

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Projektowanie elementów z tworzyw sztucznych**

Nazwa w języku angielskim: **Polymers in Engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **MMM031124 (MMM031376)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza dotycząca własności materiałów polimerowych
2. Podstawowa wiedza dotycząca technologii wytwarzania elementów z tworzyw sztucznych
3. Podstawowa wiedza dotycząca projektowania elementów maszyn

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności zastosowania materiałów polimerowych na elementy maszyn z uwzględnieniem założeń dotyczących warunków pracy, technologii wytwarzania, kosztów produkcji itp.
- C2. Poznanie zagadnień związanych z zasadami projektowania elementów maszyn z materiałów polimerowych
- C3. Poznanie zagadnień związanych z recyklingiem elementów z tworzyw sztucznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student ma wiedzę o charakterystycznych własnościach materiałów polimerowych

PEK_W02 - Student zna zasady projektowania oraz metody łączenia elementów z tworzyw sztucznych

PEK_W03 - Student zna metody i zasady recyklingu elementów z tworzyw sztucznych

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Właściwości materiałów polimerowych stosowanych w budowie maszyn. Charakterystyka własności mechanicznych i eksploatacyjnych materiałów polimerowych - wpływ temperatury i czasu	2
Wy2	Przegląd polimerowych materiałów konstrukcyjnych - właściwości i zastosowania techniczne. Polimerowe materiały kompozytowe.	6
Wy3	Modelowanie własności mechanicznych materiałów polimerowych. Zastosowanie modeli w obliczeniach uwzględniających lepkość polimerów.	2
Wy4	Zasady projektowania obudów i korpusów z tworzyw sztucznych - technologiczność, kształtowanie, metody obliczeniowe. Pojemniki i zbiorniki z tworzyw sztucznych - przegląd rozwiązań konstrukcyjnych, zasady kształtowania	2
Wy5	Metody łączenia elementów z tworzyw sztucznych - połączenia rozłączne i nierozłączne. Projektowanie połączeń, metody obliczeń wytrzymałościowych.	4
Wy6	Modelowanie i obliczenia elementów maszyn z tworzyw sztucznych z wykorzystaniem techniki komputerowej - MES.	2
Wy7	Tarcie i zużywanie elementów maszyn z tworzyw sztucznych. Łożyska ślizgowe z tworzyw sztucznych - obliczenia i rozwiązania konstrukcyjne.	2
Wy8	Przekładnie zębate z kołami polimerowymi - projektowanie, obliczenia.	2
Wy9	Materiały polimerowe w zastosowaniach bioinżynierskich.	2
Wy10	Elementy urządzeń hydraulicznych z tworzyw sztucznych - dobór materiałów, projektowanie.	2
Wy11	Recykling wyrobów z tworzyw sztucznych.	2
Wy12	Kolokwium zaliczające.	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Żuchowska D.: Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa 2000.
2. Wieleba W. Bezobsługowe łożyska ślizgowe z polimerów termoplastycznych, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 2014.
3. Ziemiański K.: Tworzywa sztuczne w budowie maszyn - wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 1995.
4. Łączyński B. Nietalowe elementy maszyn, WNT, Warszawa 1988.
5. Materiały pomocnicze do wykładu (abstrakty)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Poradniki i materiały ofertowe firm produkujących tworzywa sztuczne znajdujące się na stronach internetowych (odnośniki do stron internetowych są podawane na pierwszym wykładzie)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Projektowanie elementów z tworzyw sztucznych** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Mechanika i Budowa Maszyn**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1MBM_W11	C1	Wy1-Wy3, Wy9	N1
PEK_W02	K1MBM_W13, K1MBM_W18	C2	Wy4-Wy8, Wy10	N1,N2
PEK_W03	K1MBM_W13	C3	Wy11	N1,N2

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Wojciech Wieleba tel.: +4871 320-27-74 email: wojciech.wieleba@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Projektowanie elementów z tworzyw sztucznych**

Name in English: **Polymers in Engineering**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Level and form of studies: **I level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **MMM031124 (MMM031376)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	90				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge about properties of polymeric materials
2. Basic knowledge about technology of manufacturing plastic elements
3. Basic knowledge about design of machine elements

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisitions of skills in applications of plastics for machine elements, taking into account assumptions about working conditions, manufacturing technology, production costs, etc.
- C2. Knowledge of issues related to design principles of machine elements made from plastics
- C3. Learn about issues related to recycling of plastic machine elements

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Student has knowledge about characteristic properties of polymeric materials

PEK_W02 - Student knows principles of design and joining methods of plastic elements

PEK_W03 - Student knows methods and principles of plastic elements recycling

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAMME CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Properties of polymeric materials used in machines. Characteristics of mechanical and operational properties of polymeric materials - effect of temperature and time.	2
Lec2	Overview of engineering polymers - properties and technical applications. Polymeric composite materials.	6
Lec3	Modeling of mechanical properties of polymeric materials. Application of models in calculations that take into account viscoelasticity of polymers.	2
Lec4	Design principles for plastic housings and bodies - technology, molding, methods of calculation. Plastic containers and tanks - overview of construction solutions, rules of molding.	2
Lec5	Ways to join plastic parts - detachable and inseparable joints. Design of joints, methods of strength calculation.	4
Lec6	Modeling and calculation of plastic machine elements using computer technique - FEM.	2
Lec7	Friction and wear of plastic machine parts. Plastic plain bearings - calculations and design solutions.	2
Lec8	Plastics gears - design, calculations.	2
Lec9	Polymer materials in bioengineering applications.	2
Lec10	Plastics parts of hydraulic equipment - materials selection, design.	2
Lec11	Recycling of plastics products.	2
Lec12	Pass grade.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides

N2. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	final test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Erhard G.: Designing with Plastics. Hanser Gardner Publications, 2006
2. Tooley M.: Design Techniques: Plastics. Elsevier, 2010
3. Mastro P.F. Plastics Product Design. Wiley-Scrivener, 2016
4. Mills N.J.: Plastics. Burlington Butterworth-Heinemann, 2005
5. Abstracts of lectures

SECONDARY LITERATURE

1. Tutorials and brochures of plastics manufacturers on the websites (links are given at the first lecture)

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT **Polymers in Engineering** AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY **Mechanical Engineering and Machine Building**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)	Subject objectives	Programme content	Teaching tool number
PEK_W01	K1MBM_W11	C1	Lec1-Lec3	N1
PEK_W02	K1MBM_W13, K1MBM_W18	C2	Lec4-Lec10	N1,N2
PEK_W03	K1MBM_W13	C3	Lec11	N1,N2

SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Wojciech Wieleba tel.: +4871 320-27-74 email: wojciech.wieleba@pwr.edu.pl