

| <b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>                                                                                                                                                                                                                              |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa modułu/przedmiotu<br><b>Konstrukcje betonowe - Concrete Structures</b>                                                                                                                                                                                       |                                                                              | Kod<br><b>1010102121010113706</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kierunek studiów<br><b>Structural Engineering II stopień</b>                                                                                                                                                                                                       | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)<br><b>ogólnoakademicki</b> | Rok / Semestr<br><b>1 / 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ścieżka obieralności/specjalność<br><b>-</b>                                                                                                                                                                                                                       | Przedmiot oferowany w języku:<br><b>polski</b>                               | Kurs (obligatoryjny/obieralny)<br><b>obligatoryjny</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Stopień studiów:</b><br><b>II stopień</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna)</b><br><b>stacjonarna</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Godziny<br>Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: <b>15</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>15</b>                                                                                                                                                             |                                                                              | Liczba punktów<br><b>4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)<br><b>kierunkowy</b>                                                                                                                                                                          |                                                                              | (ogólnouczelniany, z innego kierunku)<br><b>z danego kierunku</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki<br><b>nauki techniczne</b><br><b>nauki techniczne</b>                                                                                                                                                          |                                                                              | Podział ECTS (liczba i %)<br><b>4 100%</b><br><b>4 100%</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| dr inż. Teresa Grabiec-Mizera<br>email: teresa.grabiec-mizera@put.poznan.pl<br>tel. +48 061 665 2085<br>Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska<br>60-785 Poznań, ul.Piotrowo 5                                                                                |                                                                              | dr inż. Piotr Frąszczak<br>email: piotr.fraszczak@put.poznan.pl<br>tel. +48 061 665 2085<br>Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska<br>60-785 Poznań, ul.Piotrowo 5                                                                                                                                                                                          |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>                                                                                                                                                                                 |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Wiedza:</b>                                                               | Student ma wiedzę z wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli, zna podstawy teorii żelbetu, zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów żelbetowych, prostych i złożonych obiektów budowlanych z uwzględnieniem układów płytowych dwukierunkowo zbrojonych.                                                                                     |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Umiejętności:</b>                                                         | Student potrafi dokonać oceny i zestawienia obciążeń działających na obiekty budowlane, umie dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych, umie zaprojektować elementy w konstrukcjach żelbetowych z uwzględnieniem układów płytowych dwukierunkowo zbrojonych oraz potrafi wybrać narzędzia (analityczne lub numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich. |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kompetencje społeczne</b>                                                 | Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie zawodowe, potrafi współdziałać w grupie.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Cel przedmiotu:</b><br>-Zapoznanie się z zasadami projektowania i konstruowania konstrukcji cienkościennych oraz sprężonych. Zapoznanie się z numerycznym modelowaniem konstrukcji żelbetowych w programie Autodesk Robot Structural Analysis.                  |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>                                                                                                                                                                                        |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Wiedza:</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. 1.Student zna podstawowe rodzaje obciążeń działających na konstrukcje powłokowe, zasady pracy wybranych powłok obrotowo symetrycznych i walcowych w złożonym stanie naprężeń, zasady konstruowania i zbrojenia wybranych ustrojów powłokowych - [K_W02, K_W14 ] |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2. 2.Student zna obciążenia w poszczególnych sytuacjach obliczeniowych konstrukcji sprężonych - [K_W02, K_W14, K_W16 ]                                                                                                                                             |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3. 3.Student zna zasady obliczania, wymiarowania i zbrojenia przekrojów sprężonych - [K_W02, K_W14, K_W16]                                                                                                                                                         |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4. 4.Student zna zasady obliczania i konstruowania wybranych ustrojów monolitycznych z uwzględnieniem podstawowych informacji z zakresu wymiarowania w programie Autodesk Robot Structural Analysis - [K_W01, K_W04.]                                              |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Umiejętności:</b>                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. 1.Student potrafi wyznaczyć obciążenia działające na konstrukcję powłokową nadziemną i podziemną - [K_W01, K_W02]                                                                                                                                               |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2. 2.Potrafi scharakteryzować wybrane rodzaje przekryć powłokowych, zbiorników na ciecze i materiały sypkie oraz dobrać zbrojenie - [K_W01, K_W02, K_W03]                                                                                                          |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3. 3.Student potrafi określić straty sił sprzężających i obciążenia działające na przekroje w konstrukcjach sprężonych - [K_W01, K_W02]                                                                                                                            |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4. 4.Student potrafi zaprojektować ustroje monolityczne z uwzględnieniem podstawowych informacji z zakresu wymiarowania w programie Autodesk Robot Structural Analysis - [K_W01, K_W04, K 2 W06, K 2 ]                                                             |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kompetencje społeczne:</b>                                                                                               |
| 1. 1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie zawodowe, może współorganizować proces uczenia się - [K 2 W02, K 2 W03] |
| 2. 2. Potrafi pracować w grupie - [K 2 W01, K 2 W06]                                                                        |
| 3. 3. Właściwie rozpoznaje i rozwiązuje problemy związane z wykonywaniem zawodu - [K 2 W07]                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| -Zaliczenie wykładów i ćwiczeń audytoryjnych<br>Kolokwium w formie pisemnego sprawdzianu (1 raz na semestr) ? 1,5h<br>Zaliczenie projektów<br>Ocena indywidualnych projektów- obliczeń i rysunków konstrukcyjnych wraz z obroną przedstawionej pracy<br>Skala ocen:<br>[%]                      ocena<br>100- 91                      A (celujący)<br>90- 75                        B (bardzo dobry)<br>74- 65                        C (dobry)<br>64- 51                        D (dostateczny)<br>< 50                         E (niedostateczny) |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Treści programowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| -Forma zajęć: wykłady<br>Wybrane zagadnienia dotyczące konstrukcji cienkościennych: przekrój powłokowych, zbiorników na materiały sypkie i ciecze. Informacje dotyczące konstrukcji sprężonych struno i kablodetonowych.<br>Forma zajęć: ćwiczenia<br>Zasady konstruowania i zbrojenia wybranych konstrukcji cienkościennych. Zasady określania strat sił sprężających i obciążeń działających na przekroje w konstrukcjach sprężonych.<br>Forma zajęć: projekt<br>Projektowanie płyt krzyżowo zbrojonych opartych na ramach przestrzennych z wykorzystaniem metody elementów skończonych. Numeryczne modelowanie konstrukcji w programie Autodesk Robot Structural Analysis |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Literatura podstawowa:</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1. 1. Nilson H.A., Darwin D., Dolan w. Ch. Design Concrete Structures, Mc Graw Hill Higher Education 2004<br>2. 2. Mosley B., Bungey J., Hulse R. Reinforced Concrete Design, Palgrave macmillan 2007<br>3. 3. Bhatt P. Prestressed concrete design to Eurocodes, Spon Press 2011 |

|                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Literatura uzupełniająca:</b>                                                                                                                                                                                |
| 1. 1. Halicka A., Frantczak D.: Projektowanie zbiorników żelbetowych, Wydawnictwo Naukowe PWN 2011, 2013 t. 1, 2.<br>2. 2. Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego, Polski Cement Kraków 2004 |

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| <b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b> |
|---------------------------------------------------|

| Czynność                                                            | Czas (godz.) |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. 1. Udział w wykładach                                            | 15           |
| 2. 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych                            | 15           |
| 3. 3. Udział w ćwiczeniach projektowych                             | 15           |
| 4. 4. Dokończenie w domu pracy nad projektem                        | 15           |
| 5. 5. Udział w konsultacjach dotyczących projektu i ćwiczeń         | 10           |
| 6. 6. Przygotowanie do zaliczenia wykładów                          | 20           |
| 7. 7. Przygotowanie do zaliczenia kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych | 10           |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                          |        |      |
|-----------------------------------------------------------|--------|------|
| forma aktywności                                          | godzin | ECTS |
| Łączny nakład pracy                                       | 100    | 4    |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 55     | 2    |
| Zajęcia o charakterze praktycznym                         | 60     | 2    |