

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i budowa maszyn

(Nazwa kierunku studiów)

Studia I Stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Przetwórstwo tworzyw polimerowych	Polymer Processing
<b>Rok: III</b>	<b>Semestr: 5</b>	
M 1 S 0 5 45-0 0		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	30	
Ćwiczenia	-	
Laboratorium	15	
Projekt	-	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3	

#### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi metod otrzymywania wytworów z tworzyw polimerowych oraz budowy i działania maszyn i narzędzi przetwórczych.
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do prawidłowego stosowania metod przetwórstwa w pracach inżynierskich i praktyczne poznanie wybranych metod przetwórstwa tworzyw polimerowych.
<b>C3</b>	Uświadomienie studentom ważności i odpowiedzialności pracy własnej inżyniera, jak i pracy w zespole.

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

<b>1</b>	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu przedmiotu „tworzywa polimerowe”.
<b>2</b>	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu przedmiotu „podstawy konstrukcji maszyn”.
<b>3</b>	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu przedmiotu „technik i systemów pomiarowych”.

#### Efekty kształcenia

	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK1</b>	Student orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK2</b>	Student potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
<b>EK3</b>	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
<b>EK4</b>	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania

#### Treści programowe przedmiotu

<b>Forma zajęć – wykłady</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	Poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, zasady pracy w zespole, świadomość odpowiedzialności spoczywającej na osobie inżyniera i jego decyzji	1
<b>W2</b>	Wiadomości ogólne. Interpretacja przemian stanów tworzyw. Klasyfikacja metod przetwórstwa. Podstawy reologiczne. Charakterystyka reologiczna. Pojęcie przetwarzalności.	2
<b>W3</b>	Uplastycznianie. Układy uplastyczniające maszyn do przetwórstwa. Układ ślimak-cylinder: jednoślindakowy, dwuślindakowy, nieślindakowy. Zasobnik i strefa zasypu. Zarys teorii układu jednoślindakowego i dwuślindakowego. Uplastycznianie bezślindakowe: tłokowe, tarczowe, pierścieniowe, wimikowe liniowe i planetarne. Uplastycznianie mieszane.	7
<b>W4</b>	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego I rodzaju. Spajanie – zgrzewanie i spawanie. Proces porowania: spiekanie, formowanie rozrostowe, rozdzielanie cieplnego tworzyw porowatych i folii. Suszenie i podgrzewanie. Ulepszanie fizyczne: ciepłe radiacyjne i aktywowanie.	4
<b>W5</b>	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju. Wytlaczanie konwencjonalne. Odmiany wytłaczania: tłokowe, autotermiczne, porujące, powlekające, współwytłaczanie. Wtryskiwanie konwencjonalne i dokładnościowe. Budowa i działanie układu narzędziowego. Odmiany procesu wtryskiwania: wieloskładnikowe, porujące, wysokotemperaturowe, tworzyw utwardzalnych. Prasowanie i jego odmiany – wstępne, wysokociśnieniowe i niskociśnieniowe. Laminowanie: natryskowe, przeciąganie, nawijanie, nakładanie. Zarys procesów odlewania normalnego i rotacyjnego, kalandrowania, mieszania i przędzenia.	10
<b>W6</b>	Metody przetwórstwa chemiczno-fizycznego. Formowanie polimeryzacyjne. Procesy nanoszenia fluidyzacyjnego, elektrocieplnego, płomieniowego, polewającego, natryskowego i zanurzeniowego. Podstawy procesów klejenia i kitowania. Metalizowanie tworzyw: folią, natryskowe, zanurzeniowe, próżniowej elektrochemiczne. Ulepszanie chemiczne.	6
	Suma godzin:	30
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy,	1

	harmonogram ćwiczeń.	
L2	Spajanie tworzyw. Metody zgrzewania oraz spawania tworzyw. Przebieg procesu zgrzewania oraz spawania tworzyw.	2
L3	Przetwarzalność tworzyw. Wskaźniki przetwarzalności. Oznaczanie masowego wskaźnika płynięcia.	2
L4	Wytłaczanie. Wytłaczanie z granulowaniem na zimno. Metody granulowania tworzyw. Budowa i działanie elementów stanowiska technologicznego. Przebieg procesu.	2
L5	Wtryskiwanie tworzyw termoplastycznych. Budowa i funkcje zespołów wtryskarki. Cykl procesu wtryskiwania i główne parametry. Przebieg procesu.	2
L6	Prasowanie wstępne - tabletkowanie. Metody prasowania wstępnego, stosowane narzędzia i maszyny. Przebieg procesu.	2
L7	Kształtowanie folii. Metody kształtowania tworzyw. Budowa i działanie termoformierki. Przebieg procesu.	2
L8	Proces wulkanizowania mieszanki gumowej. Przebieg procesu.	2
	Suma godzin:	15

#### **Metody i środki dydaktyczne**

1	Wykład – wykład informacyjny z zastosowaniem technik multimedialnych
2	Laboratorium – pokaz działania wybranych maszyn, narzędzi i urządzeń z wyjaśnieniami i opisem
3	Laboratorium – metoda aktywizująca z praktycznym działaniem studentów

