. Potrafi pracować i realizować zadania zarówno indywidualnie, jak i zespołowo K_K02 K2. Potrafi korzystać z literatury naukowej. Potrafi wyszukiwać informacje oraz krytycznie je analizować K_U03 K3. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w aspekcie rozwoju technologicznego społeczeństwa – w tym w zakresie chemii polimerów i zaawansowanych materiałach funkcjonalnych K_U01, K_U07 K4. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o istotnym znaczeniu materiałów optycznych w szczególności polimerów optycznych i funkcjonalnych w wielu dziedzinach życia K_U07
Metody i kryteria oceniania	Wykład - dyskusja dydaktyczna, końcowe zaliczenie: test pisemny Konwersatorium - dyskusja, prezentacja multimedialna na ocenę Laboratorium - sprawozdania z ćwiczeń, ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć i aktywność)
Praktyki zawodowe	Nie dotyczy

Wykład: (Informacje wspólne dla wszystkich grup)

Strona WWW	https://www.umcs.pl/pl/zintegrowany.htm
Sposób weryfikacji efektów kształcenia	W1-6 test pisemny U1, U4 test pisemny K3-4 test pisemny
Uwagi	Brak
Literatura	Jan F. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach , PWN, Warszawa 2009. Z. Florjańczyk, S. Penczek red., Chemia polimerów , Ofic. Wyd. PW, Warszawa 1997. W. Szlezyngier, Tworzywa sztuczne, Wyd. Ośw. FOSZE, Rzeszów 1999. I. Gruin, Materiały polimerowe, PWN, Warszawa 2003. J. Paczkowski red., Fotochemia polimerów. Teoria i zastosowanie. Wyd. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2003. A. Boczkowska, J. Kapuściński, Z. Lindemann, D. Witemberg-Perzyk, S. Wojciechowski, Kompozyty Wyd. II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
Efekty kształcenia	WIEDZA W1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą polimerów i tworzyw sztucznych. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat metod syntezy polimerów. K_W01 W2. Ma podstawową wiedzę w zakresie polimerowych materiałów optycznych. Ma elementarną wiedzę potrzebną do charakterystyki i zastosowania metakrylanu metylu i jego pochodnych. K_W01 W3. Posiada podstawową wiedzę na temat fotochemii



	polimerów, stosowanych fotoinicjatorów oraz reakcji fotopolimeryzacji K_W02 W4. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod eksperymentalnych z zakresu syntezy materiałów polimerowych . K_W03 W5. Posiada podstawową wiedzę z zakresu polimerowych materiałów fotoluminescencyjnych, polimerów ciekłokrystalicznych i polimerów przewodzących. K_W04 W6. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą materiałów hybrydowych, kompozytów, nanokompozytów oraz biokompozytów polimerowych oraz ich zastosowania w charakterze materiałów funkcjonalnych. K_W03 UMIEJĘTNOŚCI U1. Potrafi zastosować nabytą wiedzę do wytwarzania polimerów. Wykazuje umiejętność podstawowej charakterystyki i projektowania układów do syntezy polimerów K_U01 U4. Posiada kompetencje w zakresie możliwości zastosowania otrzymanych materiałów w optyce i fotonice K_U03 KOMPETENCJE SPOŁECZNE K3. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w aspekcie rozwoju technologicznego społeczeństwa – w tym w zakresie chemii polimerów i zaawansowanych materiałach funkcjonalnych K_U01; K_U07 K4. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o istotnym znaczeniu materiałów optycznych w szczególności polimerów optycznych i funkcjonalnych w wielu dziedzinach życia K_U07
Zakres tematów	Ogólna charakterystyka polimerów i tworzyw sztucznych. Metody syntezy polimerów. Podstawowe informacje o polimerowych materiałach optycznych. Charakterystyka i zastosowanie metakrylanu metylu i jego pochodnych. Optyczne tworzywa sztuczne (szkło organiczne). Fotochemia polimerów, podstawowe pojęcia i definicje, fotoinicjatory, fotopolimeryzacja. Polimerowe materiały fotoluminescencyjne. Polimery ciekłokrystaliczne. Polimery przewodzące. Materiały hybrydowe, kompozyty i nanokompozyty polimerowe, struktura, właściwości i zastosowanie jako materiały funkcjonalne. Biokompozyty polimerowe.
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, praca na materiałach źródłowych
Metody i kryteria oceniania	Dyskusja dydaktyczna, końcowe zaliczenie: test pisemny

Konwersatorium: (Informacje wspólne dla wszystkich grup)

Strona WWW	https://www.umcs.pl/pl/zintegrowany.htm
Sposób weryfikacji efektów kształcenia	W1-6 konwersatorium, prace zaliczeniowe K1-4 prace zaliczeniowe, sprawozdania z ćwiczeń
Uwagi	Brak
Literatura	J.F. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach , PWN, Warszawa 2009. 2. Z. Florjańczyk, S. Penczek red., Chemia polimerów, Ofic. Wyd. PW, Warszawa 1997. 3. W. Szlezyngier, Tworzywa sztuczne, Wyd. Ośw. FOSZE, Rzeszów 1999.



