



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metal Structures

Przedmiot

Kierunek studiów

Budownictwo

Studia w zakresie (specjalność)

Structural Engineering

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/ 2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

język angielski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Katarzyna Rzeszut

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: katarzyna.rzeszut@put.poznan.pl

tel. 061 665 2097

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

WIEDZA: student posiada wiedzę z mechaniki konstrukcji i wytrzymałości materiałów w zakresie treści kierunku studiów Budownictwo. Zna podstawowe metody projektowania hal przemysłowych.

Prezentuje zagadnienia projektowe przestrzennych konstrukcji kratowych i stalowych konstrukcji cienkościennych.

UMIEJĘTNOŚCI: posługuje się normami budowlanymi w zakresie obliczeń statycznych i wymiarowania elementów zaawansowanych konstrukcji stalowych, potrafi zaprojektować elementy konstrukcyjne hal przemysłowych oraz kratownic przestrzennych i stalowych konstrukcji cienkościennych wraz z rozwiązaniami głównych węzłów.



KOMPETENCJE SPOŁECZNE: student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Student potrafi pozyskiwać informacje ze wskazanych źródeł np. norm.

Cel przedmiotu

Zdobycie umiejętności w zakresie metod projektowania stalowych budynków szkieletowych, estakad, konstrukcji wiszących, masztów, wież, kominów oraz konstrukcji cienkościennych profilowanych na zimno współpracujących z obudową budynku.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Wiedza:

Zna podstawowe zasady projektowania konstrukcji prętowo-ciężnowych: dachy podwieszane i wiszące, zna zagadnienia projektowania konstrukcji podatnych dynamicznie: kominy, wieże i maszty, prezentuje ogólne założenia i metody analizy konstrukcji cienkościennych oraz zasady projektowania płatwi zimnogiętych współpracujących z poszyciem.

Umiejętności

Potrafi dokonać oceny i zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane. Umie zaprojektować elementy i połączenia w złożonych obiektach budowlanych właściwych dla studiowanej specjalności w zakresie stalowych konstrukcji. Posługuje się normami budowlanymi w zakresie obliczeń statycznych i wymiarowania konstrukcji podatnych oraz cienkościennych, potrafi konstruować i wymiarować elementy wież, masztów i konstrukcji wiszących, umie zaprojektować płatwie profilowane na zimno współpracujące z poszyciem. Potrafi opracować projekt i sporządzić dokumentację techniczną w środowisku.

Kompetencje społeczne

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład - zaliczenie z treści wykładów (1,5h – praca pisemna oraz wypowiedź ustna).

Zaliczenie ćwiczeń projektowych na podstawie:- oceny merytorycznej wykonanej dokumentacji projektowej, - systematyczności pracy (wpisy w karcie konsultacyjnej i obecności na ćwiczeniach), - obrony projektu (forma pisemna lub ustna). ocena indywidualnych projektów studenckich połączona z ustną obroną pracy,

Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych - kolokwium z treści ćwiczeń. (1 raz na semestr - 1,5h) lub prezentacja multimedialna.

Zaliczenie powyżej 50%.



Treści programowe

Forma zajęć: Wykłady

1. Elementy obudowy hal, modele obliczeniowe układów poprzecznych, współpraca przestrzenna elementów hal, węzły narożne i fundamentowe w układach poprzecznych hal, zasady kształtowania węzłów ze względu na ich podatność, zasady kształtowania i obliczania stężeń w halach przemysłowych jedno i dwunawowych wg EN1993-1-1.

2. Wprowadzenie do projektowania zaawansowanych konstrukcji stalowych cz.1

Podstawowe informacje dotyczące procesu wytwarzania i wymagań materiałowych i technologicznych konstrukcji prętowo-ciężnowych, membranowych oraz wiązarów przestrzennych. Podstawy projektowania (obciążenia, schematy styczne, kształtowanie węzłów). Przykłady w zastosowaniach inżynierskich.

3. Wprowadzenie do projektowania zaawansowanych konstrukcji stalowych cz.2

Podstawowe informacje dotyczące konstrukcji podatnych dynamicznie: kominy, wieże i maszty (wymagania materiałowe i technologiczne). Podstawy projektowania (obciążenia, schematy styczne, kształtowanie węzłów). Przykłady w zastosowaniach inżynierskich.

