

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.1.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Modyfikacja polimerów
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Katarzyna Skórczewska, dr inż. Krzysztof Lewandowski
Przedmioty wprowadzające	Podstawy technologii polimerów
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza o właściwościach, budowie chemicznej i zastosowaniu polimerów i tworzywach polimerowych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	30		15				4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i pokrewnych. Posiada podstawową wiedzę z zakresu modyfikacji chemicznej i fizycznej tworzyw polimerowych	K_W09	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Oznacza właściwości fizyczne i chemiczne materiałów. Potrafi oznaczyć wpływ modyfikacji polimerów na właściwości otrzymanych tworzyw polimerowych	K_U12	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne lub ustne, zaliczenie sprawozdań z laboratorium, kolokwium

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Chemiczne metody modyfikacji polimerów na etapie ich syntezy i polimerów już wytworzonych. Fizyczne metody modyfikacji polimerów. Tworzywa polimerowe, kompozyty polimerowe w tym nanokompozyty polimerowe. Substancje modyfikujące właściwości polimerów: stabilizatory, plastyfikatory, napelniacze i nanonapelniacze.
Ćwiczenia laboratoryjne	Modyfikacja właściwości tworzyw polimerowych: plastyfikacja, sieciowanie, spienianie, stabilizacja. Wpływ modyfikacji polimerów na właściwości tworzyw polimerowych.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x		x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Rabek J. F.: Współczesna wiedza o polimerach Tom 1, Budowa strukturalna polimerów i metody badawcze, PWN, Warszawa 2019 Rabek J. F.: Współczesna wiedza o polimerach Tom 2, Polimery naturalne i syntetyczne, otrzymywanie i zastosowanie, PWN, Warszawa 2019 Klepka T. (red.): Nowoczesne materiały polimerowe i ich przetwórstwo, Politechnika Lubelska, Lublin 2014 Carlos Federico Jasso-Gastinel C. F (ed.), Kenny J. N. (ed.): Modification of Polymer Properties, William Andrew 2017
Literatura uzupełniająca	Jurkowski B., Jurkowska B., 1995 r., Sporządzanie kompozycji polimerowych. Elementy teorii i praktyki. WNT Warszawa Saechtling H., 2000 r., Tworzywa sztuczne - poradnik. WNT, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.1.2

9. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Projektowanie w technologii organicznej
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Zdzisław Kucybała prof. uczelni, dr inż. Marek Pietrzak, dr inż. Ilona Pyszka
Przedmioty wprowadzające	technologia chemiczna
Wymagania wstępne	znajomość podstaw technologii chemicznej

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII				15			3

10.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK

11.METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia projektowe.

12.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Ćwiczenia projektowe – przygotowanie projektu, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi z opracowania projektowego.
--

13.TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia projektowe	Charakterystyka proponowanej metody. Charakterystyka surowców, produktu głównego i ubocznych. Schemat ideowy. Indywidualne parametry poszczególnych procesów i operacji jednostkowych. Opis procesu technologicznego. Schemat technologiczny i oznaczenia układów pomiarowych. Bilans materiałowy i cieplny. Kontrola produkcji. Zagadnienia higieny i bezpieczeństwa pracy.
----------------------	--

14.METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
U1				x		

15.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Synowiec J., 1974 r., Projektowanie technologiczne dla inżynierów chemików. W. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław. Dylewski R., 1986 r., Projekt technologiczny. W. Politechniki Śląskiej, Gliwice. Synoradzki L., Wisiański J., 2019 r., Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> BN-72/2200-01 – Symbole graficzne aparatów, maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego. PN-83/M-42007 – Oznaczenia na schematach technologicznych. Automatyka i pomiary przemysłowe. Warych J., 1998. Aparatura chemiczna i procesowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

16.NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.1.3

17.INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Informatyka chemiczna
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	
Przedmioty wprowadzające	Technologie informacyjne, chemia ogólna i nieorganiczna, matematyka
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z chemii ogólnej i matematyki. Wiedza

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V			30				3

18.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Posiada wiedzę w zakresie informatyki potrzebną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych i projektowych związanych z technologią chemiczną.	K_W05	P6S_WG
W2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną.	K_W15	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Posługuje się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii i inżynierii chemicznej.	K_U05	P6S_UW
U2	Rozwiązuje proste zadania inżynierskie związane z realizacją procesów i operacji jednostkowych.	K_U18	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.	K_K01	P6S_KK

19.METODY DYDAKTYCZNE

Pokaz multimedialny. Ćwiczenia z elementami projektowania na stanowiskach komputerowych.
--

20.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium praktyczne przy komputerze (rozwiązanie zadań z wykorzystaniem programów komputerowych), przygotowanie projektu, aktywność na zajęciach.
--

21.TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	Rozwiązywanie zagadnień obliczeniowych i projektowych z wykorzystaniem narzędzi programistycznych z zakresu technologii chemicznej i biotechnologii przemysłowej. Opracowywanie wyników doświadczeń. Tworzenie dokumentacji technicznej. Podstawy obliczeń statystycznych. Elementy rysunku technicznego i grafiki inżynierskiej w projektowaniu aparaturowym w technologii chemicznej i biotechnologii przemysłowej. Wizualizacja wyników badań. Tworzenie prezentacji naukowych.
-------------------------	--

22.METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Kolokwium	Projekt	Aktywność na zajęciach			.....
W1	x					
W2	x					
U1		x				
U2		x				
K1			x			

23.LITERATURA

Literatura podstawowa	Motyka R., Rasała D., 2012 r., Mathcad. Od obliczeń do programowania. Helion. Ufnalski W., 1999 r., Podstawy obliczeń chemicznych z programami komputerowymi. WNT Warszawa. Gonet M., 2011 r., Excel w obliczeniach naukowych i technicznych. Wydanie II. Helion. Pikoń A., 2007 r. i wydawnictwa późniejsze: AutoCAD 2007. Wydawnictwo Helion Gliwice.
Literatura uzupełniająca	Pietraszek J., 2008 r., Mathcad ćwiczenia. Wydanie II. Helion. Carlberg C., 2012 r., Analiza statystyczna. Microsoft Excel 2010 PL. Helion. Krzyżanowski P., 2011 r., Obliczenia inżynierskie i naukowe. PWN Warszawa. Babich M., 2007 r., AutoCAD 2007 i 2007 PL. Ćwiczenia praktyczne. Wydawnictwo Helion Gliwice.

24. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

D

Pozycja planu:

D.1.4

25. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Kształtowanie i ochrona środowiska
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. Małgorzata Kaczorowska
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii ogólnej i ekologii

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI		30					3

26. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych	Odniesienie do charakterystyk
-----	---	--------------------------------	----------------------------------

		efektów uczenia się	II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG
Umiejętności			
U1	Pozyskuje i właściwie interpretuje informacje z literatury i baz danych.	K_U01	P6S_UW P6S_UK

27.METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia audytoryjne (stacjonarne, lub zdalne za pomocą platformy MS TEAMS), dyskusja, prezentacje multimedialne, referaty.

28.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie kolokwium pisemnego lub/i przygotowanie prezentacji/referatu

29.TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia audytoryjne	Podstawowe pojęcia z ekologii i ochrony środowiska. Zasoby wodne Polski i podstawowe pojęcia z dziedziny hydrologii, zanieczyszczenia wód, metody analizy wody i ścieków, oczyszczanie ścieków. Formy ochrony przyrody, zadrzewienie, krajowe zasoby leśne. Zanieczyszczenia atmosfery oraz metody oczyszczania powietrza atmosferycznego. Gospodarka odpadami. Zanieczyszczenia gleby. Zagrożenia akustyczne. Skażenia radio-aktywne. Odnawialne źródła energii.
-----------------------	---

30.METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1			x			x
U1			x			x

31.LITERATURA

Literatura podstawowa	Dojlido J., (red.), „Ekologia i ochrona środowiska, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom, 1997. Gomółka E., Szaynok A., Chemia wody i powietrza, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997. Lewandowski, W.M., Klugmann-Radziemska, E. Proekologiczne odnawialne źródła energii : kompendium. PWN, Warszawa, 2017. Red. Miętusiewicz, M., praca zbiorowa. Gospodarka odpadami konsekwencje wprowadzenia w życie nowych przepisów. Źródło elektroniczne Libra e-book, 2020.
Literatura uzupełniająca	Red. Małachowski, K. Gospodarka a środowisko i ekologia. CeDeWu , Warszawa, 2019. Red. Wnuk, Z. Ekologia i ochrona środowiska : wybrane zagadnienia. WUR, Rzeszów, 2010.

32.NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

D

Pozycja planu:

D.1.5

33. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy katalizy chemicznej
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	
Przedmioty wprowadzające	Ogólna chemia nieorganiczna, chemia organiczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień kinetyki chemicznej

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	15						2

34. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			

W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru. Zna podstawy katalizy chemicznej.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
----	---	-------	------------------

35.METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny

36.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Pisemny test zaliczeniowy (trzy podejścia).

37.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Definicje i opis fundamentalnych pojęć katalizy (katalizator dodatni, inhibitor, promotor, prekursor, reakcja katalityczna, centra aktywne Taylora, energia aktywacji). Istota działania katalizatora. Pojęcia aktywności i selektywności katalizatora. Zasadnicze rodzaje katalizy (homo-, heterogeniczna, enzymatyczna) i ich znaczenie w procesach przemysłowych i życiowych. Teorie katalizy (geometryczna, energetyczna, elektronowa) Różnorodność substancji stosowanych jako katalizatory (zdyspergowane i osadzone na nośnikach metale przejściowe i ich stopy: bi- oraz multimetaliczne, organiczne kompleksy metali, tlenki i siarczki metali, jony, katalizatory kwasowo-zasadowe, glinokrzemiany, enzymy). Katalizatory heterogeniczne (kontakty) i ich najważniejsze zastosowania przemysłowe w: petrochemii, wielkoprzemysłowej syntezie organicznej, produkcji polimerów i ochronie środowiska. Katalizatory typu metal/nośnik oraz procesy ich dezaktywacji.
---------	--

38.METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			

39.LITERATURA

Literatura podstawowa	Grzybowska - Świerkosz B., 1993 r., Elementy katalizy heterogenicznej, PWN, Warszawa. Barcicki J., 1998 r., Podstawy katalizy heterogenicznej, Wydawnictwo UMCS, Lublin. Ziółek M., Nowak I., 1999 r., Kataliza heterogeniczna – wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań. Szymura J.A., Gogolin R., 2001 r., Wybrane zagadnienia z chemii ogólnej i nieorganicznej, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz.
Literatura uzupełniająca	Rothenberg G., 2008 r., Catalysis – concepts and green applications, J. Wiley - VCH, Weinheim. Chorkendorff I., Niemantsverdriet J. W., 2007 r., Concepts of modern catalysis and kinetics, 2nd revised and enlarged edition, J. Wiley - VCH, Weinheim. Gates B. C., 1992 r., Catalytic chemistry, J. Wiley and Sons, Inc., New York.

