

|                          |                                                                                  |        |                                                  |              |                                             |            |                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|------------|------------------------|
| Wypełnia Zespół Kierunku | Nazwa modułu (bloku przedmiotów):<br><b>MECHANIKA BUDOWLI</b>                    |        |                                                  |              | Kod modułu: C.6                             |            |                        |
|                          | Nazwa przedmiotu:<br><b>MECHANIKA BUDOWLI I</b>                                  |        |                                                  |              | Kod przedmiotu:                             |            |                        |
|                          | Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł:<br><b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b> |        |                                                  |              |                                             |            |                        |
|                          | Nazwa kierunku:<br><b>BUDOWNICTWO</b>                                            |        |                                                  |              |                                             |            |                        |
|                          | Forma studiów:<br><b>STACJONARNE</b>                                             |        | Profil kształcenia:<br><b>PRAKTYCZNY</b>         |              | Specjalność:                                |            |                        |
|                          | Rok / semestr:<br><b>2/4</b>                                                     |        | Status przedmiotu /modułu:<br><b>OBOWIĄZKOWY</b> |              | Język przedmiotu / modułu:<br><b>POLSKI</b> |            |                        |
|                          | Forma zajęć                                                                      | wykład | ćwiczenia                                        | laboratorium | projekt                                     | seminarium | inne<br>(wpisać jakie) |
|                          | Wymiar zajęć                                                                     | 30     | 30                                               | -            | -                                           | -          | -                      |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Koordynator przedmiotu / modułu | <b>dr hab. inż. Leszek Małyszko, prof. nadzw.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prowadzący zajęcia              | <b>dr hab. inż. Leszek Małyszko, prof. nadzw.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Cel przedmiotu / modułu         | Zapoznanie Studentów ze specyfiką statyki układów statycznie niewyznaczalnych, a szczególnie ich wad i zalet w porównaniu z układami statycznie wyznaczalnymi. Przedstawienie sposobów sporządzania wykresów sił przekrojowych, obliczania przemieszczeń, sporządzania linii wpływu i obwiedni dla płaskich statycznie niewyznaczalnych układów prętowych. Przekazanie informacji na temat wykorzystania linii wpływu do analizy ekstremalnego obciążenia konstrukcji. |
| Wymagania wstępne               | Wiedza i umiejętności przypisane do przedmiotu mechanika ogólna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| EFEKTY KSZTAŁCENIA |                                                                                                                               |                                     |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nr                 | Opis efektu kształcenia                                                                                                       | Odniesienie do efektów dla kierunku |
| 01                 | Ma ogólną wiedzę z mechaniki budowli w zakresie statyki.                                                                      | K_W04                               |
| 02                 | Zna zasady doboru elementów konstrukcyjnych oraz zasady analizy konstrukcji prętowych w zakresie statyki.                     | K_W04                               |
| 03                 | Potrafi analizować obiekty budowlane, ustroje nośne konstrukcji oraz elementy układów konstrukcyjnych obciążonych statycznie. | K_U01                               |
| 04                 | Potrafi zdefiniować modele obliczeniowe służące do komputerowej analizy konstrukcji obciążonych statycznie.                   | K_U04                               |
| 05                 | Potrafi przeprowadzić analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych.                                       | K_U05                               |
| 06                 | Potrafi przeprowadzić analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie niewyznaczalnych.                                    | K_U05                               |

