**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje betonowe 2

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Krzysztof Kamiński/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla bloku dyplomowego

**Kod przedmiotu:**

BS1A\_51

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

7

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykład 30h; Laboratorium 15h; Projekt 30h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10h;
Opracowanie wyników 10h;
Napisanie sprawozdania 15h;
Przygotowanie do zaliczenia 25h;
Przygotowanie do egzaminu 10h;
Wykonanie projektu 30h;
Razem 175h = 7 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 30h; Laboratoria - 15h; Projekty - 30h; Razem 75h = 3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Laboratorium 15h; Projekt 30h;
Przygotowanie do zaliczenia 25h;
Wykonanie projektu 30h;
Razem 125h = 5 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Konstrukcje betonowe 1

**Limit liczby studentów:**

Wykład: max - 90; Laboratorium: 8-12 Projekty: 10-15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zdobycie przez studenta umiejętności:
 "projektowania ze względu na trwałość"
biegłego posługiwania się podstawowymi programami komputerowymi do analizy statycznej i wymiarowania konstrukcji żelbetowych
wykorzystania wiedzy w zakresie obliczania i konstruowania elementów żelbetowych, umozliwiające rozwiązywanie płaskich układów konstrukcyjnych z umiejętnością budowy modelowania i analizy wariantów obciazeń z kombinatoryką
konstruowania geometri i zbrojenia w płaskich układach stropowych i ramowych

**Treści kształcenia:**

W1 -W15
W1- Stropy płytowe: Stropy z płyt wielokanałowych: specyfikacja elementów, obliczanie.
W2-Płyty prostokątne krzyżowo – zbrojone: statyka, obliczanie płyt, konstruowanie, belki podporowe
W3-Stropy grzybkowe: głowicowe stropy monolityczne- obliczanie, konstruowanie
W4-Monolityczne stropy bezbelkowe z dyblami: zasady obliczania, konstruowanie,
W5-Obliczanie stropów płytowo-słupowych z wykorzystaniem oprogramowania bazującego na MES,
W6-Wybrane stropy gęstożebrowe
W7-Ramy i układy ramowe: uwagi ogólne, idealizacja geometryczna układu statycznego, elementy konstrukcyjne: rygle, słupy, krótkie i długie wsporniki, przeguby, węzły, załamania, naroża ram, ,
W8-Ramy i układy ramowe zasady obliczania i konstruowania układów ramowych
W9-Obliczenie sił wewnętrznych w ramach płaskich przy pomocy programów komputerowych
W10-Obliczanie stóp i ław fundamentowych,
W11-Idea konstrukcji sprężonych, materiały do konstrukcji sprężonych. Podstawy sprawdzania stanów granicznych konstrukcji sprężonych.
W12-Metody wprowadzania sił sprężających: strunobeton, kablobeton ,
W13-Podstawy obliczania elementów sprężonych: wiadomości ogólne, określanie siły sprężającej, straty sprężania, stadia obliczeń, zasady obliczeń, zasady dobierania przekrojów, projektowanie tras cięgien i stref zakotwień,
W14-Schody: typy, obliczanie , konstruowanie Hale przemysłowe o konstrukcji słupowo-ryglowej,
W15-Trwałość konstrukcji z betonu. Metody zabezpieczeń antykorozyjnych elementów żelbetowych
L1 - L 15
Zapoznanie z zakresem prac laboratoryjnych i zasadami BHP
Projektowanie mieszanki betonowej
Wykonanie zbrojenia belki
Betonowanie belek i elementów dodatkowych: kostek, walców i beleczek
Badanie właściwości materiałowych stali zbrojeniowej
Badanie właściwości materiałowych betonu
Badanie belki żelbetowej na stanowisku badawczym.
Opracowanie wyników badań materiałowych
Opracowanie wyników badań belki żelbetowej.
Analiza porównawcza teoretycznych ugięć i zarysowań belki żelbetowej
Sprawozdanie końcowe i jego obrona.
P1 - P15
Rozplanowanie elementów konstrukcyjnych stropu opartego na ramie płaskiej
Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe płyty stropowej przy pomocy programu ABC Płyta
Budowa modelu obliczeniowego w zebranie obciazen na ramę. Kombinatoryka obciązeń
Obliczenia statyczne ramy płaskiej przy pomocy programu RM-WIN
Obliczenia wytrzymałosciowe zespolonego rygla ramy płaskiej
Obliczenia wytrzymałosciowe słupa ramy obciążonego kombinacją par sił.
Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe stopy żelbetowej
Wykonywanie rysunków konstrukcyjnych.
Złożenie i obrona projektu