40.NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne	5
Łączny nakład pracy studenta		50
Liczba punktów ECTS		2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.1.6.1

41. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia i technologia barwników
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Beata Jędrzejewska prof. uczelni, dr hab. inż. Zdzisław Kucybała prof. uczelni, dr inż. Ilona Pyszka
Przedmioty wprowadzające	chemia organiczna
Wymagania wstępne	znajomość podstaw chemii organicznej

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI-VII	30		30				4

42. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

43.METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne. Ćwiczenia wybiera prowadzący zajęcia.

44.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwia, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi, ćwiczenia laboratoryjne – kolokwia, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi i zaliczone wszystkie ćwiczenia.

45.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Ogólne pojęcie barwy i barwnika. Podstawy elektronowej teorii barwności. Klasyfikacja i nomenklatura barwników. Barwniki polimetynowe. Barwniki policyklochinionowe (antronowe). Barwniki nitrowe i nitrozowe. Barwniki arylometanowe. Barwniki antrachinonowe. Barwniki aryloaminowe. Barwniki azometinowe. Barwniki azowe. Barwniki indygoide i tiazolowe. Barwniki antrapirydonowe. Barwniki pirazolonoantronowe. Barwniki makroheterocykliczne. Barwniki reaktywne. Środki optycznie rozjaśniające. Operacje końcowe w syntezie barwników: wydzielanie, suszenie, rozdrabnianie, nastawianie na typ.
Ćwiczenia laboratoryjne	Treść ćwiczeń laboratoryjnych stanowi uzupełnienie wykładu o zagadnienia praktyczne. Synteza wybranych grup barwników. Reakcje diazowania i sprzęgania w procesie otrzymywania barwników kwasowych. Synteza barwników o silnej fluorescencji. Wpływ pH na stopień związania barwnika reaktywnego z włóknem. Otrzymywanie i barwienie indygiem. Metalizowanie barwników. Spektrofotometryczna i chromatograficzna ocena wybranej grupy barwników. Metody wybarwiania włókien naturalnych i sztucznych. Kontrola wybarwiania. Barwienie PVC. Fotodegradacja barwnika HM - 118. Róż bengalski jako sensybilizator tlenu singletowego.

46.METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1					x	
U2			x		x	
K1					x	

47.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kwiecień H., 2014 r., Chemia i preparatyka barwników organicznych, Zachodnio Pomorski Uniwersytet Technologiczny, Szczecin 2. Gronowska J., 1997 r., Podstawy fizykochemii barwników. W. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
-----------------------	--

	<p>3. Czajkowski W., 1993 r., Laboratorium z technologii barwników. W. Politechniki Łódzkiej, Łódź.</p> <p>4. Sokołowska J., 2005 r., Barwniki w nowoczesnych technikach. Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Suppan P., 1997 r., Chemia i światło. PWN, Warszawa.</p> <p>2. Stiepanow B. I., 1980 r., Podstawy chemii i technologii barwników organicznych. WNT, Warszawa.</p> <p>3. Rutkowski A., 1998 r., Aromaty i barwniki w żywności. Polska Izba Dodatków do Żywności, Konin.</p>

48. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

D

Pozycja planu:

D.1.6.2

49. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia i technologia wybranych leków
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Beata Jędrzejewska prof. uczelni, dr hab. inż. Zdzisław Kucybała prof. uczelni, dr inż. Agnieszka Bajorek, dr inż. Ilona Pyszka
Przedmioty wprowadzające	chemia organiczna

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii organicznej
-------------------	--------------------------------------

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI-VII	30 ^E		30				4

50.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, z wiązane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

51.METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne. Ćwiczenia wybiera prowadzący zajęcia.
--

52.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi, ćwiczenia laboratoryjne – kolokwia, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi i zaliczone wszystkie ćwiczenia.

53.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Ogólne wiadomości o działaniu środków leczniczych na organizm i ich przemianach metabolicznych. Budowa chemiczna a działanie farmakologiczne. Synteza i technologia chemiczna wybranych grup leków. Technologia postaci leku. Aspekty projektowania leków. Patentowanie i produkcja leków.
Ćwiczenia laboratoryjne	Praktyczne zapoznanie studentów z podstawowymi procesami i operacjami występującymi w technologii chemicznej wybranych grup leków. Badanie tożsamości leków.

54.METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
U1					x	
U2			x		x	
K1					x	

55.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Patric G., 2004 r., Krótkie wykłady. Chemia leków. WN PWN, Warszawa. 2. Byrtus H., Chłoń-Rzepa G., Gorczyca M., 2015 r., Chemia leków, W. Lekarskie PZWL Warszawa. 3. Kasprzykowska R., Kołodziejczyk A.S, 2010 r., Chemiczna analiza środków leczniczych, Uniwersytet Gdański, Gdańsk.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Müller R. H., Hildebrand G. E., 2003 r., Technologia nowoczesnych postaci leków. W. Lekarskie PZWL, Warszawa. 2. Pawłowski M., 2020 r., Chemia leków, W. Lekarskie PZWL, Warszawa. 3. Farmakopea Polska XI, 2017 r., PZWL, Warszawa.

56.NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

D

Pozycja planu:

D.1.6.3

57.INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia i technologia wybranych kosmetyków
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Janina Kabatc, dr inż. Ilona Pyszka
Przedmioty wprowadzające	Chemia organiczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii organicznej

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI-VII	30						1

58.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK

59.METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny lub foliogramy

60.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwium lub/i sprawdzian, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi.

