**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje metalowe 2

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Jacek Szpetulski/ asystent

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla bloku dyplomowego

**Kod przedmiotu:**

BN1A\_52

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

7

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

Wykład 20h; Ćwiczenia 10h; Projekt 20h;
Przygotowanie się do zajęć 15h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 25h
Przygotowanie do zaliczenia 25h
Przygotowanie do kolokwium 10h
Przygotowanie do egzaminu 20h
Wykonanie projektu 30h
Razem 175h = 7 ECTS

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

Wykłady - 20h; Ćwiczenia - 10h; Projekty - 20h; Razem 50h = 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekt 20h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10h;
Przygotowanie do zaliczenia 15h;
Wykonanie projektu 30h;
Razem 75h = 3 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 20h |
| Ćwiczenia: | 10h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 20h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Konstrukcje metalowe sem. 6, Budownictwo ogólne, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli, Teoria sprężystości i plastyczności, Podstawy projektowania konstrukcji, Konstrukcje betonowe

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekty: 10 - 15.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z obliczeniami prostych konstrukcji stalowych na przykładzie obliczeń statycznych i wymiarowania elementów konstrukcyjnych hali przemysłowej.

**Treści kształcenia:**

W1. Hale przemysłowe i magazynowe – układy konstrukcyjne i funkcjonalne, schematy statyczne. Obudowa stalowych budynków przemysłowych.
W2. Kratowe dźwigary płaskie i przestrzenne. Stężenia w halach przemysłowych – konstrukcja i obliczenia.
W3. Przekrycia dużych rozpiętości – rozwiązania konstrukcyjne, podstawy obliczeń.
W4. Tory jezdne suwnic natorowych i podwieszonych, estakady suwnicowe.
W5. Maszty i wieże – rozwiązania konstrukcyjne, obciążenia i obliczenia.
W6. Budynki wysokie - kształtowanie, rozwiązania materiałowo–konstrukcyjne, podstawy obliczeń.
W7. Zbiorniki – rodzaje, obciążenia, rozwiązania konstrukcyjne, wyposażenie, zasady obliczeń.
W8. Konstrukcje zespolone stalowo – betonowe. Podstawy wymiarowania stalowych przekrojów cienkościennych.
W9. Zagadnienia trwałości budowlanych konstrukcji stalowych. Wykonawstwo i odbiór konstrukcji stalowych;
Ć1-Schematy statyczne hal przemysłowych. Zagadnienia zbierania obciążeń działających na budynek hali przemysłowej.
Ć2-Zasady ustalania kombinacji obciążeń w różnych stanach granicznych obliczeń konstrukcji.
Ć3-Obciążenia działające na płatwie dachowe. Zasady wymiarowania ciągłych płatwi, styków montażowych i ściągów śrubowych.
Ć4-Zasady konstruowania i wymiarowania kratowych wiązarów dachowych.
Ć5-Zasady wymiarowania słupów hal przemysłowych.
Ć6-Zasady rozmieszczania, konstruowania i obliczeń stężeń dachowych i ściennych;
P1. Projekt hali przemysłowej o konstrukcji słupowo-ryglowej lub ramowej bez transportu dźwignicowego. Szczegółowe omówienie założeń projektowych.
P2. Omówienie rozwiązań konstrukcyjnych przekryć płatwiowych i bezpłatwiowych. Konstruowanie i wymiarowanie płatwi dachowych.
P3. Konstruowanie i wymiarowanie dźwigarów dachowych.
P4. Konstruowanie i wymiarowanie słupów hali przemysłowej.
P5. Wzajemne połączenia elementów konstrukcyjnych.
P6. Opis techniczny, omówienie wybranych rysunków zestawieniowych i konstrukcyjnych, zestawienia stali.