4. Teoria prętów cienkościennych Własowa

Założenia i podstawy teoretyczne. Równania różniczkowe stateczności, koncepcja nośności krytycznej i momentu krytycznego. Wpływ początkowych imperfekcji geometrycznych na nośność krytyczną oraz na ścieżki równowagi pokrytycznej. Zwichrzenie belek, smukłość względna przy zwichrzeniu, współczynnik zwichrzeniowy, moment krytyczny.

5. Stateczność miejscowa i dystorsyjna

Naprężenia krytyczne płyt idealnych i płyt rzeczywistych. Szerokość współpracująca płyty dla różnych schematów podparcia. Koncepcja przekrojów efektywnych. Wyboczenie dystorsyjne a model zginania bocznego wg PN-EN1993-1-3. Interakcyjna utrata stateczności.

6. Zasady projektowania konstrukcji cienkościennych

Klasy konstrukcyjne, zalecane przekroje, proporcje geometryczne, wpływ zaokrąglenia naroży. Mechanizm deformacji a stopień skrępowania. Modele obliczeniowe wg EC, schematy statyczne, kombinacje obciążeń. Nośność płatwi cienkościennych stężonych poszyciem z uwzględnieniem utraty stateczności ogólnej, lokalnej i dystorsyjnej. Wpływ stężeń na postać wyboczenia płatwi.

7. Rozwiązania konstrukcyjne systemów płatwi cienkościennych stężonych poszyciem



Rozwiązania konstrukcyjne - zalety i wady. Zasady i zalecenia konstrukcyjne dotyczące schematów statycznych, uciągania płatwi (zakłady lub wkładki), kształtowania węzłów oczepowych i kalenicowych. Rozwiązania konstrukcyjne stężeń i podwieszeń elementów cienkościennych.

8. Zasady projektowania połączeń konstrukcji cienkościennych

Rodzaje i klasyfikacja węzłów. Rodzaje łączników mechanicznych. Połączenia zgrzewane i klejone. Mechanizmy zniszczenia i procedury określania nośności połączeń i podatności węzła. Rozwiązania i zalecenia konstrukcyjne.

Forma zajęć: ćwiczenia

Kształtowanie oraz projektowanie dachów podwieszonych, wież i masztów. Algorytmy obliczeniowe konstrukcji cienkościennych. Zasady projektowania, konstruowania i wymiarowania płatwi profilowanych na zimno, ramownic typu sigma oraz innych elementów konstrukcji cienkościennych. Kształtowanie węzłów i połączeń. Prezentacje multimedialne studentów.

Forma zajęć: projekty

Projekt płatwi profilowanych na zimno współpracujących z poszyciem.

Metody dydaktyczne

Wykład monograficzny z prezentacją multimedialną z elementami wykładu problemowo-konwersatoryjnego.

Ćwiczenia projektowe praktyczna realizacja zadania inżynierskiego. Wstępne omówienie zadania, etapowe przygotowywanie obliczeń i dokumentacji rysunkowej przez studentów, konsultowanie i zatwierdzanie etapów pracy, wyjaśnianie przez prowadzącego wszystkim studentom powtarzających się wątpliwości. Podstawą zaliczenia jest systematycznie (potwierdzone wpisy z konsultacji) poprawnie wykonany projekt oraz jego obrona (forma ustna lub pisemna).

Ćwiczenia audytoryjne: Dyskusja i prezentacje multimedialne studentów

Literatura

Podstawowa

1. Unified Design of Steel Structures, 1st Edition, Louis F. Geschwindner, John Wiley & Sons , 2008.
2. Structural Stability of Steel: Concepts and Applications for Structural Engineers, Theodore V. Galambos, Andrea E. Surovek, John Wiley & Sons , 2008.
3. The Behaviour and Design of Steel Structures to EC3.S, Trahair, M.A. Bradford, D.A. Nethercot, L. Gardner , Balkema, 2007.
4. Structural Design of Steelwork to EN 1993 and EN 1994, , Lawrence Martin, Elsevier, 2007.



Uzupełniająca

Steel Buildings: Analysis and Design, 4th Edition, Stanley W. Crawley, Robert M. Dillon, John Wiley & Sons , 2008.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiów, wykonanie projektu) ¹	15	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności