



Karta przedmiotu

| | | | | | | | |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu | Wytrzymałość materiałów, PG_00055417 | | | | | | |
| Kierunek studiów | Mechatronika | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | październik 2022 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | | | 2023/2024 | | |
| Poziom kształcenia | I stopnia - inżynierskie | Grupa zajęć | | | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki | | |
| Forma studiów | stacjonarne | Sposób realizacji | | | na uczelni | | |
| Rok studiów | 2 | Język wykładowy | | | polski | | |
| Semestr studiów | 3 | Liczba punktów ECTS | | | 6.0 | | |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | Forma zaliczenia | | | egzamin | | |
| Jednostka prowadząca | Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn -> Zakład Mechatroniki | | | | | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot | prof. dr hab. inż. Krzysztof Kaliński | | | | | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | mgr inż. Katarzyna Pytka mgr inż. Grzegorz Banaszek prof. dr hab. inż. Krzysztof Kaliński | | | | | |
| Formy zajęć i metody nauczania | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM |
| | Liczba godzin zajęć | 30.0 | 30.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 75 |
| | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0 | | | | | | |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów | | Udział w konsultacjach | | Praca własna studenta | RAZEM |
| | Liczba godzin pracy studenta | 75 | | 6.0 | | 69.0 | 150 |
| Cel przedmiotu | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami stosowanymi w wytrzymałości materiałów | | | | | | |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy | Efekt z przedmiotu | Sposób weryfikacji i oceny efektu |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>[K6_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie</p> | <p>Student posiada zdolność rozwiązywania podstawowych problemów związanych z wytrzymałością materiałów, w tym wykonywania prostych zadań inżynierskich. Student posiada zdolność analizy podstawowych zagadnień związanych z wytrzymałością materiałów, w zakresie teorii i rozwiązywania prostych zadań i problemów praktycznych. Dotyczy to zagadnień wymienionych w celu przedmiotu i później. Student posiada umiejętność oceny przydatności prezentowanych treści zarówno z punktu widzenia projektowania obiektów technicznych jak i ich eksploatacji w szeroko pojętej technice, energetyce i ochronie środowiska.</p> | <p>[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania</p> |
| | <p>[K6_W04] ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, teorii mechanizmów i dynamiki maszyn, mechaniki płynów, hydrauliki i pneumatyki, konstrukcji maszyn oraz grafiki inżynierskiej</p> | <p>Student posiada zdolność analizy podstaw wytrzymałości materiałów, wytrzymałość pręta prostego na ściskanie/rozciąganie, analiza wytrzymałości dla układów prętowych statycznie niewyznaczalnych, wytrzymałość prętów na skręcanie, wytrzymałość belek – zginanie, odkształcenia belki zginanej, ścinanie pręta (pręt ścinany), stany naprężeń, stan naprężenia i odkształcenia, metody wyznaczania naprężeń (sił tnących, momentów gnących) i odkształceń dla statycznie niewyznaczalnych układów prętowych, wyznaczanie energii sprężystej, naprężeń i odkształceń prętów i układów prętowych – metody energetyczne, wyznaczanie energii sprężystej, naprężeń i odkształceń belek i ram za pomocą metody Maxwella-Mohra, wyoboczenie pręta, podstawy metody elementów skończonych MES. Student posiada umiejętność modelowania zagadnień związanych z wytrzymałością materiałów w zakresie brył sztywnych, biomechaniki, układów mechanicznych, drgań i podstawowych konstrukcji mechanicznych.</p> | <p>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p> |
| | <p>[K6_U03] ma umiejętność samokształcenia się</p> | <p>Student posiada zdolność analizy podstawowych zagadnień związanych z wytrzymałością materiałów, w zakresie teorii i rozwiązywania prostych zadań i problemów praktycznych. Dotyczy to zagadnień wymienionych w celu przedmiotu.</p> | <p>[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania</p> |

| Treści przedmiotu | <p>WYKŁAD. Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów: Modelowanie. Współczynnik bezpieczeństwa. Momenty bezwładności figur płaskich. Ściskanie i rozciąganie prętów: Warunki równowagi i warunkigeometryczne. Próba rozciągania i ściskania. Prawo Hooke'a. Moduł Younga. Liczba Poissona. Zagadnienia statycznie niewyznaczalne. Skręcanie prętów. Zginanie belek: Momenty gnące i siłypoprzeczne. Czyste zginanie. Odształcenia i naprężenia w belkach. Równanie osi ugięcia belki. Warunkibrzegowe. Metoda Clebscha. Wytyżenie materiału: Hipoteza energii właściwej odształcenia postaciowego. Hipoteza maksymalnych naprężeń stycznych. Stan naprężeń i odształceń: Teoria stanu naprężenia iodształcenia. Koło Mohra. Statycznie niewyznaczalne układy prętowe: Metoda warunków brzegowych. Metoda superpozycji. Metody energetyczne: Twierdzenia Castigliano i Menabrea. Metoda Maxwella-Mohra. Obliczanie kratownic i ram. Stateczność prętów: Wyboczenie prętów ścispanych. Stateczność belekzginanych. Podstawy metody elementów skończonych: Ściskanie i rozciąganie prętów. Ogólny przypadekobciążenia pręta. ĆWICZENIA. Momenty bezwładności figur płaskich. Ściskanie i rozciąganie prętów. Zagadnienia statycznie niewyznaczalne. Odształcenia cieplne i montażowe. Skręcanie prętów litych. Zginanie belek. Wyznaczanie sił wewnętrznych i naprężeń w prętach (wymiarowanie). Płaski stan naprężeń. Koło Mohra dla płaskiego stanu naprężeń. Naprężenia główne i maksymalne naprężenia tnące. I kolokwium. Zagadnienia wytrzymałości złożonej. Twierdzenie Castigliano. Twierdzenie Menabrea-Castigliano. MetodaMaxwella-Mohra. Metody energetyczne w układach statycznie niewyznaczalnych. Stateczność prętów(wyboczenie). II Kolokwium. Kolokwium poprawkowe. LABORATORIUM Statyczna próba rozciągania i statyczna próba ściskania metali. Próba rozciągania metali: wyznaczenie modułu sprężystości, umownej granicy sprężystości $R_{r0,05}$ ($R_{0,05}$) i umownej granicy plastyczności $R_{r0,2}$ ($R_{0,2}$). Badanie twardości metali. Próba skręcania metali oraz wyznaczenie modułu sprężystości postaciowej. Badanie ugięcia belkizginanej. Próba udarności metali. Udarowa próba rozciągania metali.</p> | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|--|--|
| Wymagania wstępne i dodatkowe | <p>Student powinien posiadać podstawowe informacje z zakresu fizyki i matematyki stosowanej, analizy matematycznej, metod numerycznych, mechaniki ciała stałego, w tym kinematyki i dynamiki, rysunku technicznego i podstaw programowania.</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zaliczenie egzaminu</td> <td>50.0%</td> <td>60.0%</td> </tr> <tr> <td>Zaliczenie laboratorium</td> <td>50.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>Zaliczenie ćwiczeń</td> <td>50.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> </tbody> </table> | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej | Zaliczenie egzaminu | 50.0% | 60.0% | Zaliczenie laboratorium | 50.0% | 20.0% | Zaliczenie ćwiczeń | 50.0% | 20.0% | | |
| Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej | | | | | | | | | | | | | |
| Zaliczenie egzaminu | 50.0% | 60.0% | | | | | | | | | | | | | |
| Zaliczenie laboratorium | 50.0% | 20.0% | | | | | | | | | | | | | |
| Zaliczenie ćwiczeń | 50.0% | 20.0% | | | | | | | | | | | | | |
| Zalecana lista lektur | <p>Podstawowa lista lektur</p> | <ol style="list-style-type: none"> Bąk R., Burczyński T.: Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego. Warszawa: WNT 2001. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów. Warszawa: WNT 1996 (t. I), 1997 (t. II). Misiak J.: Mechanika techniczna. Statyka i wytrzymałość materiałów. Warszawa: WNT 1996. Kaliński K. J.: Nadzorowanie procesów dynamicznych w układach mechanicznych. Gdańsk: Wydaw. PG 2012. Wojnicz W., Wittbrodt E.: Mechaniczne metody badań materiałów. Ćwiczenia laboratoryjne. Gdańsk: Wydaw. PG 2020. | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>Uzupełniająca lista lektur</p> | <ol style="list-style-type: none"> Niezdziński M.E., Niezdziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. Warszawa: WNT 1996. Walczyk Z.: Wytrzymałość materiałów. Gdańsk: Wyd. PG 2000 (t. I), 2001 (t. II). Piechnik S.: Pręty cienkościenne otwarte. Kraków: Wyd. PK 2008. | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>Adresy eZasobów</p> | <p>Adresy na platformie eNauczanie: Wytrzymałość materiałów, W, MTR, Ist, sem. 03, zima, 2023/24, (PG_00055417) - Moodle ID: 33277 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=33277 Wytrzymałość materiałów, C, Mechatronika, sem.03, zimowy 23/24, stacjonarne (PG_00055417) - Moodle ID: 34376 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34376</p> | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | <p>Teoria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pręt ściskany/rozciągany obciążeniem ciągłym. 2. Skręcanie pręta prostego o przekroju kołowym. Warunki równowagi, warunki geometryczne i zależności fizyczne. 3. Wyężenie materiału. Hipoteza energii właściwej odkształcenia postaciowego. 4. Energia sprężysta układów prętowych. Pręty zginane i ścinane. 5. Wyboczenie sprężyste prętów prostych. Przypadki Eulera. <p>Zadania</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pręt stalowy drażony o średnicy zewnętrznej D_2, utwierdzony na obu końcach, jest obciążony momentem M w odległości $0,5L$ od prawego końca. Sporządzić wykres momentów skręcających, maksymalnych naprężeń stycznych i kąta skręcenia. Dane: M [Nm], G [Pa], D_1[m], D_2 [m], L [m]. 2. Jednorodną belkę o przekroju kołowym, posadowioną na podporach A i B, obciążono tak jak na rysunku. Dane: q, a, k_g, k_t. Narysować wykresy momentów gnących i sił poprzecznych (tnących). Wyznaczyć wymiar d belki z uwagi na warunek dopuszczalnych naprężeń normalnych przy zginaniu oraz warunek dopuszczalnych naprężeń stycznych przy zginaniu. 3. Belka o długości l i sztywności EI, utwierdzona na jednym końcu oraz podparta przegubowo na drugim końcu, obciążona jest parą sił M oraz równomiernie rozłożonym obciążeniem q działającym na długości l. Wyznaczyć kąt obrotu belki w połowie jej długości, stosując twierdzenie Castigliano oraz zasadę Menabrei-Castigliano. |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu | Nie dotyczy |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.