**Nazwa przedmiotu:**

Budownictwo i konstrukcje inżynierskie

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Agnieszka Machowska, doc. dr inz. Jerzy Pieniążek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-IZP-4205

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

wykłady: 16h, ćwiczenia projektowe: 16h, zapoznanie z literaturą: 24h, przygotowanie do kolokwium: 30h, przygotowanie projektu: 28h, przygotowanie do egzaminu: 36h. Razem: 150

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

1,3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

nie dotyczy

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 16h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 16h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające:
Wytrzymałość materiałów i mechanika budowli

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem prowadzenia przedmiotu jest zaznajomienie z podstawowymi właściwościami materiałów budowlanych. Przedstawienie zakresu wiedzy dotyczącej projektowania i wykonania podstawowych elementów konstrukcyjnych pozwoli na wykorzystanie w projektowaniu urządzeń dla potrzeb inżynierii środowiska.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Bloki tematyczne (treści):
Materiały budowlane – podział, właściwości fizyczne i mechaniczne; materiały kamienne, ceramika budowlana, mineralne spoiwa budowlane, zaczyny i zaprawy budowlane. Materiału drewniane i drewnopochodne, szkło budowlane. Betony – podział, cementy, kruszywa budowlane (podział, właściwości, krzywe uziarnienia), domieszki i dodatki.
Projektowanie składu betonu, badania mieszanki betonowej i stwardniałego betonu, wymagania dotyczące mieszanki, pielęgnacja i dojrzewanie betonu.
Betony – przeprowadzenie badań betonu, wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość betonu, wodoszczelność i mrozoodporność, skurcz i pełzanie, współczynnik sprężystości.
Klasyfikacja i oznaczenie stali konstrukcyjnej. Systemy oznaczeń stali wg norm europejskich. Właściwości stali budowlanych. Wyroby walcowane na gorąco.
Konstrukcje żelbetowe – wiadomości wstępne, właściwości mechaniczne betonu. Stal w konstrukcjach żelbetowych. Współpraca betonu i stali, rozmieszczenie prętów zbrojenia w przekroju, otulenie prętów zbrojenia, kotwienie zbrojenia, połączenie zbrojenia.
Metody projektowania konstrukcji budowlanych, zasady koordynacji wymiarowej. Prawo budowlane. Podstawy wymiarowania konstrukcji żelbetowych – podstawy teoretyczne wymiarowania. Płyty i belki żelbetowe – konstruowanie płyt i belek, zbrojenie płyt i belek.
Obliczanie nośności elementów żelbetowych – nośność na zginanie, ściskanie, stany graniczne użytkowalności.
Konstrukcje z betonu sprężonego – zasady pracy, elementy struno i kablobetonowe. Ochrona konstrukcji żelbetowych przed korozją.
Konstrukcje stalowe – elementy zginane (belki), podział, oparcie i utwierdzenie belek, nośność, belki ażurowe, konstrukcje z blach (blachownice), blachownice z falistym środkiem.
Połączenia elementów konstrukcji stalowych – klasyfikacja i charakterystyka połączeń, połączenia spawane, metody spawania, rodzaje spoin, spoiny czołowe, spoiny pachwinowe. Kontrola złączy spawanych. Połączenia śrubowe – połączenia zwykłe, cierne i doczołowe.
Konstrukcje ścianowe – układy konstrukcyjne budynków, ogólne zasady projektowania elementów i ustrojów. Stropy – wymagania ogólne, stropy gęstożebrowe i z płyt wielokanałowych.
Schody – klasyfikacja, elementy klatki schodowej, schody wspornikowe, policzkowe, płytowe, zewnętrzne.
Dachy i stropodachy – typy dachów.

Program ćwiczeń projektowych
Bloki tematyczne (treści):
Omówienie zakresu projektu. Spadki połaci dachowych. Zapoznanie z normami obciążeń.
Szata graficzna projektów.
Ustalenie obciążeń działających na stropach. Stropy – ogólna charakterystyka. Ustalenie obciążeń na strop.
Konstrukcje żelbetowe – ogólna charakterystyka konstrukcji. Podciąg żelbetowy – schemat statyczny, długość efektywna, obciążenia.
Przykład podciągu żelbetowego – ustalenie ilości zbrojenia z uwagi na moment zginający.
Podciąg żelbetowy - cd. Projektowanie strzemion. Kontynuacja przykładu dotyczącego podciągu żelbetowego.
Projekt stalowego słupa ściskanego osiowo. Przykład obliczania słupa.
Omówienie zasad wykonywania rysunków konstrukcyjnych stalowych i żelbetowych. Przykład rysunku podciągu żelbetowego. Przykład rysunku słupa stalowego. Zasady sporządzania wykazu stali.
Zaliczanie ćwiczeń projektowych.

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu:
Pozytywnie zdany egzamin.

Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych:
Sporządzenie oraz obrona projektu fragmentu budynku.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Poradnik majstra budowlanego. ARKADY Sp. z o.o., Warszawa 2007;
[2] Pyrak S., Włodarczyk W.: Projektowanie konstrukcyjne. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 1994;
[3] Pyrak S.: Konstrukcje z betonu. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne SA. Warszawa 2001;
[4] Kamiński M., Pędziwiatr J., Stryś D.: Projektowanie konstrukcji żelbetowych. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. Wrocław 2004;
[5] Praca zbiorowa pod kierunkiem L. Czarneckiego: Beton według normy PN-EN 206-1 – komentarz. Polski Cement. Kraków 2004;
[6] Szymański E: Materiałoznawstwo budowlane. Technologia materiałów budowlanych. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej. Białystok 2003.
[7] Budownictwo ogólne. Tom I, III, IV, V. Arkady;
[8] Sieczkowski J., Nejman T.: Ustroje budowlane. OWPW, Warszawa, 2007;
[9] Pisarczyk S.: Elementy budownictwa ochrony środowiska, OWPW, Warszawa, 2008;
[10] Rawska-Skotniczy A.: Obciążenia budynków i konstrukcji budowlanych wg Eurokodów, Wyd. II, PWN, 2014;

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna zasady projektowania elementów konstrukcyjnych budynku (dach, ściany, strop, słup, stopa/ława fundamentowa), izolacji termicznej, warstw dachu, zna zasady dokonania wyboru materiałów na poszczególne części budynku, wykonywania rysunków konstrukcyjnych budynku. Rozróżnia układy konstrukcyjne budynku, rodzaje przegród, sposoby posadowienia, obiekty w inżynierii i ochronie środowiska (składowiska odpadów, wały, zapory, zbiorniki retencyjne).

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Posiada wiedzę nt. właściwości fizycznych, mechanicznych i eksploatacyjnych materiałów budowlanych (stal, drewno, beton, żelbet).

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi zebrać obciążenia działające na konstrukcję budynku i jego elementy konstrukcyjne, projektować elementy więźby dachowej drewnianej, projektować elementy hali stalowej (słup), izolacje stropodachów i ścian budynku.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i rozmowa podczas obrony projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt budynku jednorodzinnego.

Weryfikacja:

Obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UK, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie konieczność ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kwalifikacji. Potrafi pracować w zespole.

Weryfikacja:

Rozmowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK

**Charakterystyka K02:**

Zdaje sobie sprawę z konieczności profesjonalnego działania w życiu zawodowym i odpowiedzialności wiążącej się z pracą zawodową.

Weryfikacja:

Rozmowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K03, IS\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR, I.P6S\_KK