

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**

Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**

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 KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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 UCZENIA SIĘ

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 i sprężystość 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 UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| 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)

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 LEARNING OUTCOMES

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:

PROGRAM 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 LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes 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)

SUBJECT SUPERVISOR

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