	4. I. Gruin, Materiały polimerowe, PWN, Warszawa 2003. 5. J. Paczkowski red., Fotochemia polimerów. Teoria i zastosowanie. Wyd. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2003. 6. A. Boczkowska, J. Kapuściński, Z. Lindemann, D. Witemberg-Perzyk, S. Wojciechowski, Kompozyty Wyd. II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
Efekty kształcenia	WIEDZA W1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą polimerów i tworzyw sztucznych. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat metod syntezy polimerów K_W01 W2. Ma podstawową wiedzę w zakresie polimerowych materiałów optycznych. Ma elementarną wiedzę potrzebną do charakterystyki i zastosowania metakrylanu metylu i jego pochodnych K_W01 W3. Posiada podstawową wiedzę na temat fotochemii polimerów, stosowanych fotoinicjatorów oraz reakcji fotopolimeryzacji K_W02 W4. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod eksperymentalnych z zakresu syntezy materiałów polimerowych K_W03 W5. Posiada podstawową wiedzę z zakresu polimerowych materiałów fotoluminescencyjnych, polimerów ciekłokrystalicznych i polimerów przewodzących K_W04 W6. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą materiałów hybrydowych, kompozytów, nanokompozytów oraz biokompozytów polimerowych oraz ich zastosowania w charakterze materiałów funkcjonalnych K_W03 KOMPETENCJE SPOŁECZNE K1. Potrafi pracować i realizować zadania zarówno indywidualnie, jak i zespołowo K_K02 K2. Potrafi korzystać z literatury naukowej. Potrafi wyszukiwać informacje oraz krytycznie je analizować K_U03 K3. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w aspekcie rozwoju technologicznego społeczeństwa – w tym w zakresie chemii polimerów i zaawansowanych materiałów funkcjonalnych K_U01 K_U07 K4. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o istotnym znaczeniu materiałów optycznych w szczególności polimerów optycznych i funkcjonalnych w wielu dziedzinach życia K_U07
Zakres tematów	Prezentacje studenckie dotyczące związków między budową wewnętrzną materiałów optycznych i funkcjonalnych a ich właściwościami. Dyskusja na temat prezentacji.
Metody dydaktyczne	Prezentacja multimedialna, dyskusja dydaktyczna, zadania problemowe, praca na materiałach źródłowych
Metody i kryteria oceniania	Dyskusja, Prezentacja multimedialna na ocenę

Laboratorium: (Informacje wspólne dla wszystkich grup)

Strona WWW	https://www.umcs.pl/pl/zintegrowany.htm
Sposób weryfikacji efektów kształcenia	W1-6 prace zaliczeniowe, kolokwia, sprawozdania z ćwiczeń U1-4 kolokwia, sprawozdania z ćwiczeń K1-4 prace zaliczeniowe, sprawozdania z ćwiczeń



Uwagi	Brak
Literatura	J.F. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach, PWN, Warszawa 2009. 2.Z. Florjańczyk, S. Penczek red., Chemia polimerów, Ofic. Wyd. PW, Warszawa 1997. 3.W. Szlezyngier, Tworzywa sztuczne, Wyd. Ośw. FOSZE, Rzeszów 1999. 4. I. Gruin, Materiały polimerowe, PWN, Warszawa 2003. 5. J. Paczkowski red., Fotochemia polimerów. Teoria i zastosowanie. Wyd. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2003. 6. A. Boczkowska, J. Kapuściński, Z. Lindemann, D. Witemberg-Perzyk, S. Wojciechowski, Kompozyty Wyd. II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
Efekty kształcenia	WIEDZA W1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą polimerów i tworzyw sztucznych. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat metod syntezy polimerów K_W01 W2. Ma podstawową wiedzę w zakresie polimerowych materiałów optycznych. Ma elementarną wiedzę potrzebną do charakterystyki i zastosowania metakrylanu metylu i jego pochodnych K_W01 W3. Posiada podstawową wiedzę na temat fotochemii polimerów, stosowanych fotoinicjatorów oraz reakcji fotopolimeryzacji K_W02 W4. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod eksperymentalnych z zakresu syntezy materiałów polimerowych K_W03 W5. Posiada podstawową wiedzę z zakresu polimerowych materiałów fotoluminescencyjnych, polimerów ciekłokrystalicznych i polimerów przewodzących K_W04 W6. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą materiałów hybrydowych, kompozytów, nanokompozytów oraz biokompozytów polimerowych oraz ich zastosowania w charakterze materiałów funkcjonalnych K_W03 UMIEJĘTNOŚCI U1. Potrafi zastosować nabytą wiedzę do wytwarzania polimerów. Wykazuje umiejętność podstawowej charakterystyki i projektowania układów do syntezy polimerów. K_U01 U2. Potrafi otrzymać wybrane materiały polimerowe oraz oznaczyć niektóre ich właściwości K_U01 U3. Potrafi opracować prezentację wyników badań w postaci raportu-sprawozdania K_U02 U4. Posiada kompetencje w zakresie możliwości zastosowania otrzymanych materiałów w optyce i fotonice K_U03 KOMPETENCJE SPOŁECZNE K1. Potrafi pracować i realizować zadania zarówno indywidualnie, jak i zespołowo K_K02 K2. Potrafi korzystać z literatury naukowej. Potrafi wyszukiwać informacje oraz krytycznie je analizować K_U03 K3. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w aspekcie rozwoju technologicznego społeczeństwa – w tym w zakresie chemii polimerów i zaawansowanych materiałach



	funkcjonalnych K_U01 K_U07 K4. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o istotnym znaczeniu materiałów optycznych w szczególności polimerów optycznych i funkcyjnalnych w wielu dziedzinach życia K_U07
Zakres tematów	Synteza poli(metakrylanu metylu). Synteza polimeru o właściwościach luminescencyjnych. Polimeryzacja UV wybranego epoksyakrylanu. Synteza organiczno-nieorganicznego materiału hybrydowego. Synteza biokompozytu polimerowego oraz ocena jego właściwości termo-mechanicznych.
Metody dydaktyczne	Eksperyment, dyskusja dydaktyczna
Metody i kryteria oceniania	Ćwiczenia praktyczne/laboratoryjne, sprawozdania z ćwiczeń, ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć i aktywność)

