

## WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW II

Kod przedmiotu: **06.4-WILŚ- BUD- WM2- IB07**

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Wymagania wstępne: znajomość wytrzymałości materiałów I, podstaw analizy matematycznej, pojęć i zasad mechaniki ogólnej

Język nauczania: polski

Odpowiedzialny za przedmiot: dr hab. inż. Mieczysław Kuczma prof. UZ  
Zakład Mechaniki Budowli

Prowadzący: dr hab. inż. Mieczysław Kuczma prof. UZ,  
dr inż. Stanisław Pryputniewicz,  
dr inż. Tomasz Socha, dr inż. Bronisław  
Zadwórny, mgr inż. Bożena Kuczma,  
mgr inż. Tomasz Pryputniewicz

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	
<b>Studia stacjonarne</b>						
Wykład	30	2	III	egzamin	5	
Ćwiczenia						
Laboratorium	15	1				
Seminarium						
Warsztaty						
Projekt	30	2				
<b>Studia niestacjonarne</b>						
Wykład	20	2	III	egzamin		5
Ćwiczenia						
Laboratorium	10	1				
Seminarium						
Warsztaty						
Projekt	10	1				

### ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Wykład

*Skręcanie prętów o przekroju kolistym. Naprężenia i przemieszczenia. Skręcanie swobodne prętów cienkościennych. Profile zamknięte i otwarte - porównanie. Środek ścinania. Złożony stan naprężenia - mimośrodowe ściskanie i rozciąganie. Oś obojętna.*

*Rdzeń przekroju. Projektowanie prętów mimośrodowo rozciąganych. Stateczność pojedynczego pręta. Zasady projektowania prętów ściskanych, projektowanie wg norm. Podstawy teorii tarcz. Płaski stan naprężenia. Siły wewnętrzne w tarczy. Warunki brzegowe. Podstawy teorii płyt cienkich. Metody wyznaczania sił wewnętrznych w płytach. Zasady projektowania płyt. Opis wybranych badań doświadczalnych. Pełzanie i relaksacja. Wytrzymałość długotrwała i zmęczeniowa. Mechanizmy zniszczenia. Izotropia i anizotropia. Podstawy reologii. Proste i złożone modele reologiczne. Podstawy energetyczne. Praca sił. Energia sprężysta właściwa. Zasada minimum energii potencjalnej. Wyteżenie materiału. Hipotezy wyteżeniowe. Warunek plastyczności Hubera-Misesa-Hencky'ego. Hipoteza Coulomba-Mohra. Współczynnik bezpieczeństwa. Podstawy teorii nośności granicznej konstrukcji prętowych. Stowarzyszone prawo płynięcia. Nośność graniczna przekroju pręta i układów prętowych - przegub plastyczny, mechanizm kinematyczny, analiza nośności granicznej belek metodami statyczną i kinematyczną. Podstawy teorii prętów cienkościennych wg W.Z. Własowa. Zależności kinematyczne. Wycinkowe charakterystyki geometryczne. Naprężenia normalne. Bimoment. Naprężenia styczne. Moment giętnoskrętny. Uwagi o projektowaniu. Laboratoryjne badania materiałów.*

#### Laboratorium

1. Statyczna próba rozciągania.
2. Wyznaczanie siły krytycznej Eulera.
3. Statyczna próba zginania.
4. Statyczna próba skręcania.
5. Wyznaczanie środka ścinania.
6. Pełzanie tworzyw sztucznych.

#### Projekt

1. Wyznaczanie rdzenia przekroju. Analiza naprężeń przy mimo-środkowym rozciąganiu.
2. Projekt ściskanego pręta z stalowych profili walcowanych.
3. Wyznaczania sił wewnętrznych, naprężeń i przemieszczeń w płycie. (korzystanie z tablic, oraz programu komputerowego w ramach przedmiotu KAMiK)

#### EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Umiejętności i kompetencje w zakresie rozumienia różnicy zachowania się konstrukcji w zakresach sprężystym i sprężysto-plastycznym; wymiarowania przekrojów prętów na stan graniczny nośności; rozumienia konieczności analizy stateczności konstrukcji i jej elementów; rozumienia złożoności sił przekrojowych i naprężeń w tarczach, płytach i prętach skręcanych.

#### WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład – uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.  
Laboratorium – zaliczenie wszystkich projektów i kolokwiiów.  
Projekt – zaliczenie wszystkich projektów i kolokwiiów.

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Bąk R., Burczyński T.: Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT, Warszawa 2001  
<http://www.mes.polsl.gliwice.pl>
2. Gawęcki A.: Mechanika materiałów i konstrukcji, t. I-II, Wyd. PP, Poznań 1998  
[http://www.uz.zgora.pl/~mkuczma/spis\\_tresci.pdf](http://www.uz.zgora.pl/~mkuczma/spis_tresci.pdf)
3. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, PWN, Warszawa 1998.
4. Cieślak B.: Metodyczny zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, Wyd. PŚI, Gliwice 1984.
5. Jastrzębski P., Mutermilch J., Orłowski W.: Wytrzymałość materiałów, t. I - II, Arkady, Warszawa 1985 (wyd. 2).

6. Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa 1984.
7. Piechnik S.: Wytrzymałość materiałów dla wydziałów budowlanych, PWN, Warszawa-Kraków 1980.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. Magnucki K., Szyc W.: Wytrzymałość materiałów w zadaniach. Pręty, płyty i powłoki obrotowe, PWN, Warszawa 1999.
2. Walczak J.: Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności, t. I - II, PWN, Warszawa –Kraków 1977.
3. Ragab A.R., Bayoumi S.E.: Engineering Solid Mechanics: Fundamentals and Applications, CRC Press, Boca Raton, FL, 1998.
4. Gross D., Hauger W., Schröder J., Wall W.A.: Technische Mechanik, Band 1: Statik, Band 2: Elastostatik. Springer, Berlin Heidelberg New York 2006, 2007.