



Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |           |                        |            |                       |       |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|------------------------|------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Wytrzymałość materiałów, PG_00062069                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |           |                        |            |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Budownictwo                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |           |                        |            |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2024 r.                                                                                                                                                                                                                                                                      | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |           |                        | 2025/2026  |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                                                                 | Grupa zajęć                                               |           |                        |            |                       |       |
| 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                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Wytrzymałości Materiałów                                                                                                                                                                           |                                                           |           |                        |            |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                              | prof. dr hab. inż. Magdalena Rucka                        |           |                        |            |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |           |                        |            |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                              | Wykład                                                    | Ćwiczenia | Laboratorium           | Projekt    | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                      | 45.0                                                      | 30.0      | 0.0                    | 15.0       | 0.0                   | 90    |
|                                          | 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                                                                                                                                                                                                                                                             | 90                                                        |           | 0.0                    |            | 0.0                   | 90    |
| Cel przedmiotu                           | Wyznaczanie naprężeń, odkształceń i przemieszczeń w elementach prętowych. Identyfikacja przypadków wytrzymałościowych. Analiza złożonych stanów naprężenia. Analiza stateczności elementów konstrukcyjnych. Wyznaczanie nośności granicznej przekrojów poprzecznych elementów prętowych. |                                                           |           |                        |            |                       |       |

| Efekty uczenia się przedmiotu                               | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | [K6_W02] Wykazuje się znajomością i zrozumieniem procesów oraz zasad i metod analizy / rozwiązywania zagadnień i problemów inżynierskich w obszarze budownictwa i jest świadomy ich ograniczeń.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Student ma wiedzę z zakresu statyki budowli i wytrzymałości materiałów, opisuje zachowanie konstrukcji pod wpływem czynników zewnętrznych oraz analizuje zakres obowiązywania modeli analitycznych. Student rozpoznaje podstawowe modele materiałowe i identyfikuje przypadki wytrzymałościowe.                                                                                            | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                                                                                                                                                                      |
|                                                             | [K6_W05] Wykazuje się znajomością i zrozumieniem metod badawczych (pozyskiwanie informacji, symulacje, metody eksperymentalne) w zakresie budownictwa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Student transformuje naprężenia i odkształcenia w stanach płaskich. Student wyznacza naprężenia na podstawie sił wewnętrznych w układach prętowych. Student wymiaruje przekroje prętów ze względu na stany graniczne: nośności i użyteczności. Student rozpoznaje wymiarowanie w stanie sprężystym i w plastycznym/ granicznym. Student analizuje stateczność konstrukcji i jej elementów. | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                                                                                                                                                                      |
|                                                             | [K6_U01] Stosuje wiedzę z matematyki oraz nauk ścisłych i dyscyplin inżynierskich leżących u podstaw budownictwa do rozwiązywania problemów i zagadnień inżynierskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Student wykorzystuje wiedzę z matematyki, fizyki, statyki budowli i wytrzymałości materiałów do rozwiązywania problemów mechaniki konstrukcji, w tym do rozwiązywania zadań obliczeniowych                                                                                                                                                                                                 | [SU1] Ocena realizacji zadania<br>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi<br>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu<br>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji |
|                                                             | [K6_U05] Prowadzi badania (pozyskiwanie informacji, symulacje, metody eksperymentalne) z dziedziny budownictwa w celu rozwiązania określonych zadań i raportowania wyników badań.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Student rozwiązuje zadania oraz zagadnienia projektowe. Student sporządza raport z wykonanych obliczeń.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | [SU1] Ocena realizacji zadania                                                                                                                                                                                          |
|                                                             | [K6_K03] Potrafi skutecznie, jasno i jednoznacznie przekazywać informacje, opisywać działania i komunikować ich rezultaty/wyniki inżynierom lub szerszej publiczności przy użyciu odpowiednich metod i narzędzi komunikacji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Student prezentuje w sposób zrozumiały wyniki przeprowadzonych obliczeń oraz udziela jasnych i adekwatnych odpowiedzi na dotyczące ich pytania.                                                                                                                                                                                                                                            | [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce<br>[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy<br>[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej                            |
| Treści przedmiotu                                           | Podstawowe założenia i zadania Wytrzymałości Materiałów. Pojęcie naprężeń i odkształceń. Płaski stan naprężenia. Płaski stan odkształcenia. Przestrzenny stan wyężenia. Związki fizyczne prawo Hooke'a. Problem brzegowy liniowej teorii sprężystości. Pojęcie pręta, klasyfikacja zagadnień wytrzymałościowych. Rozciąganie (ściskanie) osiowe, proste zadania statycznie niewyznaczalne, koncentracja naprężeń. Eksperymentalne krzywe rozciągania, ściskania. Charakterystyki geometryczne przekrojów poprzecznych. Zginanie proste i ukośne. Ściskanie (rozciąganie) mimośrodowe, rdzeń przekroju, mimośrodowe ściskanie przy wyłączeniu strefy rozciąganej. Skręcanie swobodne prętów. Pręty o przekroju kołowym i prostokątnym. Pręty cienkościenne o przekroju otwartym. Pręty cienkościenne o przekroju zamkniętym (wzory Bredta). Połączenia elementów konstrukcji. Ścinanie przy zginaniu. Siły rozwarstwiające. Pręty cienkościenne o przekroju otwartym, środek zginania (ścinania). Belki złożone i wielokrotne. Pręty zespolone ściskanie (rozciąganie), zginanie. Linia ugięcia belki. Równanie Eulera i metody jego całkowania. Metoda Mohra obciążeń wtórnych. Całkowanie zadań statycznie niewyznaczalnych. Energia potencjalna odkształcenia sprężystego. Twierdzenie Clapeyrona. Energia właściwa odkształcenia sprężystego (ściskanie, zginanie, ścinanie, skręcanie). Twierdzenia Castigliano zastosowanie do obliczania przemieszczeń (belki, ramy, kratownice), całkowanie graficzne. Stateczność pręta. Wyboczenie sprężyste. Wyboczenie poza granicą sprężystości. Obliczenia prętów ściskanych. Belki na podłożu sprężystym, hipoteza Winklera. Hipotezy wytrzymałościowe, naprężenia zredukowane. Elementy teorii plastyczności. Modele ciał. Nośność graniczna przekroju (ściskanie-rozciąganie, zginanie, ściskanie/rozciąganie mimośrodowe). Obszar uplastycznienia belki. Ciężna. Naprężenia prostopadłe do osi belki przy zginaniu. Pręty silnie zakrzywione, ściskanie/rozciąganie, zginanie. Elementy reologii. Modele materiałów zależne od czasu. Eksperymentalne krzywe pełzania i relaksacji oraz zmęczeniowe. Skręcanie skrupowane prętów cienkościenne o przekroju otwartym. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                               | Ukończenie kursu Matematyka i Mechanika Ogólna. Realizacja kursu Metody Doświadczalne w Wytrzymałości Materiałów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Składowa oceny końcowej                                                                                                                                                                                                 |
|                                                             | Egzamin pisemny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 80.0%                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                             | Zadania projektowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20.0%                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zalecana lista lektur                                                   | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Bielewicz E.: Wytrzymałość materiałów. Politechnika Gdańska, Gdańsk 1968, 1972, 1977, 1980, 1984, 2001, 2006.</p> <p>Szymczak Cz., Skowronek M., Witkowski W., Kujawa M.: Wytrzymałość materiałów. Zadania. PG, Gdańsk 2002, 2009.</p> <p>Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłowski W.: Wytrzymałość materiałów, tom I, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2003.</p> <p>Chróścielewski J.: Materiały pomocnicze do wykładu z Wytrzymałości Materiałów (na portalu eNauczanie).</p>                                                                                                                                                    |
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Piechnik S.: Wytrzymałość materiałów, podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych. PK, Kraków 2000.</p> <p>Jastrzębski P., Mutermilch J., Orłowski W.: Wytrzymałość materiałów. Arkady, Warszawa 1974.</p> <p>Orłowski W., Słowiński L.: Wytrzymałość materiałów, przykłady obliczeń. Arkady, Warszawa 1978.</p> <p>Jakubowicz A., Orłowski W.: Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 1968.</p> <p>Magnucki K., Szyc W.: Wytrzymałość materiałów w zadaniach, PWN, Warszawa-Poznań 1987.</p> <p>Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłowski W.: Wytrzymałość materiałów, tom II, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2003.</p> |
|                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <p>Obliczyć siły osiowe w prętach kratowych układu kratowego / mieszanego, obliczyć naprężenia oraz podać stan przemieszczeń układu.</p> <p>Sporządzić wykres naprężeń normalnych w przekroju belki zginanej, dobrać obciążenie dopuszczalne na podstawie warunku wytrzymałościowego w zakresie sprężystym.</p> <p>Obliczyć siłę krytyczną danego pręta prostego (podany schemat podparcia i przekrój poprzeczny), sprawdzić warunek wyboczenia sprężystego.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.