



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika ciała stałego [S2EJ1>MCS]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka jądrowa

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

dr inż. Monika Chuda-Kowalska

monika.chuda-kowalska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

1. 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. 2. 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. 3. Kompetencje społeczne: Student potrafi pracować w zespole i jest wyczulony na potrzeby współpracowników podczas realizacji wspólnych ćwiczeń projektowych w grupach. 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:

1. Student zna warunki równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił.
2. Student zna metody wyznaczania sił wewnętrznych w układach statycznie wyznaczalnych.
3. Student zna zasadę pracy wirtualnej.
4. Student ma wiedzę w zakresie mechaniki, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji oraz zna teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi.
5. Student zna zasady teorii konstrukcji i analizy układów prętowych w zakresie statyki i stateczności.

#### Umiejętności:

1. Student umie wyznaczać reakcje więzów w układach płaskich i przestrzennych.
2. Student potrafi dokonać zestawienia obciążeń działających na obiekty budowlane.
3. Student umie wykonać analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych.
4. Student potrafi ocenić przydatność oraz dobrać metodę obliczeniową, wykorzystać lub zrealizować odpowiednie oprogramowanie właściwe do rozwiązania określonej klasy zagadnień z uwzględnieniem osiągnięć techniki i technologii.

#### Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu teoretycznych i praktycznych problemów związanych z wytrzymałością konstrukcji.
2. Student jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.
3. Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści, a także krytycznej oceny wyników własnej pracy.
4. Student rozumie konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swojej wiedzy i umiejętności.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykład

Zaliczenie pisemne (czas trwania 60-90 min.) w terminie podanym na początku semestru. Podstawą zaliczenia 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)

#### Ćwiczenia audytoryjne

Ocenianie ciągle na każdym zajęciach (premiowanie aktywności). 60-minutowe pisemne kolokwium zaliczeniowe na końcu semestru. Kolokwium ma na celu sprawdzenie umiejętności i polega na rozwiązaniu 4 zadań.

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

#### Laboratoria

Zaliczenie na podstawie pozytywnych ocen (co najmniej 3,0) ze sprawozdań ćwiczeń laboratoryjnych oraz testu zaliczeniowego. Sprawozdania podlegają obronie przez zespół realizujący ćwiczenie (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

#### Wykład

Zasady statyki. Prawa Newtona. Warunki równowagi dowolnego układu sił. Więzy i reakcje więzów. Układy statycznie wyznaczalne. Zasada pracy wirtualnej i jej zastosowania. Siły wewnętrzne w układach prętowych (belki, ramy, kraty). Zależności różniczkowe przy zginaniu. Parametry geometryczne figur płaskich. Zginanie proste. Zginanie ukośne. Mimośrodowe działanie siły normalnej. Naprężenia pod fundamentem. Złożony stan naprężenia. Hipotezy wytrzymałościowe. Przemieszczenia układów prętowych. Stateczność układów prętowych. Metody badań doświadczalnych.

#### Ćwiczenia audytoryjne

Wyznaczanie stopnia statycznej niewyznaczalności. Obliczanie reakcji więzów i wyznaczanie sił wewnętrznych w układach prętowych (belki, ramy, kraty). Wyznaczanie parametrów geometrycznych złożonych figur płaskich. Sprawdzanie stanu naprężenia w elementach rozciąganych/ściskanych. Wyznaczanie naprężeń normalnych i stycznych w elementach zginanych. Wyznaczanie naprężeń

normalnych pod fundamentem. Obliczanie naprężeń zredukowanych. Wyznaczanie siły krytycznej w prętach ściskanych.

Laboratoria

Podanie zasad BHP na terenie hal laboratoryjnych. Metale - próba rozciągania. Analiza kratownicy płaskiej obciążonej siłą skupioną. Analiza belki zginanej. Zginanie ukośne pręta. Elastooptyka. Wyznaczanie siły krytycznej.

## Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna uzupełniana wyjaśnieniami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie przykładowych zadań, inicjowanie dyskusji nad konsekwencjami zastosowanych założeń/uproszczeń modelowych.

Laboratoria: praca zespołowa studentów w czasie przeprowadzania doświadczeń, analizy porównawcze wyników doświadczalnych z teoretycznymi.

## Literatura

Podstawowa:

1. J. Kubik, J. Mielniczuk, Mechanika techniczna dla inżynierów, wyd. UKW, Bydgoszcz 2017
2. J. Misiak, Mechanika ogólna. T. 1, Statyka i kinematyka, WNT Warszawa 2016
3. J. Dębiński, J. Grzymisławska, Podstawy mechaniki płaskich układów prętowych. Cz. 1-3, Wydawnictwo PP, Poznań 2019
4. J. Dębiński, J. Grzymisławska, Wytrzymałość Materiałów cz.1-3, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2019.
5. J. Dębiński, J. Grzymisławska, Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2016.

Uzupełniająca:

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

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	135	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	60	2,00