



### KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |                                  |                 |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Kod przedmiotu                       | studia stacjonarne:              | <b>B1-3-02</b>  |
|                                      | studia niestacjonarne:           | <b>BN1-3-02</b> |
| Nazwa przedmiotu                     | <b>Wytrzymałość materiałów 1</b> |                 |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | <b>Strength of Materials 1</b>   |                 |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | <b>2026/2027</b>                 |                 |

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                                   |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>BUDOWNICTWO</b>                                                |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b>                                                  |
| Profil studiów                   | <b>Ogólnoakademicki</b>                                           |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>                        |
| Zakres                           | <b>Wszystkie zakresy</b>                                          |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | <b>Katedra Wytrzymałości Materiałów i Diagnostyki Konstrukcji</b> |
| Koordinator przedmiotu           | <b>dr hab. inż. Aleksandra Krampikowska, prof. PŚk</b>            |
| Zatwierdził                      | <b>Prof. dr hab. inż. Grzegorz Świt</b>                           |

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                          |                       |                                                                             |
|------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów |                       | <b>Przedmiot kształcenia ogólnego</b>                                       |
| Status przedmiotu                        |                       | <b>Obowiązkowy</b>                                                          |
| Język prowadzenia zajęć                  |                       | <b>Polski</b>                                                               |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr   | studia stacjonarne    | <b>Semestr III</b>                                                          |
|                                          | studia niestacjonarne | <b>Semestr III</b>                                                          |
| Wymagania wstępne                        |                       | <b>Matematyka 1 i 2, Fizyka, Mechanika teoretyczna, Materiały budowlane</b> |
| Egzamin (TAK/NIE)                        |                       | <b>NIE</b>                                                                  |
| Liczba punktów ECTS                      |                       | <b>5</b>                                                                    |

| Forma prowadzenia zajęć   |                        | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt   | inne |
|---------------------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| Liczba godzin w semestrze | studia stacjonarne:    | <b>30</b> | <b>15</b> |              | <b>30</b> |      |
|                           | studia niestacjonarne: | <b>20</b> | <b>10</b> |              | <b>20</b> |      |

