

**WM****Karta (sylabus) przedmiotu****Inżynieria Produkcji**

Studia pierwszego stopnia o profilu:

A  P 

<b>Przedmiot: Materiały polimerowe</b>		<b>IP 1 S 0 3 30-0_0</b>
<b>Status przedmiotu: obowiązkowy</b>		
<b>Język wykładowy: polski</b>		
<b>Rok: II</b>		<b>Semestr: 3</b>
<b>Nazwa specjalności:</b>		
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	30	
Ćwiczenia		
Laboratorium	30	
Projekt		
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4	

**Cel przedmiotu**

<b>C1</b>	Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej otrzymywania, struktury, składu, właściwości i zastosowania wybranych tworzyw polimerowych.
<b>C2</b>	Poznanie specyfiki budowy przyrządów do badań właściwości tworzyw oraz przygotowanie do sprawnego posługiwania się przyrządami pomiarowymi.
<b>C3</b>	Wdrożenie do pracy w zespole i odpowiedzialności w pracy inżyniera mechanika

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Student powinien posiadać podstawową wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu podstaw inżynierii materiałowej
<b>2</b>	Student powinien posiadać podstawową wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu podstaw chemii

**Efekty kształcenia**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw inżynierii tworzyw polimerowych, rodzajów, właściwości i zastosowania podstawowych tworzyw polimerowych
<b>EK 2</b>	Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie metod badań podstawowych właściwości tworzyw polimerowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi planować i wykonywać badania doświadczalne podstawowych właściwości tworzyw polimerowych
<b>EK 4</b>	Potrafi analizować i interpretować wyniki badań i wyciągać wnioski
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Potrafi podporządkować się regułom pracy w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę oraz znaczenia profesjonalizmu i etyki w pracy inżyniera

**Treści programowe przedmiotu****Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	Wiadomości wprowadzające. Zarys historyczny. Podstawowe pojęcia dotyczące tworzyw polimerowych. Podstawy otrzymywania i budowy tworzyw polimerowych. Rodzaje, metody i etapy procesu polimeryzacji. Modyfikacja.	2
<b>W2</b>	Siły spójności wewnątrzcząsteczkowe i międzycząsteczkowe. Budowa makrocząsteczki. Taktyczność i konfiguracja. Struktura cząsteczkowa,	2

