**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy projektowania konstrukcji

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./ Piotr Dolny/

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BS1A\_22

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład 30; Projekt 15 h;
Przygotowanie się do zajęć 45h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10h;
Przygotowanie do zaliczenia 30h;
Razem 100h = 4 ECTS

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

Wykłady - 30h; Projekty - 15h; Razem 45h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Liczba godzin według planu studiów 15h;
Przygotowanie się do zajęć 10h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 5h;
Przygotowanie do zaliczenia 20h;
Razem 50h = 2,0 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Umiejętność obliczania sił wewnętrznych oraz naprężeń w konstrukcjach statycznie wyznaczalnych - zaliczony pierwszy semestr Wytrzymałości materiałów.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekty: 10-15;

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest opanowanie przez studenta wiedzy na temat:
\* rodzajów konstrukcji i ich elementów;
\* ogólnych zasad projektowania konstrukcji i ich elementów;
\* oddziaływań, jakim poddane są konstrukcje budowlane wraz z cechami charakterystycznymi tych oddziaływań;
\* metodach wspomagania i weryfikacji wyników projektowania;
\* zakresu, formy i rodzajów projektów budowlanych.
Student powinien nabyć umiejętności:
\* określania oddziaływań na konstrukcje budowlane,
\* określania charakteru pracy elementów konstrukcji i ich wzajemnych powiązań.

**Treści kształcenia:**

W1 - Podstawy projektowania konstrukcyjnego. Podstawowe rodzaje i charakterystyka konstrukcji budowlanych i ich elementów;
W2 - Ogólne zasady projektowania konstrukcji: kształtowanie, obliczanie, wymiarowanie, sporządzanie rysunków budowlanych;
W3 - Określanie oddziaływań na konstrukcje i cech materiałów w świetle obowiązujących norm: terminy i definicje, pojęcia stosowane w normach; trwałość i niezawodność konstrukcji, projektowany okres użytkowania, zarządzanie jakością; metoda stanów granicznych; rodzaje oddziaływań i wpływów środowiskowych; właściwości materiałów i wyrobów; metody określania wartości charakterystycznych oddziaływań i cech materiałów;
W4 - Metoda współczynników częściowych i kombinacje oddziaływań.
W5 - Oddziaływania ogólne: obciążenie śniegiem – charakterystyka oddziaływań wraz z przykładami;
W6 - Oddziaływania ogólne: oddziaływania wiatru – charakterystyka oddziaływań wraz z przykładami;
W7 - Oddziaływania ogólne: oddziaływania termiczne – charakterystyka oddziaływań wraz z przykładami;
W8 - Oddziaływania ogólne: oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji – charakterystyka oddziaływań wraz z przykładami;
W9 - Oddziaływania ogólne: oddziaływania wyjątkowe – charakterystyka oddziaływań wraz z przykładami;
W10 – Oddziaływania ogólne: oddziaływania na konstrukcję w warunkach pożaru – charakterystyka oddziaływań wraz z przykładami;
W11 - Wspomaganie projektowania metodami komputerowymi i badawczymi. Doświadczalna weryfikacja metod projektowania;
W12 - Rodzaje projektów, ich zakres i charakterystyka wraz z przykładami.
P1 - Ćwiczenie projektowe w grupie – Wyznaczenie oddziaływań stałych i zmiennych użytkowych o różnym charakterze, wyznaczenie sił wewnętrznych i wstępne wymiarowanie prostej konstrukcji belkowej;
P2 - Indywidualne zadanie projektowe I – Wyznaczenie oddziaływań stałych i zmiennych użytkowych o różnym charakterze, wyznaczenie sił wewnętrznych i wstępne wymiarowanie prostej konstrukcji belkowej;
P3 - Indywidualne zadanie projektowe II – Wyznaczenie oddziaływań stałych i zmiennych (użytkowych i środowiskowych), wyznaczenie sił wewnętrznych i wstępne wymiarowanie konstrukcji ramowej przy użyciu programu komputerowego.
Oprócz wymienionych zagadnień merytorycznych: na pierwszych zajęciach omówione zostaną zagadnienia organizacyjne w wymaganym przez Regulamin Studiów Politechniki Warszawskiej zakresie, oraz przeprowadzone zostaną sprawdziany i sprawdzian poprawkowy

**Metody oceny:**

Wymagania wstępne. Zalecane jest, aby Studenci zapisani na przedmiot znali podstawy Mechaniki teoretycznej i Wytrzymałości materiałów.
2. Podstawa oceny. Podstawą oceny jest wykonanie przez studenta trzech Projektów (P1, P2 i P3), złożonych z: Arkuszy pracy (P1, P2 i P3), Obron (P2, P3) – kolokwiów sprawdzających, a także zaliczenie Sprawdzianu z treści wykładu. Studenci uczęszczający na wykład, mogą za zgodą prowadzącego, przystąpić do sprawdzianu w dwóch częściach. Terminy Obron (tożsame z terminami oddania Arkuszy pracy: P1 łącznie z P2 oraz P3) oraz termin Sprawdzianu ustala prowadzący w porozumieniu ze studentami.
3. Nieobecności. Student może opuścić zajęcia projektowe w jednym dniu bez usprawiedliwienia. Zalecane jest uzupełnienie omawianego materiału we własnym zakresie lub (za zgodą prowadzącego) wraz z inną grupą. Dalsza nieobecności mogą być tolerowane, w usprawiedliwionych sytuacjach, pod warunkiem uzupełnienia omawianego materiału. Obecność studentów na wykładach jest zalecana. Nieusprawiedliwiona nieobecność w terminach Obron lub Sprawdzianu nie uprawnia do dodatkowego terminu zaliczenia.
4. Materiały. Podczas wykonywania Arkuszy studenci mogą korzystać ze wszystkich dostępnych pomocy naukowych (np. zasobów biblioteki, Internetu itp.). Podczas Obron oraz Sprawdzianu dopuszcza się użycie norm i materiałów omówionych przez prowadzących na zajęciach, oznaczonych „Dopuszczony na obronie”, przyborów piśmienniczych oraz kalkulatorów. Niedopuszczalne jest używanie urządzeń umożliwiających komunikację (np. telefonów, komputerów itp.).
5. Metody oceny. Stopień osiągnięcia efektów uczenia ocenia się łącznie dla Arkusza i Obrony (P2, P3) lub samego Arkusza (P1) oraz całego Sprawdzianu. Waga oceny za Arkusz może wynosić 5-25% oceny Projektu i powinna być ustalona i podana do wiadomości studentów, przez prowadzącego, podczas wydawania arkusza, w zależności od złożoności tego Arkusza. Ocena Arkusza P1 jest jednocześnie oceną Projektu P1. Ocena z Projektu (P2, P3), jest średnią ważoną oceny z Arkusza i Obrony. Ocena ze Sprawdzianu jest oceną z treści wykładu. Jeśli sprawdzian zostanie podzielony (porównaj pkt. 2), ocenę ze Sprawdzianu ustala się jako średnią arytmetyczną uzyskanych stopni. Ocena Łączna (OŁ) z przedmiotu jest średnią ważoną obliczoną wg wzoru: OŁ=P1+3\*P2+3\*P3+3\*S. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie minimum 3,0 z wszystkich ocen cząstkowych (Arkuszy, Obron, Sprawdzianu).
6. Oceny zostaną udostępnione studentom niezwłocznie po sprawdzeniu dostarczonych prac, w formie ustalonej ze studentami podczas zajęć (np. w systemie USOSweb, w module Sprawdziany). Studenci zobowiązani są do sprawdzenia poprawności wystawionej oceny i w razie wątpliwości, bezzwłocznego wyjaśnienia sytuacji z prowadzącym. Oceny mogą być wystawione w postaci stopni lub równoważnych im liczbowo wartości punktów. Oceny cząstkowe mogą być wyrażone z dokładnością od 0,01; Ocena Łączna wyrażana jest zgodnie ze skalą ocen obowiązujących w Politechnice Warszawskiej. Poprawienie oceny możliwe jest w ramach procedur opisanych w pkt. 7 i 8 niniejszego regulaminu.
7. Uzyskaną ocenę student może poprawić w kolejnym (drugim), wyznaczonym przez prowadzącego, co najmniej jednym, terminie. Dopuszczenie studenta do kolejnego (trzeciego) terminu możliwe jest w uzasadnionych przypadkach.
8. Jeśli występują duże różnice między stopniem osiągnięcia efektów uczenia w poszczególnych zadaniach lub efektami i poziomem aktywności studenta na zajęciach, dopuszczalne jest przeprowadzenie ponownej weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia w postaci rozmowy. Jeśli w wyniku ponownej weryfikacji, zmianie ulega Ocena Łączna, rozmowa powinna zostać udokumentowana w postaci protokołu.
9. Student powtarza, z powodu niezadowalających wyników, całość zajęć wykładowych. Jeśli student powtarza przedmiot z powodu niezadowalających wyników w nauce, prowadzący może uznać poszczególne elementy przedmiotu za zaliczone (Arkusze, Obrony, Sprawdzian). Stopień osiągnięcia efektów uczenia się, uznanych z poprzednich etapów kształcenia uważa się zaliczony na ocenę 3,0.
10. Rejestrowanie dźwięku i obrazu jest dozwolone tylko po uzyskaniu wyraźnej zgody prowadzącego zajęcia.
11. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w terminach konsultacji.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Lech Lichołai, Grzegorz Bajorek: Budownictwo ogólne Tom 3 Elementy budynków -podstawy projektowania. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2010.
2. Anna Rawska-Skotniczny: Obciążenia budynków i konstrukcji budowlanych według Eurokodów, PWN, Warszawa 2014;
3. Antoni Biegus: Zeszyty edukacyjne Buildera. Zeszyt 1. Podstawy projektowania konstrukcji. Oddziaływania na konstrukcje. Projektowanie konstrukcji stalowych;
4. Antoni Biegus: Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje budowlane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014;
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 27 kwietnia 2012 r. z późniejszymi zmianami;
5. Janusz Murzewski: Podstawy projektowania i niezawodność konstrukcji, Politechnika Krakowska, Kraków 2011;
6. Władysław Borusiewicz: Naukowe podstawy projektowania układów konstrukcyjnych, PWN, Warszawa-Kraków 1989;
7. Obowiązujące normy z zakresu podstaw projektowania konstrukcji i obciążeń (polskie i europejskie);
8. Janusz Murzewski: Niezawodność konstrukcji inżynierskich, Arkady, Warszawa 1989.

