**Nazwa przedmiotu:**

Ocena wytężenia wybranych elementów konstrukcji cienkościennych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Daniel Dębski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

406

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym:
• wykład - 16 godz.
• konsultacje – 2 godz.
2) Praca własna studenta – 35 godz., w tym:
• studia literaturowe: 10 godz.
• przygotowanie do zajęć: 10 godz.
• przygotowanie do kolokwiów: 15 godz.
3) RAZEM – 53 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym:
• wykład - 16 godz.;
• konsultacje – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 16h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu materiałów konstrukcyjnych (wysłuchanie wykładu Materiały Konstrukcyjne i zaliczenie przedmiotu). Wiedza z zakresu mechaniki materiałów (zaliczenie ćwiczeń z Wytrzymałości Materiałów I, II oraz zdanie egzaminu z Wytrzymałości Materiałów I, II).

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Poznanie przez studenta wybranych zagadnień oceny wytężenia elementów konstrukcji cienkościennych. Nabycie umiejętności wykonania podstawowych analiz wytrzymałościowych wybranych elementów konstrukcji cienkościennych.

**Treści kształcenia:**

1. Hipotezy i kryteria wytężenia konstrukcji cienkościennych z punktu widzenia statyki (wybrane zagadnienia).
2. Hipotezy i kryteria wytężenia konstrukcji cienkościennych z punktu widzenia wytrzymałości zmęczeniowej (wybrane zagadnienia).
3. Wybrane elementy nośne konstrukcji cienkościennych w aspekcie wytrzymałości konstrukcji (podział i rola jako elementu cienkościennej struktury nośnej, sposób pracy, przenoszenie obciążeń, ocena wytężenia)
4. Węzły konstrukcyjne struktur cienkościennych w aspekcie wytrzymałości konstrukcji (podział i rola węzłów, wprowadzanie sił skupionych w konstrukcje cienkościenne, węzły łączące zespoły główne struktur cienkościennych z innymi typami struktur nośnych)
5. Praca konstrukcji cienkościennej po utracie stateczności (powyżej obciążeń krytycznych) – wybrane zagadnienia podstawowe.
6. Elementy analiz zmęczeniowych konstrukcji cienkościennych.
7. Elementy mechaniki pękania konstrukcji cienkościennych w aspekcie bezpieczeństwa konstrukcji.
8. Badania konstrukcji cienkościennych, w tym lotniczych i innych.
9. Alternatywne rozwiązania konstrukcji lekkich – konstrukcje geodetyczne, geodetyczno-powłokowe i inne.

**Metody oceny:**

Przeprowadzenie kolokwiów ocenianych zgodnie z obowiązującą skalą ocen (ew. dodatkowa weryfikacja formy pisemnej w trakcie rozmowy ze studentem). Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną uzyskanych ocen z poszczególnych kolokwiów. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich kolokwiów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Wytrzymałość materiałów I, II: Z. Dyląg, A. Jakubowicz, Z. Orłoś, WNT, Tom I-1996, Tom II – 1997.
2. Wytrzymałość materiałów: R. Pyrz, A. Tylikowski, WPW, 1983.
3. Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów: praca zbiorowa pod redakcją K. Gołosia i J. Osińskiego, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 2014.
4. Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów: E. Niezgodziński, T. Niezgodziński, WNT.
5. Własności i wytrzymałość materiałów: praca zbiorowa pod redakcją K. Gołosia, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 2008.
6. Wytrzymałość materiałów: Brzoska Z.
7. Wybrane zagadnienia wytrzymałości zmęczeniowej konstrukcji lotniczych: Dębski M., Dębski D., Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, 2014.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MB000-IZP-0414\_W1:**

Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki materiałów, w tym w zakresie stanu naprężeń i odkształceń w elementach konstrukcji mechanicznych, niezbędną do prowadzenia analiz wytrzymałościowych. Student posiada podstawową wiedzę o hipotezach wytężeniowych stosowanych w analizie konstrukcji cienkościennych w aspekcie statyki i wytrzymałości zmęczeniowej, zna podstawy analizy zmęczeniowej i mechaniki pękania konstrukcji cienkościennych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W04, KMiBM\_W17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, InzA\_W02, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, InzA\_W02, InzA\_W05

**Efekt 1150-MB000-IZP-0414\_W2:**

Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie specjalistycznych zagadnień dotyczących projektowania, wytwarzania i eksploatacji cienkościennych struktur nośnych maszyn i pojazdów. Student zna rodzaje konstrukcji cienkościennych, ich elementów składowych, rolę, metody łączenia i sposób przenoszenia obciążenia. Student posiada podstawową wiedzę o wprowadzaniu i rozprowadzaniu sił skupionych w konstrukcjach cienkościennych oraz potrafi oszacować wytężenie podstawowych, wybranych elementów konstrukcji cienkościennej.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W04, KMiBM\_W17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, InzA\_W02, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, InzA\_W02, InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MB000-IZP-0414\_U1:**

Student potrafi oszacować wytężenie podstawowych, wybranych elementów konstrukcji cienkościennej (w tym przeprowadzić analizę naprężeń i odkształceń w wybranych elementach) maszyn i pojazdów posługując się metodami wytrzymałości materiałów.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U03, KMiBM\_U16, KMiBM\_U17, KMiBM\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02, InzA\_U06, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U05

**Efekt 1150-MB000-IZP-0414\_U2:**

Student potrafi wykorzystać pozyskaną wiedzę specjalistyczną w procesach analizy zjawisk występujących w budowie maszyn i pojazdów w aspekcie konstrukcji cienkościennych. Student posiadł umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w obliczu skomplikowanych zjawisk występujących w obszarze konstrukcji cienkościennych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U03, KMiBM\_U16, KMiBM\_U17, KMiBM\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02, InzA\_U06, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-MB000-IZP-0414\_K1:**

Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Student jest świadom problemów związanych z oceną bezpieczeństwa konstrukcji i ma świadomość odpowiedzialności ciążącej na osobie dokonującej analizy i badania wytrzymałościowe.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_K01, KMiBM\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K02, InzA\_K01