	nadcząsteczkowa i makroskopowa. Przemiany stanów skupienia i temperatury znamionowe.	
<b>W3</b>	Składniki dodatkowe tworzyw. Podział i charakterystyka napelnaczy, stabilizatorów i środków pomocniczych. Klasyfikacja tworzyw.	2
<b>W4</b>	Właściwości mechaniczne - gęstość, odkształcalność, wytrzymałość mechaniczna, lepkość sprężystość, udarność, twardość, tłumienie drgań, właściwości dynamiczne i tribologiczne. Metody badań.	2
<b>W5</b>	Właściwości cieplne: - przewodność i rozszerzalność cieplna, ciepło właściwe, odporność cieplna i palność. Właściwości elektryczne, optyczne. Odporność chemiczna i proces starzenia. Metody badań.	2
<b>W6</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw poliolefinowych – polietylen, polipropylen, poliizobutylen, polibuten, kopolimery.	2
<b>W7</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw polistyrenowych - polistyren i jego kopolimery.	2
<b>W8</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw chlorowych i fluorowych – polichlorek winylu i jego kopolimery, polichlorek winylidenu, politetrafluoroetylen, polifluorek winylidenu.	2
<b>W9</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw polialkoholowych i polieterów – polialkohol winylowy, polioctan winylu, poliformaldehyd, politrioksan, politlenki etylenu, propylenu i fenylenu.	2
<b>W10</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw fenolowych i epoksydowych.	2
<b>W11</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw akrylowych i estrowych – polimetakrylan metylu i jego kopolimery, poliakrylonitryl, politeraftalan etylenu, politeraftalan butylenu, żywice poliestrowe.	2
<b>W12</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw węglanowych, aminowych i amidowych.	2
<b>W13</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw uretanowych i imidowych.	2
<b>W14</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw dienowych, nieorganicznych i biopolimerów.	2
<b>W15</b>	Kompozyty polimerowe. Kierunki stosowania tworzyw w budowie maszyn. Poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, świadomość odpowiedzialności spoczywającej na osobie inżyniera.	2
	Suma godzin:	30
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, zasady sporządzania sprawozdań podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń.	2
<b>L2</b>	Rozpoznawanie tworzyw polimerowych. Badanie rozpuszczalności i zachowania się w płomieniu.	2
<b>L3</b>	Badania struktury nadcząsteczkowej tworzyw.	2
<b>L4</b>	Badanie chłonności wody i oleju.	2
<b>L5</b>	Wyznaczanie gęstości normalnej i nasypowej. Wpływ postaci i rodzaju tworzywa na gęstość normalną i nasypową.	2
<b>L6</b>	Wyznaczanie twardości tworzyw w stanie szklistym. Wpływ rodzaju tworzywa na twardość wyznaczaną metodą wciskania kulki oraz metodą Shore'a.	2
<b>L7</b>	Wyznaczanie twardości tworzyw w stanie wysokoelastycznym. Wpływ rodzaju tworzywa na twardość wyznaczaną metodą Shore'a oraz IRH.	2
<b>L8</b>	Badania cech wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Wyznaczanie granicy plastyczności, naprężenia zrywającego oraz wydłużenia względnego.	2
<b>L9</b>	Wyznaczanie udarności. Wpływ rodzaju tworzywa na udarność z karbem i bez karbu.	2
<b>L10</b>	Wyznaczanie wytrzymałości na zginanie. Wpływ rodzaju tworzywa na wytrzymałość statyczną na zginanie oraz kąt ugięcia.	2
<b>L11</b>	Wyznaczanie ścieralności. Wpływ rodzaju tworzywa na ścieralność.	
<b>L12</b>	Wyznaczanie dopuszczalnej temperatury użytkowania. Wyznaczanie temperatury ugięcia oraz mięknięcia tworzyw.	2

<b>L13</b>	Badanie odporności na żarzenie. Wpływ rodzaju tworzywa na odporność na żarzenie oraz klasę palności.	2
<b>L14</b>	Wyznaczanie wskaźnika tlenowego tworzyw.	2
<b>L15</b>	Poprawa ocen uzyskanych z kolokwium wprowadzających, wystawianie ocen końcowych, wpisy do indeksu.	2
Suma godzin:		30

<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach.

<b>Sposoby oceny</b>	
Ocena formująca	
<b>F 1</b>	Krótkie sprawdziany pisemne podczas ćwiczeń.
<b>F 2</b>	Ocena sprawozdań.
Ocena podsumowująca	
<b>P 1</b>	Pisemny sprawdzian z zakresu treści programowych wykładu (50% oceny końcowej)
<b>P 2</b>	Średnia ocen cząstkowych krótkich sprawdzianów pisemnych podczas ćwiczeń (20% oceny końcowej)
<b>P 3</b>	Średnia ocen cząstkowych sprawozdań (30% oceny końcowej)

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze</i>	60
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze</i>	2
<i>Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze</i>	24
<i>Przygotowanie się do kolokwium – łączna liczba godzin w semestrze</i>	14
Suma	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Sikora R.: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 1991.
<b>2</b>	Sikora R. (red.): Tworzywa polimerowe. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2002.
<b>3</b>	Saechtling H.: Tworzywa sztuczne. Poradnik. WNT, Warszawa 2007.
<b>4</b>	Broniewski T. i In.: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2000.