**Metody oceny:**

1. Obecność studentów na wykładach jest zalecana. Obecność studentów na zajęciach ćwiczeniowych jest obowiązkowa i będzie sprawdzana na każdych zajęciach. Nieobecność na którymś z zajęć ćwiczeniowych będzie skutkowała nie zaliczeniem przedmiotu. W szczególnych przypadkach (udokumentowana choroba lub inna ważna przyczyna) dopuszcza się możliwość opuszczenia zajęć projektowych, ale po okazaniu dokumentu potwierdzającego przyczynę nieobecności.
2. Obecność studentów na zajęciach projektowych jest obowiązkowa i będzie sprawdzana na każdych zajęciach. Wymagane są także obecności na konsultacjach. Nieobecność na którymś z zajęć projektowych będzie skutkowała nie zaliczeniem przedmiotu. W szczególnych przypadkach (udokumentowana choroba lub inna ważna przyczyna) dopuszcza się możliwość opuszczenia zajęć projektowych, ale po okazaniu dokumentu potwierdzającego przyczynę nieobecności.
3. Do weryfikacji osiągnięć efektów uczenia się z wykładów i zajęć ćwiczeniowych obowiązuje forma pracy pisemnej.
4. Do weryfikacji osiągnięć efektów uczenia się z zajęć projektowych obowiązuje forma pisemnego wykonaniu obliczeń i rysunków, ćwiczenia projektowego wg wydanych indywidualnie założeń oraz pisemna i ustna obrona ćwiczenia projektowego.
5. Do zaliczenia ćwiczeń obowiązuje napisanie w trakcie semestru sprawdzianu na ocenę pozytywną. Istnieje możliwość poprawy sprawdzianu w uzgodnionym terminie.
6. Do zaliczenia wykładów obowiązuje napisanie egzaminu na ocenę pozytywną. Istnieje możliwość poprawy egzaminu w uzgodnionym terminie.
7. Student ma prawo przystąpić do egzaminu w trzech wybranych terminach spośród wyznaczonych w sesjach egzaminacyjnych lub poza okresem sesji egzaminacyjnych.
8. Ocena z projektu jest średnią arytmetyczną pozytywnej oceny z ćwiczenia projektowego wg wydanych indywidualnie założeń i pozytywnej oceny z pisemnej obrony, do której można przestąpić po oddaniu kompletnego ćwiczenia projektowego. Jeżeli któraś z ocen wchodzących do średniej arytmetycznej będzie negatywna to ocena z projektu również będzie negatywna. Po otrzymaniu oceny negatywnej z ćwiczenia projektowego, student może poprawić ćwiczenie projektowe nie późniejszym niż tydzień po odebraniu ćwiczenie projektowego. W przypadku oceny negatywnej z pisemnej obrony, student może przystąpić do kolejnej obrony (poprawkowej). Dodatkowo oceniana będzie aktywność w realizacji ćwiczenia projektowego.
9. Ocena końcowa (łączna) z przedmiotu jest średnią arytmetyczną pozytywnych ocen z wykładu, ćwiczeń i projektu. Jeżeli któraś z ocen wchodzących do średniej arytmetycznej będzie negatywna to ocena końcowa (łączna) również będzie negatywna.
10. Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się przez studenta, odbywa się po zakończeniu zajęć w semestrze.
11. Prowadzący zajęcia udostępnia studentom wyniki weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się niezwłocznie po dokonaniu ich oceny w formie uzgodnionej ze studentami. Prowadzący zajęcia dokonuje oceny w terminie jednego tygodnia od czasu przeprowadzenia weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, ale nie później niż 2 dni przed terminem kolejnego egzaminu (poprawkowego).
12. Podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się z wykładów i zajęć ćwiczeniowych do używania przez studentów dopuszcza się: czyste arkusze papieru, długopis (lub pióra) z czarnym/niebieskim tuszem (atramentem), kalkulator. Wszystkie pozostałe materiały i urządzenia są niedopuszczalne.
13. Podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się z zajęć projektowych do używania przez studentów dopuszcza się: czyste arkusze papieru, długopis (lub pióra) z czarnym/niebieskim tuszem (atramentem), kalkulator i normy. Wszystkie pozostałe materiały i urządzenia są niedopuszczalne.
14. Niezaliczenie wykładu na danym etapie studiów skutkuje koniecznością powtarzania zajęć z wykładu, to jest ponownej realizacji wykładu. Niezaliczenie ćwiczeń na danym etapie studiów skutkuje koniecznością powtarzania zajęć ćwiczeniowych, to jest ponownej realizacji ćwiczeń. Niezaliczenie projektu na danym etapie studiów skutkuje koniecznością powtarzania zajęć projektowych, to jest ponownej realizacji projektu.
15. 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.
16. Prowadzący zajęcia nie wyraża zgody na rejestrowanie dźwięku i obrazu przez słuchaczy w trakcie zajęć.
17. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w uzgodnionym wcześniej terminie.
18. Osoba przystępująca do weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się jest zobowiązana na wezwanie okazać dokument tożsamości lub legitymację studencką.
19. Ustalenia i zasady, o których mowa w punktach 1 - 13 mogą ulegać zmianie w trakcie prowadzenia zajęć oraz w okresie, w którym jest możliwe zaliczanie przedmiotu, za zgodą większości studentów realizujących dany przedmiot.
20. W sprawach nieuregulowanych w Regulaminie Przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednio przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. M. Łubiński, W. Żółtowski: Konstrukcje Metalowe cz. 2,
2. A. Biegus: Stalowe budynki halowe,
3. K. Rykaluk: Konstrukcje stalowe - kominy, wieże, maszty,
4. J. Ziółko: Zbiorniki stalowe,
5. J. Bródka, M. Broniewicz: Konstrukcje stalowe z rur,
6. praca zbiorowa: Budownictwo Ogólne, tom 5,
7. praca zbiorowa: Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych, tom 1 i 2.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_01:**

