



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytrzymałość konstrukcji energetycznych [N2EPI01>WKE]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka przemysłowa i odnawialna

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Energetyka ciepła i odnawialna

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

9

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

9

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Piotr Stasiewicz

piotr.stasiewicz@put.poznan.pl

### 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. Zrozumienie potrzeby podjęcia współpracy zespołowej. Student ma świadomość wzajemnych zależności pomiędzy wiedzą matematyczną, fizyczną i naukami technicznymi.

### Cel przedmiotu

Poznanie teoretycznych i praktycznych problemów związanych z analizą wytrzymałościową w oparciu o właściwości mechaniczne materiałów, jako podstawy do właściwego projektowania różnych konstrukcji w przemyśle energetycznym. Zapoznanie z zaawansowanymi zagadnieniami wytrzymałości materiałów pod względem teoretycznym i zastosowań praktycznych, w tym zagadnień związanych z obciążeniem cieplnym oraz oddziaływania wysokich ciśnień.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, systemów bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie metod obliczeniowych wytrzymałości materiałów konstrukcji energetycznych.
2. ma rozszerzoną wiedzę na temat najnowszych odkryć naukowych w zakresie nowoczesnych metod obliczeniowych wytrzymałości materiałów.
3. zna zasady ochrony własności przemysłowej (w tym intelektualnej) oraz ekonomiczne, prawne i etyczne uwarunkowania działalności związanej z konstruowaniem elementów systemów energetycznych ze szczególnym nakierowaniem na wytrzymałość ich konstrukcji.

#### Umiejętności:

1. potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi dotyczącymi wytrzymałości konstrukcji energetycznych.
2. umie dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w przemyśle energetycznym i oceniać je pod kątem wytrzymałościowym.
3. potrafi rozwiązywać zadania badawcze i inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla energetyki przemysłowej i odnawialnej, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością konstrukcyjną ze szczególnym uwzględnieniem obliczeń wytrzymałościowych.

#### Kompetencje społeczne:

1. jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu społecznego.
2. jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy .
3. jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodowego, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczenie pisemne i ustne (3 punktowane zadania obliczeniowe oraz 5 zagadnień teoretycznych + rozmowa z prowadzącym na temat zagadnień z wytrzymałości konstrukcji energetycznych):

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

Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych (2 sprawdziany lub opracowywanie i przedstawianie na ćwiczeniach rozwiązań zagadnień przygotowanych przez prowadzącego ćwiczenia), ocenienia ciągłe aktywności na wykładach oraz ćwiczeniach rachunkowych.

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

### Treści programowe

Belki na podłożu sprężystym, równanie różniczkowe linii ugięcia belki, warunki brzegowe oraz przewidywane rozwiązanie. Układy Clapeyrona. Metody energetyczne. Zasada wzajemności prac Betty'ego i wzajemności przesunięć Maxwella. Przykłady obliczeniowe. Twierdzenie Castigliano i zasada najmniejszej pracy Castigliano-Menabre'a. Zastosowanie tych metod do obliczeń przemieszczeń konstrukcji. Metoda Maxwella-Mohra obliczania przemieszczeń. Obliczenia wytrzymałościowe rurociągów i łuków.

### Tematyka zajęć

brak

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań na tablicy, prezentacja multimedialna.

### 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., Orłoś Z., Wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa, 1984.

Uzupełniająca

1. Willems N., Easley T. J., Rolfe S. T., Strength of Materials, Mc GrawHill Book Company, 1981.

2. Gere M., Timoshenko S., Mechanics of Materials, PWS-Kent Publishing Company, Boston, 1984.

2. Magnucki K. Wytrzymałość i optymalizacja zbiorników cienkościennych. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, Poznań 1990.

3. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T., Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 2004.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	0,70
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	40	1,30