**Nazwa przedmiotu:**

Budownictwo i konstrukcje inżynierskie

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Agnieszka Machowska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

.

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

liczba godzin kontaktowych: 32
zapoznanie z literaturą: 30
przygotowanie projektu: 45
przygotowanie do egzaminu: 43
Razem: 150

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| 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. Materiały 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. Konstrukcje budynków – układy konstrukcyjne budynków, ogólne zasady projektowania elementów i ustrojów, wymagania stawiane konstrukcjom budowlanym, bezpieczeństwo konstrukcji budowlanych. Dylatacje.
Stropy – wymagania ogólne, stropy gęstożebrowe i z płyt wielokanałowych. Ściany – wymagania ogólne, podział ze względu na konstrukcję i zastosowany materiał. Nadproża.
Wykopy budowlane – wymagania ogólne, rodzaje, sposoby zabezpieczenia ścian.
Odwodnienie wykopów – wymagania ogólne, sposoby odwodnienia wykopu w zależności od panujących warunków gruntowo-wodnych.
Fundamenty – wymagania ogólne, rodzaje fundamentów, materiały stosowane do wykonania fundamentu, sposoby zabezpieczenia fundamentów izolacją przeciwwodną i przeciwwilgociową.
Dachy i stropodachy – typy i charakterystyka.
Budowle w inżynierii i ochronie środowiska: zbiorniki retencyjne, zapory ziemne i betonowe, wały przeciwpowodziowe, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów komunalnych i niebezpiecznych.

Program ćwiczeń projektowych
Bloki tematyczne (treści):
Omówienie zakresu projektu. Spadki połaci dachowych. Zapoznanie z normami obciążeń.
Szata graficzna projektu.
Projektowanie krokwi: ustalenie schematu statycznego, długości efektywnej krokwi, zebranie obciążeń działających na krokiew, zestawienie obciążeń w kombinacje normowe, wyznaczenie sił wewnętrznych w krokwi, sprawdzenie stanu granicznego nośności i użytkowalności.
Stropy – ogólna charakterystyka. Ustalenie obciążeń na strop.
Izolacja cieplna – ogólna charakterystyka materiałów, zasady projektowania izolacji stropodachu wentylowanego i ścian budynku.
Projektowanie słupa stalowego ściskanego osiowo: ustalenie obciążeń od dźwigara kratowego, dobór przekroju słupa stalowego, obliczenia statyczne, omówienie rysunków.
Omówienie zasad wykonywania rysunków konstrukcyjnych. Przykład rysunku budynku (rzuty, przekroje pionowe). Przykład rysunku słupa stalowego.

**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:**

https://moodle.is.pw.edu.pl/moodle/course/view.php?id=86

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** IS\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03

**Efekt W02:**

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

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** IS\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U02:**

Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt budynku jednorodzinnego.

Weryfikacja:

Obrona projektu budynku jednorodzinnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U05, T1A\_U09, T1A\_U14

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

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

Weryfikacja:

Rozmowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt K02:**

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

Weryfikacja:

Rozmowa

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K04, T1A\_K03