**Metody oceny:**

1. Obecność na wykładach jest nieobowiązkowa.
2. Efekty uczenia się przypisane do wykładu będą weryfikowane podczas egzaminu pisemnego składającego się z części teoretycznej i praktycznej. Minimalna liczba punktów na wynik pozytywny to 60%.
3. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen ze egzaminu pisemnego i ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych. Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen z projektu (waga 0,3), laboratorium (waga 0,1) i egzaminu (waga 0,6).
4. Ocena ze egzaminu przekazywana jest do wiadomości studentów niezwłocznie po sprawdzeniu prac i dokonaniu ich oceny (forma przekazywania ocen do ustalenia ze studentami w trakcie zajęć). Ocena końcowa z wykładów przekazywana jest do wiadomości studentów w formie uzgodnionej ze studentami.
5. Student ma prawo przystąpić do egzaminu w trzech wybranych terminach spośród wyznaczonych w sesjach egzaminacyjnych lub poza okresem sesji egzaminacyjnych. Student może przystąpić do egzaminu w dodatkowych terminach jedynie w wypadkach losowych. Student powtarza, z powodu niezadowalających wyników, całość zajęć wykładowych.
6. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
7. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest zabronione.
8. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego egzaminu w terminie uzgodnionym ze Starostą roku.

Laboratorium
9. Obecność na wszystkich zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa. Na pierwszych zajęciach prowadzący przeprowadzi szkolenie dotyczące zasad bhp wykonywania badań w laboratorium. Ze szkolenia zostanie sporządzony pisemny protokół podpisany przez wszystkich studentów uczestniczących w szkoleniu i prowadzącego. Przed przeszkoleniem i podpisaniem protokołu udział studentów w badaniach laboratoryjnych jest zabroniony. Jedną usprawiedliwioną nieobecność na zajęciach student może odrobić na zajęciach w innej grupie za zgoda prowadzącego. Należy wybrać starostę grupy.
10. Efekty uczenia się przypisane do przedmiotu będą weryfikowane podczas sprawdzianu pisemnego przeprowadzonego w ostatnim tygodniu semestru bądź obrony ustnej. Warunkiem przystąpienia do sprawdzianu (obrony) jest wykonanie, przekazanie prowadzącemu i zaakceptowanie przez prowadzącego sprawozdania końcowego. Sprawozdanie ma być wykonane jako praca zespołowa, w miarę możliwości równomiernie rozdzielona pomiędzy członków grupy laboratoryjnej. Każda cześć sprawozdania ma być przypisana do jej autora, indywidualnie oceniona z uwagi na pracochłonność i jakość wykonania.
11. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest uczestnictwo we wszystkich zajęciach, przyjęcie przez prowadzącego sprawozdania końcowego i uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu pisemnego. Ocena z przedmiotu jest średnią ocen ze sprawozdania i sprawdzianu pisemnego bądź obrony ustnej. W wypadku wybrania przez prowadzącego obrony ustnej pytania należy zadawać studentom w grupach 3 osobowych.
12. Student ma prawo przystąpić do obrony w dwóch wybranych terminach przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Student powtarza, z powodu niezadowalających wyników, całość zajęć laboratoryjnych.
13. Na sprawdzianie, podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, każdy piszący powinien mieć kalkulator, długopis oraz kilka czystych arkuszy papieru formatu A4. Pozostałe materiały i przybory pomocnicze, szczególnie telefony komórkowe i inne urządzenia elektroniczne, są zabronione.
14. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
15. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest dozwolone, jeśli prowadzący udzieli wyraźnej zgody.
16. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do raportu końcowego i sprawdzianu pisemnego w terminie uzgodnionym ze Starostą grupy.