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EK 1</b>	IP1A_W11 +++	C1, C2	W1÷W15	1	P1

<b>EK 2</b>	IP1A_W09 ++	C1, C2	W4÷W5, L2÷L14	1, 2	F1, P1, P2
<b>EK 3</b>	IP1A_U12 ++	C2, C3	L1÷L14	2	F1, F2, P2, P3
<b>EK 4</b>	IP1A_U01 ++	C2, C3	L1÷L14	2	F2, P2, P3
<b>EK 5</b>	IP1A_K03 ++ IP1A_K04 +	C3	W1÷15, L1÷L14	1, 2	F1, F2, P3

<b>Formy oceny – szczegóły</b>				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
<b>EK 1</b>	<i>Nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć z zakresu inżynierii tworzyw polimerowych, scharakteryzować podstawowych tworzyw polimerowych, opisać ich właściwości i zastosowania</i>	<i>Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii tworzyw polimerowych, wymienia podstawowe tworzywa polimerowe, wymienia ich podstawowe właściwości i zastosowania</i>	<i>Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii tworzyw polimerowych, charakteryzuje podstawowe tworzywa polimerowe, opisuje ogólnie ich właściwości i zastosowania</i>	<i>Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii tworzyw polimerowych, charakteryzuje wyczerpująco podstawowe tworzywa polimerowe, opisuje szczegółowo ich właściwości i zastosowania</i>
<b>EK 2</b>	<i>Nie potrafi scharakteryzować metod badań podstawowych właściwości tworzyw polimerowych</i>	<i>Potrafi wymienić i krótko omówić metody badań podstawowych właściwości tworzyw polimerowych</i>	<i>Potrafi ogólnie scharakteryzować metody badań podstawowych właściwości tworzyw polimerowych</i>	<i>Potrafi szczegółowo scharakteryzować metody badań podstawowych właściwości tworzyw polimerowych</i>
<b>EK 3</b>	<i>Nie potrafi planować i wykonywać badań podstawowych właściwości tworzyw polimerowych</i>	<i>Potrafi wykonywać badania podstawowych właściwości tworzyw polimerowych</i>	<i>Potrafi ogólnie planować i wykonywać badania podstawowych właściwości tworzyw polimerowych</i>	<i>Potrafi samodzielnie, prawidłowo i szczegółowo planować oraz wykonywać badania podstawowych właściwości tworzyw polimerowych</i>
<b>EK 4</b>	<i>Nie potrafi analizować i interpretować wyników badań oraz wyciągać wniosków</i>	<i>Potrafi w zakresie podstawowym analizować i interpretować wyniki badań</i>	<i>Potrafi analizować i interpretować wyniki badań oraz wyciągać podstawowe wnioski</i>	<i>Potrafi szczegółowo analizować i interpretować wyniki badań oraz wyciągać szczegółowe i poprawne wnioski</i>
<b>EK 5</b>	<i>Nie potrafi podporządkować się regułom pracy w zespole oraz nie ma świadomości odpowiedzialności za wykonywaną pracę, znaczenia profesjonalizmu i etyki w pracy inżyniera</i>	<i>Potrafi podporządkować się regułom pracy w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę</i>	<i>Potrafi podporządkować się regułom pracy w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę, znaczenia profesjonalizmu bez znaczenia etyki w pracy inżyniera</i>	<i>Potrafi podporządkować się regułom pracy w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę, znaczenia profesjonalizmu i etyki w pracy inżyniera, potrafi charakteryzować i analizować czynniki wpływające na profesjonalizm pracy inżyniera</i>

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Bronisław Samujło
<b>Adres e-mail:</b>	b.samujlo@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Procesów Polimerowych
<b>Osoba, osoby prowadzące:</b>	dr inż. Bronisław Samujło, prof. zw. dr hab. inż. Janusz W. Sikora, dr hab. inż. Tomasz Klepka, dr inż. Tomasz Garbacz, dr inż. Tomasz Jachowicz, dr inż. Emil Sasimowski, dr inż. Aneta Krzyżak, dr inż. Aneta Tor – Świątek