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                                                                                                      | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Zna zagadnienia z matematyki i fizyki, które umożliwiają opis i rozumienie zjawisk i procesów fizycznych z obszaru budownictwa.                                                                                                                         | B1_W01                              |
|                       | W02           | Zna zakres mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, modeli materiałów oraz zasad ogólnego kształtowania i optymalizacji konstrukcji.                                                                                                                | B1_W06                              |
|                       | W03           | Zna zasady mechaniki i analizy konstrukcji prętowych w zakresie statyki, stateczności i dynamiki.                                                                                                                                                       | B1_W07                              |
| Umiejętności          | U01           | Potrafi stosować metody matematyczne oraz wykorzystywać procesy fizyczne i chemiczne do rozwiązywania problemów występujących w budownictwie.                                                                                                           | B1_U01                              |
|                       | U02           | Potrafi dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych, ustrojów nośnych konstrukcji i elementów układów konstrukcyjnych.                                                                                                                                    | B1_U02                              |
|                       | U03           | Potrafi określić, sklasyfikować i dokonać zestawienia obciążeń oddziałujących na obiekty budowlane.                                                                                                                                                     | B1_U03                              |
|                       | U04           | Potrafi przeprowadzić analizę statyczną i wytrzymałościową konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.                                                                                                                           | B1_U09                              |
|                       | U05           | Potrafi wykonać analizę stateczności liniowej i nośności granicznej prostych układów prętowych w zakresie oceny stanów krytycznych i granicznych konstrukcji.                                                                                           | B1_U10                              |
| Kompetencje społeczne | K01           | Jest gotów do pracy samodzielnej i współpracy w zespole nad wyznaczonym zadaniem, określania priorytetów służących jego realizacji. Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. | B1_K01                              |
|                       | K02           | Jest gotów do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych z zakresu budownictwa w oparciu o uzyskaną wiedzę i umiejętności oraz opinie ekspertów.                                                                                                | B1_K02                              |
|                       | K03           | Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym ma świadomość znaczenia rzetelności przedstawianych wyników swoich prac i ich interpretacji. Rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności inżynierskiej.                           | B1_K05                              |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć | Treści programowe                                                                                                                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład      | Rodzaje więzów konstrukcji, obliczanie reakcji dla różnego typu obciążeń prostych.                                                              |
|             | Wyznaczanie sił przekrojowych i ich rozkładu.                                                                                                   |
|             | Geometryczne charakterystyki przekroju (moment statyczny, moment bezwładności, osie główne, główny moment bezwładności), wzory transformacyjne. |
|             | Pojęcie naprężenia i odkształcenia.                                                                                                             |
|             | Naprężenia główne.                                                                                                                              |
|             | Stany naprężenia i odkształcenia.                                                                                                               |
|             | Podstawy doświadczalne wytrzymałości materiałów.                                                                                                |
|             | Próba jednoosiowego rozciągania.                                                                                                                |
|             | Związek pomiędzy naprężeniami i odkształceniami.                                                                                                |
|             | Prawo Hooke'a dla jednoosiowego i złożonego stanu naprężenia.                                                                                   |
|             | Projektowanie prętów rozciąganych (z uwzględnieniem ciężaru własnego).                                                                          |
|             | Obliczanie przemieszczeń w prętach rozciąganych (ściskanych).                                                                                   |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Analiza statycznie niewyznaczalnych przypadków (błąd montażowy, wpływ temperatury).                                                                                                                                                                                                     |
|           | Analiza płaskiego stanu naprężenia, wyznaczanie stanu naprężenia przy użyciu tzw. koła Mohr'a.                                                                                                                                                                                          |
|           | Naprężenia normalne w prętach rozciąganych (ściskanych).                                                                                                                                                                                                                                |
|           | Naprężenia normalne i styczne dla prostego zginania belek.                                                                                                                                                                                                                              |
|           | Projektowanie belek na zginanie.                                                                                                                                                                                                                                                        |
|           | Odkształcenia belki dla prostego zginania.                                                                                                                                                                                                                                              |
|           | Równania różniczkowe odkształconej osi belki – uproszczony sposób całkowania równania różniczkowego.                                                                                                                                                                                    |
|           | Zginanie ukośne – obliczanie naprężeń i przemieszczeń w belkach zginanych ukośnie.                                                                                                                                                                                                      |
|           | Obliczanie prętów ściskanych mimośrodowo.                                                                                                                                                                                                                                               |
|           | Wyznaczanie rdzenia przekroju.                                                                                                                                                                                                                                                          |
|           | Naprężenia styczne dla skręcanych prętów o przekroju kołowym.                                                                                                                                                                                                                           |
|           | Czyste skręcanie – wyznaczanie naprężeń dla prętów o przekroju kołowym, prostokątnym i cienkościennym.                                                                                                                                                                                  |
|           | Analiza wytrzymałości elementów belkowych w złożonym stanie obciążenia.                                                                                                                                                                                                                 |
|           | Nośność graniczna w układach prętowych.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ćwiczenia | Wyznaczanie sił przekrojowych w belkach dla różnych typów obciążeń – sporządzanie wykresów.                                                                                                                                                                                             |
|           | Projektowanie prętów rozciąganych (ściskanych).                                                                                                                                                                                                                                         |
|           | Obliczanie przemieszczeń w prętach rozciąganych (ściskanych).                                                                                                                                                                                                                           |
|           | Analiza statycznie niewyznaczalnych przypadków.                                                                                                                                                                                                                                         |
|           | Obliczanie naprężeń w płaskim stanie naprężenia z wykorzystaniem tzw. koła Mohr'a.                                                                                                                                                                                                      |
|           | Obliczanie przemieszczeń w belkach zginanych                                                                                                                                                                                                                                            |
| projekt   | Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych dla dowolnej figury płaskiej oraz przekroju złożonego z profili walcowanych.                                                                                                                                                                  |
|           | Obliczanie belek zginanych: projektowanie przekroju, sporządzanie wykresów rozkładu naprężeń normalnych i stycznych w dowolnym przekroju belki, analityczne i graficzne wyznaczanie wartości naprężeń głównych i kierunków tych naprężeń w zadanych punktach dowolnego przekroju belki. |
|           | Obliczanie prętów o wybranych przekrojach zginanych ukośnie: projektowanie przekroju, wyznaczanie położenia osi obojętnej, znajdowanie maksymalnych wartości naprężeń, sporządzanie bryły naprężeń w najbardziej niebezpiecznym przekroju pręta.                                        |
|           | Obliczanie prętów krępych ściskanych mimośrodowo.                                                                                                                                                                                                                                       |

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia |                 |           |         |              |      |
|---------------|----------------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
|               | Egzamin ustny                          | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01           |                                        |                 | X         | X       |              |      |
| W02           |                                        |                 | X         | X       |              |      |
| W03           |                                        |                 | X         | X       |              |      |
| U01           |                                        |                 | X         | X       |              |      |
| U02           |                                        |                 | X         | X       |              |      |
| U03           |                                        |                 | X         | X       |              |      |
| U04           |                                        |                 | X         | X       |              |      |
| U05           |                                        |                 | X         | X       |              |      |
| K01           |                                        |                 | X         | X       |              |      |
| K02           |                                        |                 | X         | X       |              |      |
| K03           |                                        |                 | X         | X       |              |      |

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

| Forma zajęć | Forma zaliczenia   | Warunki zaliczenia                                                                                |
|-------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład      | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pisemnego zaliczenia.                                         |
| ćwiczenia   | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego z kolokwiów, odbywających się w trakcie zajęć. |
| projekt     | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu.                                      |

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                 |                       |    |   |    |   |                          |    |   |    |   |                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|---|----|---|--------------------------|----|---|----|---|----------------|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności                                                                               | Obciążenie studenta   |    |   |    |   |                          |    |   |    |   | Jed-<br>nostka |
|                     |                                                                                                 | studia<br>stacjonarne |    |   |    |   | studia<br>niestacjonarne |    |   |    |   |                |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów                                                     | W                     | C  | L | P  | I | W                        | C  | L | P  | I | h              |
|                     |                                                                                                 | 30                    | 15 |   | 30 |   | 20                       | 10 |   | 20 |   |                |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)                                                                     | 2                     | 2  |   | 2  |   | 2                        | 2  |   | 2  |   | h              |
| 3.                  | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego                                       | 81                    |    |   |    |   | 56                       |    |   |    |   | h              |
| 4.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 3,24                  |    |   |    |   | 2,24                     |    |   |    |   | ECTS           |
| 5.                  | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta                                                       | 44                    |    |   |    |   | 69                       |    |   |    |   | h              |
| 6.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy                         | 1,76                  |    |   |    |   | 2,76                     |    |   |    |   | ECTS           |
| 7.                  | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym                                     | 75                    |    |   |    |   | 50                       |    |   |    |   | h              |
| 8.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym            | 3,0                   |    |   |    |   | 2,0                      |    |   |    |   | ECTS           |
| 9.                  | Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                            | 125                   |    |   |    |   | 125                      |    |   |    |   | h              |
| 10.                 | Punkty ECTS za moduł<br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | 5                     |    |   |    |   |                          |    |   |    |   | ECTS           |

**LITERATURA**

- Bojczuk M., Duda I.: Wytrzymałość materiałów. Teoria i przykłady obliczeń cz.I, 1998.  
<http://lib.tu.kielce.pl/pdf/W-1735-1.pdf>
- Bojczuk M., Duda I.: Wytrzymałość materiałów. Teoria i przykłady obliczeń cz.II, 1998.  
<http://lib.tu.kielce.pl/pdf/W-1751-1.pdf>
- Lewiński J., Wilczyński A, Witemberg-Perzyk D.: Podstawy wytrzymałości materiałów, WPW 2000.
- Niezdodziński M.E., Niezdodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów, PWN, WNT 2012.
- Duda I., Kossakowski P., Świt G.: Materiały Pomocnicze z Wytrzymałości Materiałów dla Studiów Zaocznych, Cz.1, 2003.
- +Duda I.: Materiały Pomocnicze z Wytrzymałości Materiałów dla Studiów Zaocznych, Cz.2, 2005.

7. Janik G.: Wytrzymałość materiałów, WSiP 2008.
8. Janik G.: Statyka budowli, WSiP 2004.
9. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłowski Z.: Wytrzymałość materiałów, WNT 2003 1.
10. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów, PWN, 2000.