61.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe wiadomości na temat skóry ludzkiej. Emulsje kosmetyczne - podstawowe surowce i kryteria ich doboru, technologia wytwarzania, emulgatory, środki konserwujące, antyoksydacyjne, promieniochronne. Środki do pielęgnacji włosów. Środki do pielęgnacji zębów. Kosmetyka barwna. Barwa i barwniki. Kosmetyki barwne do warg. Środki do makijażu twarzy i oczu. Lakiery i emalie do paznokci. Warunki dopuszczenia kosmetyków do sprzedaży na terenie Polski.
---------	--

62.METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium i/lub sprawdzian	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x			

63.LITERATURA

Literatura podstawowa	Molski M., Chemia piękna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010 r. Marcinkiewicz-Salmonowiczowa J., Zarys chemii i technologii kosmetyków, W. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1995 r. Malinka W., Zarys chemii kosmetycznej. Volumed, Wrocław 1999 r. Przondo J., Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej. W. Politechniki Radomskiej, Radom 2007 r.
Literatura uzupełniająca	Ogonowski J., Tomaszewicz-Potępa A, Analiza związków powierzchniowo czynnych. Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków 1999 r. Molski M., Chemia piękna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010 r.

64.NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	-
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	-
Łączny nakład pracy studenta		35
Liczba punktów ECTS		1

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.1.6.4

65.INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody kontroli w technologii organicznej
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Beata Jędrzejewska prof. uczelni, dr hab. inż. Zdzisław Kucybała prof. uczelni, dr inż. Agnieszka Bajorek, dr inż. Ilona Pyszka
Przedmioty wprowadzające	chemia organiczna
Wymagania wstępne	znajomość podstaw chemii organicznej

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI-VII	30						1

66.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych	Odniesienie do charakterystyk
-----	---	--------------------------------	----------------------------------

		efektów uczenia się	II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK

67.METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny

68.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwia

69.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Ogólne wiadomości dotyczące analizy związków organicznych. Dokładność i precyzja metod analitycznych. Techniki pobierania próbek do analizy. Rodzaje próbek. Jakościowa analiza elementarna związków organicznych. Ilościowa analiza elementarna związków organicznych. Chemiczna analiza jakościowa i ilościowa związków organicznych. Zalecenia norm ISO. Metodyka analizy związków organicznych opisana w polskich normach i normach branżowych. Automatyzacja w chemicznej analizie organicznej.
---------	--

70.METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			

71.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Namieślink J., Łukasiak J., Jamrógiewicz Z., 1995 r., Pobieranie próbek środowiskowych do analizy. PWN, Warszawa. Banaszkiewicz S., Kukułka R., Manek M., 2005 r., Analiza związków organicznych. W. Politechniki Radomskiej, Radom. Walczyńska R., Sokołowski J., Kupryszewski G., 1996 r., Analiza związków organicznych. W. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Danzer K., Molch E. T. L., Kuchler L., 1993 r., Analityka, WNT, Warszawa. Cygański A., 1994 r., Chemiczne metody analizy ilościowej. WNT Warszawa. Trojanowicz M., 1992 r., Automatyzacja w analizie chemicznej. WNT Warszawa.

72.NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	-
	Studiowanie literatury	-
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	-
Łączny nakład pracy studenta		35

Liczba punktów ECTS	1
----------------------------	---

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.1.6.5

73. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Fotochemia wielkocząsteczkowych i monomerycznych związków organicznych
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Beata Jędrzejewska, prof. uczelni, dr inż. Agnieszka Bajorek
Przedmioty wprowadzające	Chemia organiczna, chemia fizyczna, polimery
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw teoretycznych zjawisk fizyko-chemicznych oraz polimerów naturalnych i syntetycznych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI - VII	30 ^E		30				4

74. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO
----	--	-------	------------------

75.METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

76.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład – egzamin pisemny lub pisemny i ustny (w zależności od ustaleń z prowadzącym) z tematyki wykładów, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi;

laboratorium – zaliczenie kolokwium, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi, wykonanie przewidzianych harmonogramem ćwiczeń (liczbę i tematy ćwiczeń ustala prowadzący zajęcia) i opracowanie otrzymanych wyników w postaci sprawozdań

W sytuacjach uzasadnionych dopuszcza się przeprowadzenia niektórych zajęć, egzaminu i zaliczeń w formie zdalnej za pośrednictwem platformy edukacyjnej wg ustalonych zasad ogólnych

77.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Kinetyka podstawowych reakcji fotochemicznych. Mechanizmy przekazywania energii. Procesy sensybilizacji. Fotochromia, fotoelektrochemia, fotoutlenianie, chemiluminescencja, fotokataliza, fotochemia w układach supramolekularnych. Mechanizmy fotodestrukcji i fotodekompozycji polimerów, fotoutlenianie polimerów. Przenoszenie energii w polimerach. Pigmenty, fotostabilizatory. Fotoinicjowana polimeryzacja.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia wybiera prowadzący zajęcia, ćwiczenia dotyczą zagadnień omawianych na wykładach. Badanie mechanizmu reakcji fotochemicznej 2-hydroksycynamonianu butylu, kinetyki polimeryzacji fotoinicjowanej przez międzycząsteczkowe przeniesieniem elektronu, fotodegradacji polichlorku winylu, fluorescencji ekscymerowej i ekscypleksowej na przykładzie pirenu, sensybilizacji tlenu singletowego i fotoutleniania oraz właściwości fizykochemicznych polimerów „inteligentnych”. Spektroskopowe wyznaczanie stałej dysocjacji β -naftolu. Izolacja i analiza spektroskopowa chlorofilu. Chemiluminescencja.

78.METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x	x		x	
U1					x	
U2		x	x		x	
K1					x	

79.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pączkowski J., 2003 r., Fotochemia polimerów. Teoria i zastosowanie. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń. 2. Rabek F., 2008 r., Współczesna wiedza o polimerach. WN PWN, Warszawa. 3. Suppan P., 1997 r., Chemia i światło. WN PWN, Warszawa. 4. Turro N. J., Ramamurthy V., Sciaiano J. C., 2010 r., Modern molecular photochemistry of organic molecules. University Science Books, Sausalito, California.
-----------------------	---

	<p>5. Ranby B., Rabek J. F., 1978 r., Photodegradation, photooxidation and photostabilization of polymers. Wiley, London.</p> <p>6. Rabek J. F., 1982 r., Experimental methods in photochemistry and photophysics, Wiley, Chichester.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Latimer G. W., Ragsdale R. O., 1971 r., Modern experimental chemistry. Academic Press, New York, London.</p> <p>2. Paszyc S., 1989 r., Podstawy fotochemii. WN PWN, Warszawa.</p> <p>3. Rabek J. F., 1977 r., Podstawy fizykochemii polimerów. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.</p> <p>4. Matyjaszewski K., Davis T. P., 2002 r., Handbook of radical polymerization. A John Wiley & Sons, Inc. Publication, Hoboken.</p> <p>5. Dumitriu S., 2001 r., Polymeric biomaterials. Marcel Dekker, Inc., New York, Basel.</p>

80. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.1.6.6

81. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy materiałoznawstwa i mechanizmów korozji
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego	dr inż. Joanna Kowalik, dr inż. Anna Zalewska,

stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	
Przedmioty wprowadzające	Chemia nieorganiczna, chemia fizyczna, materiałoznawstwo chemiczne i korozja
Wymagania wstępne	Znajomość zasad pisowni reakcji chemicznych, podstawy elektrochemii, szereg napięciowy metali, umiejętność prostych obliczeń matematycznych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI - VII	30 ^E		30				4

82.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru z zakresu materiałoznawstwa i mechanizmów korozji.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru. Potrafi określić rodzaj stosowanych materiałów z zakresu materiałoznawstwa i określić mechanizm korozji wybranych metali i stopów.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

83.METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

84.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - egzamin pisemny lub test, ćwiczenia - kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń.

85.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Stan metaliczny i właściwości metali i ich stopów. Krystalizacja metali i struktury krystaliczne. Rola domieszek i wtrąceń w stalach. Defekty punktowe i liniowe. Stale i stopy żelaza. Surówka, żeliwa węglowe i stopowe oraz stale specjalne nierdzewne, kwasoodporne, żaroodporne i żarowytrzymałe, odporne na ścieranie, narzędziowe. Metale nieżelazne i ich stopy. Obróbka cieplna i cieplno - chemiczna. Klasyfikacja procesów korozyjnych metali. Korozja chemiczna i elektrochemiczna. Budowa ogniwa korozyjnego, procesy depolaryzacji, polaryzacja anodowa i katodowa, pasywność metali. Metody zabezpieczeń przed korozją.
---------	--

Ćwiczenia laboratoryjne	Badania mikroskopowe stali, żeliw oraz metali kolorowych oraz ich stopów. Badanie odporności różnych metali i stopów na środowiska kwasów, zasad i soli w normalnej i podwyższonej temperaturze. Pomiar elektrochemiczny metali w różnych roztworach. Wyznaczanie efektu ochronnego oraz skuteczności działania inhibitorów. Wpływ temperatury na szybkość korozji chemicznej miedzi, stali i aluminium. Przyspieszone badania korozyjne metali i ich stopów w komorze solnej.
-------------------------	--

86.METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Test
W1		x				x
U1			x		x	
U2			x		x	
K1					x	

87.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Ciszewski A., Radomski T., Szummer A.; <i>Materiałoznawstwo</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009. Przybyłowicz K.; <i>Metaloznawstwo</i>, WNT, Warszawa 2007. Baszkievicz J., Kamiński M.; <i>Korozja materiałów</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006 Surowska B., 2002 r., <i>Wybrane zagadnienia z korozji i ochrony przed korozją</i>, Politechnika Lubelska, Lublin. Bala H., 2002 r., <i>Korozja materiałów - teoria i praktyka</i>, Politechnika Częstochowska.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Gumowska W., Rudnik E., Harańczyk I.; <i>Korozja i ochrona metali : ćwiczenia laboratoryjne</i>; Akademia Górniczo-Hutnicza. UWND, 2007. Dobrzański L.A.; <i>Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo: materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego</i>, WNT, Warszawa 2002. Dobrzański L.A., 1999 r., <i>Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach</i>, WNT, Warszawa.

88.NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

D

Pozycja planu:

D.1.6.7

89. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metalowe powłoki ochronne
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Joanna Kowalik, dr inż. Anna Zalewska
Przedmioty wprowadzające	Materiałoznawstwo chemiczne i korozja metali
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw materiałoznawstwa, procesów korozji metali

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI - VII	30		30				4

90. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru. Zna metody nakładania i właściwości wybranych metalowych powłok ochronnych.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

91. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
--

92. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium lub test z wykładów, kolokwium z laboratorium, sprawozdania z ćwiczeń.

93.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Kryteria doboru ochronnych powłok metalowych. Metody przygotowania powierzchni pod powłoki metalowe. Metody nakładania powłok metalowych. Procesy anodowe i katodowe, struktura metali wydzielonych elektrolitycznie. Wydzielanie metali z roztworów soli prostych i kompleksowych. Właściwości fizyczne i chemiczne metali wydzielonych elektrolitycznie. Podstawowe składniki, właściwości i warunki pracy kąpeli galwanicznych. Technologie nakładania wybranych powłok metalowych np. cynkowych, kadmowych, niklowych, miedziowych, chromowych. Powłoki wielowarstwowe. Elektrolityczne powłoki stopowe Zn-Ni, Zn-Fe. Metody oczyszczania ścieków galwanicznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Nakładanie elektrolityczne powłok metalowych i powłok stopowych z wybranych kąpeli galwanicznych. Wpływ poszczególnych składników kąpeli i warunków prądowych na jakość i właściwości otrzymanych powłok metalowych. Elektropolerowanie miedzi. Cynkowanie metodą zanurzeniową (metoda ogniowa).

94.METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Test
W1			x			x
U1			x		x	
U2			x		x	
K1					x	

95.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Praca zbiorowa., 2002 r., Poradnik galwanotechnika, WNT, Warszawa. PN-EN ISO 27830:2018-02; Powłoki metalowe i inne nieorganiczne- Wymagania dotyczące oznaczania powłok metalowych i innych nieorganicznych. PN-EN ISO 1461:2009; Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową- Wymagania i metody badań. Poradnik – Ochrona przed korozją, WKŁ Warszawa 1986 r.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Bala H., 2003 r., Wstęp do chemii materiałów, WNT. Bala H., 2002 r., Korozja materiałów – teoria i praktyka, Politechnika Częstochowska.

96.NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100

Liczba punktów ECTS	4
----------------------------	---

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.1.6.8

97. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody badań powłok ochronnych
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Joanna Kowalik, dr inż. Anna Zalewska,
Przedmioty wprowadzające	Metalowe powłoki ochronne, organiczne powłoki ochronne
Wymagania wstępne	Znajomość zjawisk fizycznych jak przewodność elektryczna, optyka, lepkość

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI - VII	30		30				4

98. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie	K_K04	P6S_KK

realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	P6S_KO
--	--------

99. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

100. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - kolokwium pisemne, ćwiczenia laboratoryjne - kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń.
--

101. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Badania materiału malarskiego w stanie ciekłym, wstępne próby techniczne, oznaczenie właściwości i składu podstawowego, oznaczenie siły krycia, oznaczenie lepkości, konsystencji, pozostałości na sicie, stopnia wysychania, rozlewności i ściekalności, stopnia roztrawienia pigmentów i napelniaczy, grubości powłok mokrych, pienienia farb emulsyjnych, wyrobów chemoutwardzalnych. Otrzymywanie powłok do badań, badania fizykomechaniczne powłok i fizykochemiczne, badania środowiskowe w komorach i atmosferze, badania elektrochemiczne i instrumentalne. Wzrokowa ocena jakości powierzchni metalu, niszczące metody pomiaru grubości powłok, nieniszczące metody pomiaru grubości powłok, badania przyczepności powłok metalowych, badania szczelności, badania wybranych właściwości fizycznych. Zanurzeniowe badania korozyjne w różnych środowiskach chemicznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Pomiar grubości powłok metalowych różnymi metodami. Badania materiału malarskiego. Badania fizykomechaniczne oraz fizykochemiczne powłok organicznych, polimerowych, badania środowiskowe.

102. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja na ćwiczeniach
W1			x			
U1			x		x	x
U2			x		x	
K1					x	x

103. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Møller P., Nielsen L.P., 2013, Advanced Surface technology, Møller & Nielsen Kotnarowska D, 2010, Powłoki ochronne, wytwarzanie, eksploatacja, badania., Wydawnictwo Politechnika Radomska, Radom Praca zbiorowa pod redakcją Tkaczyk S., 1997, Powłoki ochronne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice, Praca zbiorowa pod redakcją Sianko U., 2002 r., Poradnik galwanotechnika, WNT, Warszawa. Normy ISO : Farby i Lakiery – np. PN-EN ISO 2811-1-4: 2011, ISO 2884:2007, ISO 15184:2013, ISO 6272:2011 itd.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Skubała W., 1985, Powłoki ochronne i dekoracyjne, Wydaw. Uczelniane WSI Koszalin, Czasopismo Lakiernictwo Czasopismo Farby i lakiery

104. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.1.6.9

105. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Organiczne powłoki ochronne
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowej osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Joanna Kowalik, dr inż. Anna Zalewska
Przedmioty wprowadzające	Materiałoznawstwo chemiczne i korozja metali, chemia nieorganiczna i fizyczna
Wymagania wstępne	

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI - VII	30 ^E		30				4

106. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych	Odniesienie do charakterystyk
-----	---	-----------------------------	-------------------------------

		efektów uczenia się	II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru. Zna metody nakładania i właściwości wybranych powłok organicznych.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru. Potrafi nałożyć powłokę malarską wybraną techniką i określić właściwości wybranych powłok organicznych.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

107. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

108. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - egzamin pisemny lub test, ćwiczenia laboratoryjne - kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń.

109. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Technologie przygotowania powierzchni do malowania, rodzaje zanieczyszczeń, cel przygotowania powierzchni, skutki niewłaściwego przygotowania powierzchni, stopnie czystości powierzchni metali. Metody oczyszczania powierzchni. Kontrola czystości powierzchni. Podwyższenie odporności korozyjnej powierzchni oczyszczonej: powłoki konwersyjne, grunty reaktywne, powłoki metalowe z cynku i aluminium, grunty metaliczne z pyłem cynkowym i pudrem aluminiowym. Czasowa ochrona powierzchni oczyszczonych. Technologie nakładania materiałów malarskich i wytwarzania powłok: malowanie na mokro, malowanie proszkowe, malowanie kateforetyczne, malowanie zanurzeniowe. Rodzaje materiałów malarskich. Ochrona środowiska w technice lakierniczej.
Ćwiczenia laboratoryjne	Badania materiału malarskiego w stanie ciekłym. Wpływ przygotowania powierzchni metali na jakość i właściwości powłok malarskich. Nakładanie powłok organicznych metodami: zanurzeniową, malowanie elektroforetyczne, wykonanie powłoki ochronno - dekoracyjnej przez malowanie pneumatyczne, nanoszenie powłok metodą fluidyzacyjną. Otrzymywanie i badanie właściwości konwersyjnych powłok fosforanowych. Badania fizykomechaniczne powłok malarskich i polimerowych. Badania odporności chemicznej powłok organicznych. Badania odporności korozyjnej w komorze solnej systemów malarskich.

110. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Test

W1		x				x
U1			x		x	
U2			x		x	
K1			x		x	

111. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. PN-EN ISO 1294:2018 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich 2. Normy ISO – Farby i lakiery 3. Zimowicz Z., Gauda K., 2003 r., Powłoki organiczne w technice antykorozyjnej, Politechnika Lubelska, Lublin. 4. Gumowska W., Rudnik E., Harańczyk I., 2007 r., Korozja i ochrona metali, AGH, Kraków. 5. Praca zbiorowa, 1991 r., Ochrona elektrochemiczna przed korozją, Warszawa WNT.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Czasopismo - Farby i Lakiery 2. Surowska B., 2002 r., Wybrane zagadnienia z korozji i ochrony przed korozją, Politechnika Lubelska. 3. Bala H., 2002 r., Korozja materiałów - teoria, a praktyka, Politechnika Częstochowska. 4. Baszkiewicz J., Kamiński M., 2006 r., Korozja materiałów, Politechnika Warszawska.

112. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

D

Pozycja planu:

D.1.6.10

113. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Fizykochemia polimerów
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne

Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. Kazimierz Piszczek prof. Uczelni, dr hab. inż. Jolanta Tomaszewska prof. Uczelni, dr inż. Katarzyna Skórczewska, dr inż. Krzysztof Lewandowski, dr hab. Stanisław Zajchowski prof. Uczelni
Przedmioty wprowadzające	Chemia fizyczna, chemia organiczna, fizyka, podstawy technologii polimerów
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu chemii organicznej, fizycznej, podstaw technologii polimerów i fizyki

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI-VII	30 ^E		30				4

114. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w technologii polimerów i tworzyw polimerowych.	K_W09	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Oznacza właściwości fizyczne i chemiczne polimerów i materiałów polimerowych.	K_U12	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

115. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

116. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, kolokwium, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

117. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Budowa i struktura związków wielkocząsteczkowych, polimery liniowe i usieciowane, kopolimery. Charakterystyka roztworów rozcieńczonych i stężonych. Masa cząsteczkowa, polimolekularność. Przemiany chemiczne polimerów. Giętkość makrocząsteczek liniowych. Stany fizyczne polimerów. Deformacja sprężysta, elastyczna, płynięcie. Polimery krystaliczne. Deformacja i wytrzymałość mechaniczna polimerów. Własności elektryczne polimerów. Plastyfikacja, wpływ plastyfikatorów na temperaturę zeszklenia, płynięcie, właściwości mechaniczne i dielektryczne tworzyw polimerowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Wyznaczanie ciężarów cząsteczkowych i gęstości. Identyfikacja polimerów. Wyznaczanie krzywej termomechanicznej, temperatura zeszklenia i płynięcia. Badania przebiegu krystalizacji. Polimeryzacja.

118. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x	x			
U1			x		x	
K1					x	

119. LITERATURA

Literatura podstawowa	Rabek J., 2008 r., Współczesna wiedza o polimerach. WNT Warszawa. Praca zbiorowa (Floriańczyk Z., Penczek S.), 1998 – 2008 r., Chemia polimerów, Tom I - III. WNT Warszawa. Szlezzyngier W., 1996 r., Tworzywa sztuczne, OWPR, Rzeszów. Połowiński S., 2001 r., Chemia fizyczna polimerów, Łódź. Przygocki W., Włochowicz A., 1990 r., Metody fizyczne badań polimerów. PWN Warszawa.60
Literatura uzupełniająca	Żuchowska D., 1995 r., Polimery konstrukcyjne. WNT Warszawa. Saechtling H., 2000 r., Tworzywa sztuczne - poradnik. WNT, Warszawa. Praca zbiorowa (red. Galina H.), 2008 r., Fizyka materiałów polimerowych. WNT Warszawa. Porejko S., Feigin L., Zakrzewski L., 1974 r., Chemia związków wielkocząsteczkowych. WNT, Warszawa. Rabek F. J., 1977 r., Podstawy fizykochemii polimerów, Politechnika Wroclawska, Wrocław.

120. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.1.6.11

121. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody badań właściwości polimerów
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)

Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Katarzyna Skórczewska, dr inż. Krzysztof Lewandowski,
Przedmioty wprowadzające	Podstawy technologii polimerów
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza o właściwościach, budowie chemicznej i zastosowaniu polimerów i tworzywach polimerowych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI-VII	30		30				4

122. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną. Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia niezbędne przy określaniu właściwości tworzyw polimerowych.	K_W15	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Oznacza właściwości fizyczne i chemiczne materiałów. Oznacza właściwości użytkowe i przetwórcze tworzyw polimerowych.	K_U12	P6S_UW P6S_UK
U2	Pozyskuje i właściwie interpretuje informacje z literatury i baz danych. Umie pozyskać i posługiwać się normami w zakresie badań właściwości tworzyw polimerowych.	K_U01	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

123. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

124. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne lub ustne, zaliczenie sprawozdań z laboratorium, kolokwium

125. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Wpływ budowy chemicznej na wybrane właściwości użytkowe i przetwórcze tworzyw polimerowych. Pojęcie tworzywa polimerowe. Metodyka prowadzenia badań. Metody badań identyfikacyjnych – analiza ilościowa i jakościowa polimerów. Zasady oznaczania właściwości mechanicznych, termicznych i przetwórczych tworzyw polimerowych. Ocena struktury. Normalizacja badań. Sposoby modyfikacji właściwości.
Ćwiczenia laboratoryjne	Praktyczne oznaczanie: właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu, udarowości, MFR, temperatury mięknięcia, stabilności termicznej, gęstości oraz struktury tworzyw polimerowych. Poznanie wybranych polskich i międzynarodowych norm w zakresie badań właściwości tworzyw polimerowych.

126. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x		x	
U2					x	
K1					x	

127. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J.: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa 2000 2. Grellmann W. (red), Seidler S. (red.): Polymer Testing, Hanser Publications; Monachium 2007 3. Normy europejskie i polskie: EN ISO 527, EN ISO 1133, EN ISO 179, EN ISO 306
Literatura uzupełniająca	1. Karasiewicz T., Moraczewski K., Rytlewski P., Stepczyńska M., Żenkiewicz M.: Metody badań i oceny niektórych właściwości tworzyw polimerowych i metali, Wydawnictwo UKW, Bydgoszcz 2012 2. Przygocki W.: Metody fizyczne badań polimerów, PWN, Warszawa 1990

128. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.1.6.12

129. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Tworzywa polichlorowinyłowe
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. Kazimierz Piszczek prof. Uczelni, dr hab. inż. Jolanta Tomaszewska prof. Uczelni, dr inż. Katarzyna Skórczewska, dr inż. Krzysztof Lewandowski
Przedmioty wprowadzające	Podstawy technologii polimerów
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza o właściwościach, budowie chemicznej i zastosowaniu polimerów i tworzyw polimerowych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI-VII	30		30				4

130. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tworzyw polichlorowinyłowych	K_W21	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru. Potrafi określić wpływ przetwórstwa i modyfikatorów na właściwości otrzymanych tworzyw polichlorowinyłowych	K_U20	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

131. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

132. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne lub ustne, zaliczenie sprawozdań z laboratorium, kolokwium

133. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Znaczenie tworzyw polichlorowinyłowych we współczesnej gospodarce światowej. Metody otrzymywania, charakterystyka, metody modyfikacji, główne kierunki zastosowań. Zasadnicze problemy recyklingu tworzyw polichlorowinyłowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Oznaczanie właściwości użytkowych i przetwórczych tworzyw polichlorowinyłowych. Modyfikacja tworzyw polichlorowinyłowych. Wpływ wybranych modyfikatorów na właściwości PVC.

134. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x		x	
K1					x	

135. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Obłój - Muzaj M., Świerż - Motysia B., Szablowska B.: Polichlorek winylu. WNT, Warszawa 1997 Piszczek K.: Żelowanie suspensyjnego, nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu). Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz 2009 Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J.: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2000. Wypych G.: PVC Degradation and Stability, ChemTec Publishing, Toronto 2020
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Pielichowski J., Puszyński A.: Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa 2003 Karasiewicz T., Moraczewski K., Rytlewski P., Stepczyńska M., Żenkiewicz M.: Metody badań i oceny niektórych właściwości tworzyw polimerowych i metali, Wydawnictwo UKW, Bydgoszcz 2012 Grellmann W. (red), Seidler S. (red.): Polymer Testing, Hanser Publications; Monachium 2007 Normy europejskie i polskie: EN ISO 527, EN ISO 1133, EN ISO 179, EN ISO 306

136. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100

Liczba punktów ECTS	4
----------------------------	---

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.1.6.13

137. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technologia przetwórstwa polimerów
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Technologia procesów chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Katarzyna Skórczewska dr inż. Krzysztof Lewandowski
Przedmioty wprowadzające	Podstawy technologii polimerów.
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu fizykochemii tworzyw polimerowych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI-VII	30 ^E		30				4

138. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę o procesach stosowanych w przemyśle przetwórstwa tworzyw polimerowych	K_W09	P6S_WG
W2	Ma wiedzę z zakresu maszynoznawstwa, aparatury przemysłu chemicznego i pokrewnych. Ma podstawową wiedzę o budowie i działaniu narzędzi i urządzeń stosowanych w przetwórstwie tworzyw polimerowych	K_W12	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			

U1	Wykorzystuje wiedzę do projektowania i realizacji prostych procesów przetwarzania tworzyw polimerowych	K_U07	P6S_UW
U2	Pracuje indywidualnie i w zespole	K_U02	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

139. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

140. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

141. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Właściwości polimerów w stanie uplastycznionym. Wytwarzanie tworzyw polimerowych i produkcja wyrobów gotowych. Budowa i zasada działania maszyn i narzędzi przetwórczych m.in.: wylączarka, głowica wytaczarska, wtryskarka, forma wtryskowa, termoformierka.
Ćwiczenia laboratoryjne	Wytwarzanie detali metodą wtryskiwania, wytłaczania i prasowania. Budowa i zasada działania głowicy wytłaczarskiej i formy wtryskowej. Badanie przebiegu uplastyczniania tworzyw polimerowych, określenie właściwości przetwórczych tworzyw polimerowych.

142. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x	x			
W2		x	x			
U1			x			
U2			x			
K1					x	

143. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Wilczyński K. (red.): Przetwórstwo tworzyw polimerowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019 2. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, Żak Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, Warszawa 1993 3. Pearson J. R. A.: Mechanics of polymer processing, Elsevier Applied Science Publishers, London 1985
Literatura uzupełniająca	1. Sikora R. (red): Przetwórstwo tworzyw polimerowych : podstawy logiczne, formalne i terminologiczne, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej. Lublin 2006 2. Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa 2008

144. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS