



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytrzymałość materiałów [S1Bud1>WM1]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Budownictwo

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Anna Knitter-Piątkowska

anna.knitter-piatkowska@put.poznan.pl

dr hab. inż. Zbigniew Pozorski prof. PP

zbigniew.pozorski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Wiedza: Matematyka: algebra (w tym rachunek macierzowy), analiza matematyczna (w tym rachunek różniczkowy i całkowy), geometria, planimetria, trygonometria. Mechanika: znajomość równań równowagi i sił wewnętrznych w elementach prętowych konstrukcji. Umiejętności: Matematyka: umiejętność obliczania pochodnych i całek funkcji, umiejętność posługiwania się rachunkiem macierzowym. Fizyka: umiejętność zastosowania zasad dynamiki Newtona. Mechanika: umiejętność posługiwania się równaniami równowagi w celu wyznaczenia reakcji więzów i sił wewnętrznych w układach prętowych statycznie wyznaczalnych. Kompetencje społeczne: Student potrafi współpracować w grupie. Student postępuje zgodnie z zasadami etyki.

### Cel przedmiotu

Zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie rozwiązywania problemów stanu naprężeń, odkształceń i przemieszczeń w elementach prętowych konstrukcji oraz w zakresie wytrzymałości materiałów.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza:

Student ma szczegółową wiedzę w zakresie mechaniki, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji oraz zna teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi (uzyskiwane na wykładzie).

Student zna w zaawansowanym stopniu zasady teorii konstrukcji i analizy układów prętowych w zakresie statyki i stateczności (uzyskiwane na wykładzie).

### Umiejętności:

Student potrafi dokonać zestawienia obciążeń działających na obiekty budowlane oraz wykonać analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych (uzyskiwane na ćwiczeniach i projektach).

### Kompetencje społeczne:

Student jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści, a także krytycznej oceny wyników własnej prac.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

### Ocena wykład

Egzamin (forma pisemna lub ustna, czas trwania 90-120 min.) w terminie podanym na początku semestru. Podstawą zaliczenia egzaminu jest uzyskanie oceny minimum dostatecznej (3,0).

Skala ocen: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0)

### Ocena ćwiczenia

Ćwiczenia audytoryjne są zaliczane na podstawie pozytywnych ocen (co najmniej 3,0) z kolokwiiów, terminy podane na początku semestru.

Skala ocen: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0)

### Ocena projekty

Ćwiczenia projektowe są zaliczane na podstawie pozytywnych ocen (co najmniej 3,0) z zadań projektowych. Ćwiczenia projektowe podlegają indywidualnej obronie (forma ustna lub pisemna).

Skala ocen: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0)

## Treści programowe

Program obejmuje parametry geometryczne figur płaskich, działanie siły normalnej osiowej i mimośrodowej, działanie momentów zginających przy zginaniu prostym i dwukierunkowym, działanie siły tnącej, momentu skręcającego. Obliczane są naprężenia, odkształcenia oraz przemieszczenia.

## Tematyka zajęć

### Wykłady

1. Parametry geometryczne figur płaskich
2. Parametry geometryczne figur płaskich
3. Działanie siły normalnej
4. Działanie momentu zginającego (zginanie proste)
5. Działanie siły tnącej
6. Naprężenia główne
7. Jednoczesne działanie siły normalnej i momentu zginającego
8. Zginanie ukośne
9. Mimośrodowe działanie siły normalnej
10. Naprężenia normalne pod fundamentem
11. Skręcanie swobodne przekrojów kołowych i cienkościennych zamkniętych
12. Skręcanie swobodne prętów o przekroju cienkościennym otwartym
13. Wyznaczanie przemieszczeń belek
14. Wyznaczanie przemieszczeń belek
15. Teoria doświadczalnych metod badań

## Ćwiczenia

1. Wyznaczanie sił wewnętrznych od obciążenia liniowo zmiennego w belkach. Wyznaczanie sił wewnętrznych w łukach.
2. Wyznaczanie parametrów geometrycznych figur płaskich
3. Wyznaczanie parametrów geometrycznych figur płaskich
4. Analiza prętów obciążonych osiowo. Podstawy projektowania belek zginanych
5. Naprężenia w przekroju prostokątnym.
6. Kolokwium
7. Naprężenia w przekroju dwuteowym
8. Naprężenia w przekroju skrzynkowym
9. Naprężenia główne, kostki naprężeń, naprężenia zredukowane
10. Zginanie ukośne
11. Mimośrodowe działanie siły normalnej, rdzeń przekroju
12. Rozkład naprężeń pod fundamentem
13. Kolokwium
14. Kolokwium poprawkowe
15. Powtórzenie materiału

## Projekty

1. Wyjaśnienie zasad organizacyjnych, omówienie tematyki przedmiotu, wydanie projektów 1 i 2 z wyznaczania parametrów geometrycznych figur płaskich.
2. Oddanie projektu nr 1.
3. Oddanie projektu nr 2. Wydanie projektu nr 3 z wyznaczania naprężeń w belkach.
4. Projekt nr 3 z wyznaczania naprężeń w belkach
5. Projekt nr 3 z wyznaczania naprężeń w belkach - tensory i kostki naprężeń
6. Oddanie projektu nr 3. Wydanie projektu nr 4 ze zginania ukośnego w belkach.
7. Oddanie projektu nr 4.

## Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny

Metoda ćwiczeniowa - rozwiązywanie zadań

Metoda projektowa

## Literatura

### Podstawowa

1. A. Gawęcki, Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych, tomy 1 i 2, Wydawnictwo Politechniki. Poznańskiej 1998.
2. J. Dębiński, J. Grzymisławska, Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2016.
3. J. Dębiński, J. Grzymisławska, Wytrzymałość Materiałów cz.1-5, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2019.

### Uzupełniająca

1. S. Piechnik, Wytrzymałość materiałów, Politechnika Krakowska, Kraków 1999
2. A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Wytrzymałość Materiałów, tomy 1 i 2, WNT, Warszawa, 1999 i 1997
3. Z. Cywiński, Mechanika budowli w zadaniach. Układy statycznie wyznaczalne, PWN Warszawa 1999
4. J. Grabowski, A. Iwanczewska, Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1994.

### Zasoby dodatkowe

<https://www.youtube.com/watch?v=7D1XTquKhm0>

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 120    | 4,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 75     | 2,50 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 45     | 1,50 |