Ma wiedzę w zakresie specyfiki obciążeń i zasad projektowania.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.(W1-W9)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W04\_01:**

Ma wiedzę w zakresie geometrycznego kształtowania obiektów i elementów budowlanych, wyznaczania sił przekrojowych, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń, wymiarowania i konstruowania prostych elementów konstrukcyjnych.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.(W1-W9)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

**Efekt W07\_01:**

Umie modelować proste obiekty budowlane i posługiwać się programami do obliczeń statycznych i dynamicznych, rozumie otrzymywane wyniki w postaci liczbowej oraz wykresów, zna podstawowe metody i techniki wykonywania rysunków technicznych przy użyciu oprogramowania CAD.

Weryfikacja:

Wykonanie ćwiczenia projektowego i zaliczenie przedmiotu.(W1-W9)(P1-P6)

**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:

Zaliczenie ćwiczenia projektowego.(P1-P6)

**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:

Wykonanie projektu i zaliczenie tego przedmiotu.(W1-W9)(P1-P6)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

**Efekt U15\_01:**

Potrafi ocenić przydatność w konkretnym zadaniu inżynierskim stosowanych w mechanice konstrukcji metod rozwiązywania układów sił i wyznaczania reakcji więzów. Potrafi wybrać właściwy sposób modelowania ustrojów prętowych.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu i zaliczenie tego przedmiotu.(W1-W9)(P1-P6)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U15\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15

**Efekt U16\_01:**

Potrafi zaprojektować oraz zrealizować prosty obiekt budowlany. Potrafi zaprojektować elementy konstrukcyjne z zakresu konstrukcji metalowych, z wykorzystaniem dostępnych narzędzi projektowych, w czasie realizacji zadania projektowego.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu i zaliczenie tego przedmiotu.(W1-W9)(P1-P6)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

**Efekt U08\_01:**

Potrafi analizować i interpretować otrzymane w wyniku obliczeń wielkości i formułować wnioski prowadzące do optymalizacji przyjetych wymiarów elementów konstrukcyjnych.

Weryfikacja:

Zaliczenie zajęć projektowych

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01\_02:**

Rozumie potrzebę zdobycia uprawnień budowlanych umożliwiających samodzielną działalność inżynierską

Weryfikacja:

Zaliczenie całości przedmiotu.(W1-W9)(P1-P6)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_K01\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt K03\_01:**

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową. Ma świadomość odpowiedzialności całego zespołu projektowego.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.(P1-P6)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03