



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytrzymałość materiałów II [S2MwT1-MT>WM2]

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Matematyka w technice

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Modelowanie w technice

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

---

### Liczba punktów ECTS

3,00

---

### Koordynatorzy

dr inż. Mikołaj Smyczyński

mikolaj.smyczynski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu matematyki, wytrzymałości materiałów, grafiki inżynierskiej i innych obszarów kształcenia w zakresie kierunku studiów. Powinien posiadać również umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań z geometrii i analizy matematycznej, rozwiązywać podstawowe zagadnienia mechaniki ciała stałego. Powinien także posiadać umiejętność wyszukiwania niezbędnych informacji w literaturze, bazach danych, katalogach oraz posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań inżynierskich.

## Cel przedmiotu

Poznanie teoretycznych i praktycznych problemów związanych z analizą wytrzymałościową w oparciu o właściwości mechaniczne materiałów, jako podstawy do właściwego projektowania różnych konstrukcji. Zapoznanie z zaawansowanymi zagadnieniami wytrzymałości materiałów II pod względem teoretycznym i zastosowań praktycznych, w tym: stateczności układów prętowych, belek na podłożu sprężystym oraz układów Clapeyrona. Przekazanie w zrozumiałej formie wybranych zagadnień wytrzymałościowych z wykorzystaniem metod energetycznych, tj. zasady wzajemności prac i wzajemności przesunięć, twierdzenia Castigliano i zasady najmniejszej pracy Castigliano-Menabre'a. Przekazanie wybranych zagadnień obliczeniowych z wytrzymałości materiałów II elementów konstrukcyjnych pod wpływem obciążeń podstawowych i obciążeń złożonych. Projektowanie połączeń technologicznych oraz analiza deformacji i przemieszczeń w różnego typu konstrukcjach lub częściach konstrukcji, np. prętach, wałach, belkach oraz ramach płaskich.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Absolwent ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki oraz ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu mechaniki analitycznej.
2. Absolwent ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, rozumie podstawowe modele i metody obliczeniowe stosowane w konstruowaniu.
3. Absolwent ma wiedzę z zakresu teorii sprężystości i plastyczności, zna podstawy teorii sprężystości i plastyczności. Wie jakie zjawiska w przyrodzie i technice dotyczą teorii sprężystości i plastyczności.
4. Absolwent ma wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie maszyn obejmującą założenia upraszczające stosowane w modelowaniu, tworzenie modelu fizycznego układu mechanicznego.
5. Absolwent ma wiedzę z zasad bezpieczeństwa oraz zagrożeń występujących w przemyśle.

Umiejętności:

1. Absolwent potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań, potrafi przygotować opracowanie w języku polskim przedstawiające wyniki własnych badań naukowych; potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu mechaniki i budowy maszyn.
2. Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. Potrafi podejmować odpowiednie decyzje z obszaru rozwiązań dopuszczalnych i dokonywania właściwego wyboru.
3. Potrafi sformułować kryteria doboru odpowiedniej metody matematycznej w celu rozwiązania danego problemu technicznego. Potrafi wykorzystywać wybrane metody matematyczne do rozwiązywania problemu technicznego.
4. Potrafi wykonywać analizy wytrzymałościowe elementów maszyn i układów mechanicznych podstawowymi metodami zaawansowanej analizy wytrzymałościowej konstrukcji, stateczności, metodami energetycznymi w analizie wytrzymałościowej konstrukcji.
5. Potrafi zastosować podstawowe prawa mechaniki analitycznej i uproszczone modele w rozwiązywaniu prostych problemów w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz dobierać metody modelowania w projektowaniu, prowadzić w podstawowym zakresie obliczenia w modelowaniu.

Kompetencje społeczne:

1. Świadomość konieczności samokształcenia.
2. Świadomość społecznych i systemowych skutków działalności inżynierskiej.
3. Świadomość znaczenia pracy zespołowej.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin (3 punktowane zadania obliczeniowe oraz 5 zagadnień teoretycznych):

- <50% - ndst, >51-60% - dst, >61-70% - dst plus, >71-80% - db, >81-90% - db plus, >91% - bdb

Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych (3 sprawdziany lub opracowywanie i przedstawianie na ćwiczeniach rozwiązań zagadnień przygotowanych przez prowadzącego ćwiczenia):

- <50% - ndst, >51-60% - dst, >61-70% - dst plus, >71-80% - db, >81-90% - db plus, >91% - bdb

Laboratoria:

Zaliczenia na podstawie odpowiedzi ustnej z teorii dotyczącej omawianego ćwiczenia w czasie

wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Uzyskujemy zaliczenie pod warunkiem wykonania wszystkich ćwiczeń i przyjęcia przez prowadzącego wszystkich sprawozdań z wykonanych badań.

## Treści programowe

Wykład i ćwiczenia:

Belki na podłożu sprężystym, równanie różniczkowe linii ugięcia belki, warunki brzegowe oraz przewidywane rozwiązanie. Ściskanie belek zginanych. Utrata stateczności prętów ściskanych: wyboczenie w zakresie sprężystym oraz sprężysto-plastycznym. Uogólnione siły i uogólnione przemieszczenia. Układy Clapeyrona. Metody energetyczne. Przemieszczeniowy i podatnościowy opis deformacji struktur sprężystych. Twierdzenie Castigliano i zasada najmniejszej pracy Castigliano-Menabre'a. Zastosowanie tych metod do obliczeń przemieszczeń konstrukcji prętowych.

Laboratorium:

Statyczna próba skręcania, zginanie belki dwuteowej, metoda elementów skończonych, elastooptyka, defektoskopia, dynamiczne pomiary tensometryczne- wyznaczanie współczynnika nadwyżek dynamicznych.

## Metody dydaktyczne

a) Wykłady:

- wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy,
- wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów,
- w trakcie wykładu inicjowanie dyskusji,
- teoria przedstawiana w ścisłym powiązaniu z praktyką,
- przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów.

b) Ćwiczenia:

- rozwiązywanie przykładowych zadań na tablic,
- szczegółowe recenzowanie rozwiązań zadań przez prowadzącego ćwiczenia i dyskusje nad komentarzami,
- inicjowanie dyskusji nad rozwiązaniami.

c) Laboratorium:

- szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria i dyskusje nad komentarzami,
- demonstracje,
- praca w zespołach.

## Literatura

Podstawowa

1. Zielnica J., Wytrzymałość Materiałów, WPP, wyd. III, Poznań 2000, str. 554.
2. Ostwald M., Podstawy wytrzymałości materiałów, Wydawnictwo PP, Poznań, 2007.
3. Magnucki K., Szyc W., Wytrzymałość materiałów w zadaniach: pręty, płyty i powłoki obrotowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000.
4. Leyko J., Mechanika ogólna t.1, PWN, Warszawa, 1997.
5. Jakubowicz A., Orłóś Z., Wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa, 1984.

Uzupełniająca

1. Banasik M., Grossman K., Trombski M., Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN 1992.
2. Osiński Z., Mechanika ogólna, PWN, Warszawa, 1994.
3. Ostwald M., Wytrzymałość materiałów. Zbiór zadań. Wydawnictwo PP, Poznań, 2008.
4. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłóś Z., Wytrzymałość materiałów t.1 i 2, WNT, Warszawa, 2000.
5. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T., Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 2004.
6. Willems N., Easley T. J., Rolfe S. T., Strength of Materials, Mc GrawHill Book Company, 1981.
7. Gere M., Timoshenko S., Mechanics of Materials, PWS-Kent Publishing Company, Boston, 1984.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	40	1,00