#### **Sposoby oceniania**

Ocenianie kształtujące	
F1	Praca studenta w formie samodzielnych lub grupowych opracowań wykonanych poza zajęciami
F2	Krótkie testy w trakcie trwania laboratorium.
F3	Praca studenta w formie sprawozdania z wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych
Ocenianie podsumowujące	
P1	Wykład ustalenie oceny zaliczeniowej (średniej arytmetycznej) z pisemnego sprawdzianu z zakresu treści programowych wykładów oraz opracowania wykonanego poza zajęciami
P2	Laboratorium – ustalenie oceny zaliczeniowej (średniej arytmetycznej) na podstawie ocen częściowych otrzymanych w czasie trwania laboratorium (testy i sprawozdania)

#### **Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
(Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze)	45
(Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji –	1

łącna liczba godzin w semestrze)	
(Przygotowanie się do laboratorium – łącna liczba godzin w semestrze)	9
(Przygotowanie się do wykładów – łącna liczba godzin w semestrze)	20
Suma	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne, Warszawa 1993.
2	Praca zbiorowa pod red R. Sikory: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006.
3	Garbacz T., Sikora J. W.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Część I. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012
4	Klepka T., Jachowicz T.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Część II. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012
5	White J.L., Potente H.: Screw Extrusion. Carl Hanser Verlag, Munich 2003.
6	Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.

### Macierz efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
<b>EK1</b>	MBM1A_W18	+++	C1	W3 ÷ W6	1	F1, P1
<b>EK2</b>	MBM1A_U28	++	C1, C2	W2 ÷ W6 L2 ÷ L8	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
<b>EK3</b>	MBM1A_U12	++	C2	L2 ÷ L8	2, 3	F2, F3, P2
<b>EK4</b>	MBM1A_K03	+	C3	W1, L1	1	F3, P1, P2

### Formy oceny – szczegóły

	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
<b>EK1</b>	Student nie potrafi omówić obecnego stanu i wskazać trendów rozwojowych budowy maszyn do	Student potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować budowę wybranych maszyn do przetwórstwa tworzyw	Student potrafi wymienić i omówić budowę maszyn do przetwórstwa tworzyw oraz ogólnie wskazać ich trendy rozwojowe	Student potrafi omówić budowę maszyn do przetwórstwa tworzyw, w tym układu uplastyczniającego wytłaczarek i wtryskarek oraz	Student potrafi omówić budowę i zasadę działania maszyn do przetwórstwa tworzyw, w tym układu uplastyczniającego wytłaczarek i	Student potrafi wyczerpująco omówić budowę i zasadę działania maszyn do przetwórstwa tworzyw, w tym układu uplastyczniającego

	przetwórstwa			szczegółowo wskazać ich trendy rozwojowe	wtryskarek oraz szczegółowo wskazać ich trendy rozwojowe	wytłaczarek i wtryskarek oraz szczegółowo wskazać ich trendy rozwojowe wraz z uzasadnieniem
<b>EK2</b>	Student nie potrafi dobrać narzędzi i maszyn technologicznych do wykonywania elementów	Student potrafi wymienić poprawnie narzędzia i maszyny technologiczne do wykonywania elementów	Student poprawnie dobiera narzędzia i główne maszyny technologiczne do wykonywania elementów, ale także potrafi je w analityczny sposób porównać	Student poprawnie dobiera narzędzia i główne maszyny technologiczne do wykonywania elementów, potrafi je w analityczny sposób porównać i uzasadnić swój wybór	Student poprawnie dobiera narzędzia i maszyny technologiczne w linii technologicznej do wykonywania elementów, potrafi je w analityczny sposób porównać i uzasadnić swój wybór	Student poprawnie dobiera narzędzia i maszyny technologiczne w całej linii do wykonywania elementów, potrafi je w analityczny sposób porównać, zaproponować alternatywne rozwiązanie oraz uzasadnić swój wybór
<b>EK3</b>	Student nie potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiarów charakterystyk mechanicznych, nie dokonuje interpretacji i nie wyciąga wniosków	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych, wyniki przedstawia w formie liczbowej i graficznej, jednak nie potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wniosków	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych, wyniki przedstawia w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich jasnej interpretacji graficznej i wyciąga proste wnioski	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych, wyniki przedstawia w formie liczbowej i graficznej oraz dokonuje ich jasnej interpretacji graficznej i fizycznej wyciąga proste wnioski	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych, wyniki przedstawia w formie liczbowej i graficznej oraz dokonuje ich właściwej interpretacji graficznej i fizycznej wyciąga poprawne wnioski	Student potrafi precyzyjnie zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych, wyniki przedstawia w formie liczbowej i graficznej oraz dokonuje ich wyczerpującej interpretacji graficznej i fizycznej, wyciąga poprawne wnioski
<b>EK4</b>	Student nie zna zasad pracy w zespole, nie potrafi wymienić żadnej z „ról” inżyniera	Student wymienia zasady pracy w zespole oraz kilka z „ról” inżyniera	Student wymienia i omawia ogólnie zasady pracy w zespole oraz potrafi wymienić i uzasadnić ogólnie kilka „ról” inżyniera	Student wymienia i zadawalająco omawia zasady pracy w zespole oraz potrafi wymienić, zadawalająco omówić i uzasadnić większość „ról” inżyniera	Student szczegółowo wymienia i omawia zasady pracy w zespole oraz potrafi szczegółowo wymienić, omówić i uzasadnić większość „ról” inżyniera	Student wyczerpująco charakteryzuje zasady pracy w zespole oraz potrafi wyczerpująco omówić i uzasadnić wszystkie „role” inżyniera, podaje przykłady

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. inż. Janusz W. Sikora
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:janusz.sikora2017@wp.pl">janusz.sikora2017@wp.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytutu Nauk Technicznych i Lotnictwa