Projekt
17. Obecność na wszystkich zajęciach jest obowiązkowa. Jedną usprawiedliwioną nieobecność na zajęciach student może odrobić na zajęciach w innej grupie za zgodą prowadzącego.
18. Efekty uczenia się przypisane do przedmiotu będą weryfikowane dwukrotnie: w 4-6 tygodniu zajęć po wykonaniu projektu płyty krzyżowo-zbrojonej wielopolowej oraz 14-15 tygodniu po wykonaniu projektu ramy płaskiej. Formą sprawdzenia efektów kształcenia jest obserwacja przez prowadzącego samodzielnej pracy studenta na zajęciach oraz obrona ustna obydwu projektów. Warunkiem przystąpienia do obrony jest wcześniejsze wykonanie, przekazanie prowadzącemu i zaakceptowanie przez prowadzącego projektu pisemnego.
19. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest uczestnictwo we wszystkich zajęciach, przyjęcie przez prowadzącego projektu pisemnego i uzyskanie pozytywnej oceny z obrony ustnej. Ocena z przedmiotu jest średnią ocen z projektu i obrony ustnej.
20. Student ma prawo przystąpić do obrony projektu nr 2 (Płyta) w dwóch wybranych terminach w 4-6 tygodniu zajęć oraz projektu nr 3 (Rama) w dwóch terminach w 14-15 tygodniu zajęć, lecz przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Student powtarza, z powodu niezadowalających wyników, całość zajęć projektowych.
21. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
22. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest zabronione, chyba że prowadzący udzieli wyraźnej zgody.
23. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do ocenionego projektu w terminie uzgodnionym ze Starostą grupy.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1.Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych wg Eurokodu 2. Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN, DWE. Wrocław 20062.
2. Starosolski W.: Konstrukcje żelbetowe wg Eurokodu 2 i norm związanych. PWN Warszawa 2011.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W04\_01:**

Posiada wiedzę w zakresie geometrycznego kształtowania płaskich obiektów i elementów budowlanych, wyznaczania w nich sił przekrojowych, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń, wymiarowania i konstruowania płaskich elementów konstrukyjnych

Weryfikacja:

Projekt (P1, P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W04\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

**Efekt W07\_01:**

Potrafi ocenić przydatność różnych procedur i narzędzi rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wymiarowania płaskich konstrukcji żelbetowych i wybrać właściwą procedurę, umie modelować płaskie obiekty budowlane i posługiwać się programami do obliczeń statycznych, rozumie otrzymywane wyniki w postaci liczbowej oraz wykresów, zna podstawowe metody i techniki wykonywania rysunków technicznych przy uzyciu oprogramowania CAD

Weryfikacja:

Projekt (P1-P15) Pisemny egzamin opisowy (W1-W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U02\_02:**

Potrafi zestawiać i formatować w przejrzysty sposób dane oraz wyniki obliczeń uzyskanych z programów komputerowych. Wykorzystuje oprogramowanie komputerowe do obliczeń i rysunków, do opracowania i prezentacji wykonanego projektu konstrukcyjnego.

Weryfikacja:

Projekt (P1-P15) Pisemny egzamin opisowy (W1-W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U02\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02

**Efekt U07\_01:**

Potrafi zestawiać i formatować w przejrzysty sposób dane oraz wyniki obliczeń uzyskanych z programów komputerowych. Potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do opracowania i prezentacji wykonanego projektów. Wykorzystuje oprogramowanie komputerowe do obliczeń i rysunków.

Weryfikacja:

Projekt (P1-P15) Pisemny egzamin opisowy (W1-W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

**Efekt U08\_01:**

Potrafi planować i przeprowadzać proste eksperymenty z zakresu własciwosci i technologii betonu, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi analizować i interpretować otrzymane w wyniku badań wielkości i formułować wnioski praktyczne

Weryfikacja:

Projekt (P1-P15), Laboratorium (L9-L15) Pisemny egzamin opisowy (W1-W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U08\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

**Efekt U14\_01:**

Potrafi identyfikować schematy statyczne konstrukcji w celu jej wymiarowania. Potrafi wyspecyfikować problemy analityczne i decyzyjne w projektowaniu płaskich ukłądów konstrukcji stropów i ram

Weryfikacja:

Projekt (P1-P15) Pisemny egzamin opisowy (W1-W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U14\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14