**Nazwa przedmiotu:**

Badania właściwości materiałów i elementów struktur cienkościennych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Piotr Żach

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe obieralne do wyboru przez studenta

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 17 godz., w tym:
• wykład - 16 godz.;
• konsultacje – 1 godz.
2) Praca własna studenta – 34 godz., w tym:
• bieżące przygotowywanie się do wykładów (analiza literatury i dokumentacji powierzonej) - 17 godz.;
• przygotowanie pracy zaliczeniowej i prac domowych: 17 godz.
3) RAZEM – 51 godz.

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

0,8 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych – 17 godz., w tym:
• wykład - 16 godz.,
• konsultacje – 1 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,4 punktu ECTS – 34 godz., w tym:
• bieżące przygotowywanie się do wykładów (analiza literatury i dokumentacji powierzonej) - 17 godz.
• przygotowanie pracy zaliczeniowej i prac domowych: 17 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw mechaniki obejmująca zakres przedmiotów: Mechanika ogólna I, Mechanika ogólna II. Znajomość podstaw wytrzymałości materiałów obejmująca zakres przedmiotów: Wytrzymałość materiałów I, Wytrzymałość materiałów II. Znajomość podstaw konstrukcji maszyn obejmująca zakres przedmiotów: Podstaw konstrukcji maszyn. Znajomość wiedzy z zakresu materiałów konstrukcyjnych ujętej przedmiotem Materiały Konstrukcyjne. Znajomość rozszerzonej wiedzy z zakresu materiałów konstrukcyjnych ujętej przedmiotem Zawansowane Materiały Konstrukcyjne. Znajomość wiedzy z zakresu technologii wytwarzania ujętej przedmiotem Technologia. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i aparatury badawczej. Umiejętności prawidłowej interpretacji uzyskanych wyników badań i ich prezentacji. Umiejętności pracy samodzielnej i w zespole.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z aktualnie obowiązującym zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Uzyskanie podstaw teoretycznych w zakresie metod postępowania i realizacji procedur testowych, weryfikacyjnych i badawczych układów i struktur cienkościennych.

**Treści kształcenia:**

Wykład
Problematyka badań doświadczalnych, testów i procedur weryfikacyjnych. Zagadnienia formalno - prawne, proceduralne i normatywne, szacowanie, interpretacja i weryfikacja wyników. Metodyka pracy naukowej. Teoria pomiarów i eksperymentu. Procedury testowe i programy badań doświadczalnych.
Systemy badawcze i systemy pomiarowe. Metody oceny i analizy wyników. Praktyczna weryfikacja podstawowych metod badawczych na przykładach. Eksperymentalna ocena właściwości nowoczesnych materiałów stosowanych w budowie ustrojów cienkościennych. Eksperymentalna ocena właściwości statycznych i dynamicznych struktur cienkościennych.

**Metody oceny:**

W trakcie zajęć omawiane problemy badań doświadczalnych, testów i procedur weryfikacyjnych. Wskazane i omówione zagadnienia będą podstawą do wykonania pracy zaliczeniowej w postaci pracy projektowej oraz praktycznej weryfikacji metod badawczych na wybranych przykładach. Bieżąca kontrola efektów kształcenia odbywać się będzie w oparciu o dyskusję, podczas której omawiane są postępy w realizacji pracy. Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie powierzonej studentowi pracy oraz oceny analizy wyników wskazanych procedur testowych. Zaliczenie obywa się na zajęciach kończących przedmiot w formie prezentacji i dyskusji oraz na podstawie złożonego w formie pisemnej opracowania obejmującego pracę indywidualną studenta oraz raportu z wykonanych prac domowych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

• Handbook of eksperimental stress analysis, , Springer, New York, 2008.
• Doyle J.F, Phillips J.W, Manual on Experimental Stress Analysis, Fifth Edition, SEM, 2008.
• Sciamarella C.A, Sciamarella F.M, Experimental Mechanics of Solids, Wiley, 2012.
• Razumovsky I.A., Interference-Optical Methods of Solid Mechanics, , Springer, Berlin Heidelberg, 2011.
• Leszek W., Badania Empiryczne. Wybrane zagadnienia metodologiczne, Wyd. ITE, 1997.
• Jemielniak D., Badania jakościowe. Metody i narzędzia. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
• Bacewicz R., Optyka ciała stałego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995.
• Orłos Z., Naprężenia cieplne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991.
• P. Żach, Strukturalna identyfikacja właściwości sprężysto – tłumiących materiałów hiperodkształcalnych, Biblioteka Problemów Eksploatacji, Radom 2013.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Student zna wybrane zagadnienia badań eksperymentalnych

Weryfikacja:

dyskusja, praca zaliczeniowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_W01, KMiBM2\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W07, T2A\_W01

**Efekt W2:**

Student zna metodykę prac badawczych

Weryfikacja:

dyskusja, praca zaliczeniowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_W12, KMiBM2\_W13, KMiBM2\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W06, InzA\_W01

**Efekt W3:**

Student zna podstawy teoretyczne pomiarów i eksperymentu

Weryfikacja:

dyskusja, praca zaliczeniowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_W13, KMiBM2\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W06, InzA\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi interpretować zagadnienie oraz zaproponować technikę pomiarową

Weryfikacja:

dyskusja, ocena raportu

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_U09, KMiBM2\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U11, T2A\_U15, InzA\_U01, T2A\_U13, T2A\_U16, InzA\_U03

**Efekt U2:**

Potrafi ustalić i uzasadnić problem oraz dokonać weryfikacji zagadnień towarzyszących

Weryfikacja:

dyskusja, ocena raportu

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_U12, KMiBM2\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U18, InzA\_U03, T2A\_U01

**Efekt U3:**

Potrafi przeprowadzić ocenę właściwości nowoczesnych materiałów stosowanych w budowie ustrojów cienkościennych oraz ocenę statycznych i dynamicznych właściwości struktur cienkościennych.

Weryfikacja:

dyskusja, ocena raportu

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_U12, KMiBM2\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U18, InzA\_U03, T2A\_U01

**Efekt U4:**

Potrafi wykonać analizę wyników oraz omówić wypełnienie celu

Weryfikacja:

dyskusja, ocena raportu

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_U16, KMiBM\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U03, InzA\_U01, T2A\_U03, T2A\_U04