**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 W03\_01:**

Zna rodzaje konstrukcji budowlanych i ich elementów. Zna ogólne zasady projektowania konstrukcji: kształtowanie, obliczanie, wymiarowanie, sporządzanie rysunków budowlanych. Zna rodzaje i podział oddziaływań na konstrukcje. Zna rodzaje i zakres projektów. Potrafi obliczyć oddziaływania takie jak ciężar własny, oddziaływania użytkowe, oddziaływania śniegu i wiatru

Weryfikacja:

Ćwiczenie projektowe P1; Indywidualne zadania projektowe (P2 i P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W07\_01:**

Umie obliczyć oddziaływania na konstrukcję. Posiada wiedzę na temat programów wspomagających obliczanie oddziaływań i umie ocenić wyniki takich obliczeń.

Weryfikacja:

Ćwiczenie projektowe P1; Indywidualne zadania projektowe (P2 i P3)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskać informacje z norm, literatury i materiałów publikowanych przez producentów materiałów i wyrobów budowlanych. Potrafi interpretować zawarte w nich informacje na temat właściwości fizycznych tych materiałów, a w szczególności określać oddziaływania ciężaru tych materiałów na konstrukcje i jej elementy.

Weryfikacja:

Ćwiczenie projektowe P1; Indywidualne zadania projektowe (P2 i P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U01\_02:**

Potrafi wyszukać informacje w formie elektronicznej publikowane przez producentów materiałów i wyrobów budowlanych z zasobów Internetu, forów ogólnych i tematycznych.

Weryfikacja:

Ćwiczenie projektowe P1; Indywidualne zadania projektowe (P2 i P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U01\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U05\_01:**

Potrafi wyszukiwać informacje w bibliograficznych bazach danych, normach przedmiotowych, literaturze. Potrafi samodzielnie uczyć się nowych zagadnień zawartych w normach i opracowaniach branżowych.

Weryfikacja:

Ćwiczenie projektowe P1; Indywidualne zadania projektowe (P2 i P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

**Efekt U16\_01:**

Potrafi obliczyć oddziaływania na obiekt budowlany niezbędne do dalszego wymiarowania konstrukcji metalowych, żelbetowych, drewnianych i murowych.

Weryfikacja:

Ćwiczenie projektowe P1; Indywidualne zadania projektowe (P2 i P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U16\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

**Efekt U07\_01:**

Potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do opracowania i prezentacji wykonanego projektu.

Weryfikacja:

Ćwiczenie projektowe P1; Indywidualne zadania projektowe (P2 i P3)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

**Efekt U06\_01:**

Potrafi korzystać z norm technicznych w języku oryginału

Weryfikacja:

Ćwiczenie projektowe P1; Indywidualne zadania projektowe (P2 i P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U06\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U06

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K03\_01:**

Potrafi indywidualnie i w zespole wykonywać powierzone zadania inżynierskie.

Weryfikacja:

Ćwiczenie projektowe P1; Indywidualne zadania projektowe (P2 i P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_K03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03