| TREŚCI PROGRAMOWE   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wykład</b>       | Zasada pracy wirtualnej i jej wykorzystanie do obliczania przemieszczeń w statycznie wyznaczalnych układach belkowych, kratowych i ramowych. Zasada wzajemności prac i twierdzenia o wzajemności przemieszczeń, reakcji, twierdzenie o wzajemności reakcji i przemieszczeń. Podstawy budowy układów statycznie niewyznaczalnych, wyznaczanie stopnia statycznej niewyznaczalności. Metoda sił i metoda przemieszczeń w statyce statycznie niewyznaczalnych układów prętowych: belek ciągłych, ram, kratownic. Macierz sztywności i podatności układu. Wykorzystanie symetrii układu. Obliczanie przemieszczeń w układach statycznie niewyznaczalnych na podstawie twierdzeń redukcyjnych. Wyznaczanie linii wpływu metodą bezpośrednią i kinematyczną w układach statycznie niewyznaczalnych. Obciążanie linii wpływu. Obwiednie momentów zginających.                                                                                                                                                                                       |
| <b>Ćwiczenia</b>    | Przykłady obliczeniowe ilustrujące zagadnienia przedstawione na wykładach. Obliczanie przemieszczeń w statycznie wyznaczalnych układach belkowych, kratowych, ramowych i złożonych za pomocą zasady prac wirtualnych. Obliczanie graficzne całek Maxwella-Mohra. Podstawy budowy układów statycznie niewyznaczalnych, wyznaczanie stopnia statycznej niewyznaczalności. Wyznaczanie wykresów sił przekrojowych metodą sił w statycznie niewyznaczalnych układach prętowych: w belkach ciągłych, ramach, kratownicach. Wyznaczanie wykresów sił przekrojowych metodą przemieszczeń w geometrycznie niewyznaczalnych płaskich ramach nieprzesuwnych. Macierz sztywności i podatności układu. Obliczanie przemieszczeń w układach statycznie niewyznaczalnych na podstawie twierdzeń redukcyjnych. Wyznaczanie linii wpływu metodą bezpośrednią i kinematyczną w układach statycznie niewyznaczalnych. Obliczanie wartości ekstremalnych sił wewnętrznych i reakcji podpór od obciążenia ruchomego. Sporządzanie obwiedni momentów zginających. |
| <b>Prace domowe</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obliczanie przemieszczeń w układach statycznie wyznaczalnych na podstawie zasady prac wirtualnych</li> <li>2. Wyznaczanie sił przekrojowych w statycznie niewyznaczalnych układach prętowych za pomocą metody sił</li> <li>3. Wyznaczanie sił przekrojowych w statycznie niewyznaczalnych układach prętowych za pomocą metody przemieszczeń dla ram nieprzesuwnych</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura podstawowa    | <p>Chmielewski T., Nowak H.: Mechanika budowli. WNT. Warszawa, 1996.</p> <p>Misiak J.: Mechanika techniczna. Statyka i wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa, 1977.</p> <p>Nowacki W.: Mechanika budowli. PWN, Warszawa, 1974.</p> <p>Przewłocki J., Górski J.: Podstawy mechaniki budowli. ARKADY, Warszawa, 2006.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Literatura uzupełniająca | <p>Dąbrowski O., Kolendowicz T.: Poradnik inżyniera i technika budowlanego – mechanika budowli. Tom 3, ARKADY, Warszawa, 1998.</p> <p>Dyląg Z., Krzemińska-Niemiec E., 1993, Mechanika budowli, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, t.1-2.</p> <p>Witkowska Z., Witkowski M.: Zbiór zadań z mechaniki budowli. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2008.</p> <p>Cywiński Z., 1984, Mechanika budowli w zadaniach, PWN.</p> <p>Nowacki W., 1965, Mechanika Budowli, PWN Warszawa, t. I,II.</p> <p>Chmielewski T., Górski P., Kaleta B., 2002, Zbiór zadań z mechaniki budowli, WNT.</p> <p>Paluch M., 2004, Podstawy mechaniki budowli. AGH Kraków.</p> <p>Olszowski B, Radwańska M., 2003, Mechanika Budowli, Pol. Krakowska, Kraków, t. 1-2.</p> |

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Metody kształcenia                                                                                                                | Wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, dyskusja nad pracą domową studenta                                                                                               |                        |
| Metody weryfikacji efektów kształcenia                                                                                            |                                                                                                                                                                                           | Nr efektu kształcenia  |
| 1. Na każdych zajęciach audytoryjnych student rozwiązuje zadania pod nadzorem prowadzącego.                                       |                                                                                                                                                                                           | 01, 02, 03, 04, 05, 06 |
| 2. Student udziela wyczerpującej odpowiedzi na pytania dotyczące wykonanej pracy domowej.                                         |                                                                                                                                                                                           | 01, 05, 06             |
| 3. Na koniec semestru student zdobywa punkty na pisemnym egzaminie Wynik powyżej 51pkt na 100 upoważnia do otrzymania zaliczenia. |                                                                                                                                                                                           | 02, 05, 06             |
| Forma i warunki zaliczenia                                                                                                        | <b>Wykład:</b> zaliczenie pisemnego egzaminu końcowego.<br><b>Ćwiczenia:</b> obecność na zajęciach, samodzielne wykonanie trzech prac domowych, zaliczenie pisemnego kolokwium końcowego. |                        |

| NAKŁAD PRACY STUDENTA                                                                  |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                        | Liczba godzin               |
| Udział w wykładach                                                                     | <b>30</b>                   |
| Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                              | 10                          |
| Udział w ćwiczeniach audytoryjnych                                                     | <b>30</b>                   |
| Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń                                             | 35                          |
| Wykonanie prac projektowych                                                            |                             |
| Przygotowanie się do zaliczenia                                                        | 10                          |
| Udział w konsultacjach                                                                 | 5                           |
| <b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>                                            | <b>120</b>                  |
| <b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>                                                | <b>4</b>                    |
| Liczba p. ECTS związana z zajęciami praktycznymi                                       | 30+35=65/30<br><b>2,2</b>   |
| Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich | 30+30+5=65/30<br><b>2,2</b> |