



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytrzymałość materiałów i konstrukcji [S1MiBM2>WMiK2]

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4,00

---

### Koordynatorzy

### Wykładowcy

---

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, wytrzymałości materiałów, grafiki inżynierskiej i innych obszarów kształcenia w zakresie kierunku studiów. Uporządkowana wiedza teoretyczna z zakresu kierunku studiów. Rozwiązywanie podstawowych zadań z geometrii i analizy matematycznej. Rozwiązywanie podstawowych zagadnień mechaniki ciała stałego. Umiejętność wyszukiwania niezbędnych informacji w literaturze, bazach danych, katalogach. Posługiwanie się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań inżynierskich. Umiejętność samodzielnej nauki. Rozumienie potrzeby uczenia się przez całe życie i pozyskiwania nowej wiedzy. Rozumienie ogólnospołecznych skutków działalności inżynierskiej. Rozumienie potrzeby podjęcia współpracy zespołowej. Student ma świadomość wzajemnych zależności pomiędzy wiedzą matematyczną, fizyczną i naukami technicznymi.

## Cel przedmiotu

Poznanie metod badania wytrzymałości materiałów i sprawdzania wytrzymałości konstrukcji, opanowanie podstawowych zasad z zakresu mechaniki i analizy wytrzymałościowej. Poznanie teoretycznych i praktycznych problemów związanych z analizą wytrzymałościową w oparciu o właściwości mechaniczne materiałów, jako podstawy do właściwego projektowania konstrukcji. Przekazanie w zrozumiałej formie wybranych zagadnień wytrzymałościowych. Wskazanie na ograniczenia niezbędne w konstruowaniu z uwagi na bezpieczeństwo i niezawodność, przepisy, normy. Wskazanie na obszary rozwiązań dopuszczalnych, efektywne rozwiązania problemu. Uświadomienie złożoności konstruowania: konieczność budowy i badań prototypów, sformułowanie warunków bezpiecznej eksploatacji, konieczność systemowego ujęcia problemów.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Absolwent zna i rozumie podstawy analizy teoretycznej oraz analizy doświadczalnej z wytrzymałości materiałów w zakresie niezbędnym dla kierunku studiów.
2. Absolwent rozumie podstawowe modele i metody obliczeniowe stosowanych w konstruowaniu. Ma uporządkowaną podstawową wiedzę w zakresie mechaniki ciała stałego i wytrzymałości materiałów.
3. Absolwent ma podstawową wiedzę z zakresu metod obliczeniowych w mechanice i wytrzymałości materiałów oraz ma wiedzę dotyczącą badań właściwości materiałowych.

Umiejętności:

1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w j. angielskim).
2. Posiada umiejętność samokształcenia się i logicznego myślenia.
3. Potrafi realizować podstawowe badania właściwości mechanicznych materiałów i pomiarów stanu naprężeń w elementach konstrukcyjnych oraz obsługiwać specjalistyczną aparaturę badawczą.
4. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania inżynierskich zadań wytrzymałościowych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne. Potrafi formułować problemy oraz potrafi posługiwać się metodami matematycznymi w praktyce inżynierskiej.
5. Potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o prawa mechaniki stosowanej oraz wykonywać analizy wytrzymałościowe elementów maszyn i układów mechanicznych.
6. Potrafi oceniać przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.

Kompetencje społeczne:

1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.
2. Zrozumienie społecznych i systemowych skutków działalności inżynierskiej.
3. Zrozumienie znaczenia pracy zespołowej.
4. Umiejętność podejmowania odpowiednich decyzji z obszaru rozwiązań dopuszczalnych i dokonywania właściwego wyboru.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin (2 lub 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):

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

Samodzielna praca semestralna.

Ocena: aktywności na wykładach oraz ćwiczeniach rachunkowych.

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

Deformacja belek (ugięcie i kąt obrotu): metoda analityczna dwukrotnego całkowania, metoda Clebscha, metoda analityczno-wykreślna (metoda obciążeń fikcyjnych) oraz metoda porównywania przemieszczeń (metoda superpozycji). Rozwiązywanie belek statycznie niewyznaczalnych: metody analityczne, metoda Clebscha, metoda superpozycji, metoda trzech momentów. Mimośrodowe ściskanie. Równanie osi obojętnej. Wytrzymałość złożona: ściskanie (rozciąganie) ze zginaniem oraz skręcanie ze zginaniem. Laboratoria

Statyczna próba rozciągania, Statyczna próba skręcania, Pomiary twardości sposobami: Brinella, Vickersa oraz Poldi, Pomiar twardości sposobem Rockwella i Pomiar mikrotwardości sposobem Vickersa, Zmęczenie materiałów (Próba Locatiego), Metoda elementów skończonych (Współczynnik kształtu płaskownika z karbem), Statyczne pomiary tensometryczne: Pomiar naprężeń w zginanym dwuteowniku oraz Pomiar naprężeń w zbiorniku cienkościennym, Dynamiczne pomiary tensometryczne (Współczynnik nadwyżek dynamicznych), Elastooptyka, Wyboczenie pręta smukłego, Charakterystyka sprężyn, Próba udarowego zginania oraz Defektoskopia ultradźwiękowa

## Tematyka zajęć

brak

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, materiały dydaktyczne na E-Kursach: filmy, prezentacje, itp.
2. Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja, materiały dydaktyczne na E-Kursach: filmy, prezentacje.
3. Ćwiczenia laboratoryjne: przeprowadzanie eksperymentów, rozwiązywanie zadań, dyskusja, materiały dydaktyczne na E-Kursach: filmy, prezentacje.

## Literatura

Podstawowa:

1. Zielnica J., Wytrzymałość Materiałów, WPP 1996.
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. Badania eksperymentalne w wytrzymałości materiałów. Pod redakcją S. Joniaka, WPP. 2006.

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., Orłoś Z., Wytrzymałość materiałów t.1 i 2, WNT, Warszawa, 2000.
5. Polskie Normy.
6. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T., Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 2004.
7. Willems N., Easley T. J., Rolfe S. T., Strength of Materials, Mc GrawHill Book Company, 1981.
8. Gere M., Timoshenko S., Mechanics of Materials, PWS-Kent Publishing Company, Boston, 1984.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 100    | 4,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 62     | 2,50 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 38     | 1,50 |