



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Konstrukcje metalowe I [N1Bud1>KMET1]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Budownictwo

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

10

Projekty/seminaria

10

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Marcin Chybiński

marcin.chybinski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

**WIEDZA:** Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę z matematyki, fizyki, chemii, wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

**UMIEJĘTNOŚCI:** Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. **KOMPETENCJE SPOŁECZNE:**

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien być świadomy odpowiedzialności za rzetelność uzyskiwanych wyników swoich prac i ich interpretację, powinien być gotów do samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy z zakresu budownictwa, a także powinien mieć świadomość konieczności zwiększania kompetencji zawodowych i osobistych oraz rozumieć potrzebę ciągłego doskonalenia się.

## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z następującymi zagadnieniami: charakterystyka konstrukcji metalowych, technologia produkcji stali i wyrobów stalowych, gtunki i oznaczenia stali, własności fizyczne i mechaniczne stali, badania cech mechanicznych, wpływ temperatury i obciążeń zmiennych na zachowanie się stali, korozja stali, ochrona antykorozyjna i przeciwpożarowa konstrukcji stalowych, połączenia w konstrukcjach stalowych, klasyfikacja przekrojów stalowych, stateczność ogólna i miejscowa elementów stalowych, podstawowe elementy konstrukcyjne, klasyfikacja węzłów

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student zna prawo budowlane, normy krajowe (PN) i europejskie (EN) oraz warunki techniczne realizacji obiektów budowlanych, a także podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego
2. Student zna szczegółowe zasady konstruowania i wymiarowania elementów i połączeń metalowych, betonowych, drewnianych i murowych obiektów budowlanych
3. Student zna w zaawansowanym stopniu materiały budowlane oraz ich właściwości, metody badań, podstawowe elementy ich projektowania oraz technologie ich wytwarzania i montażu (w tym materiałów przyjaznych dla środowiska)
4. Student ma szczegółową wiedzę w zakresie technologii wykonania obiektów budowlanych oraz zasad doboru narzędzi, maszyn i sprzętu do realizacji robót budowlanych

Umiejętności:

1. Student umie dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych
2. Student umie zaprojektować wybrane elementy i proste konstrukcje metalowe, betonowe, drewniane i murowe pracując indywidualnie lub w zespole
3. Student umie zwymiarować podstawowe elementy konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, przemysłowego, drogowego, mostowego i kolejowego pracując indywidualnie lub w zespole
4. Student potrafi wykonać analizę stateczności liniowej i nośności granicznej prostych układów prętowych w zakresie oceny stanów krytycznych i granicznych konstrukcji oraz analizę dynamiczną prostych układów prętowych w zakresie oceny stanów rezonansowych
5. Student umie odczytać rysunki architektoniczne, budowlane, instalacyjne i geodezyjne oraz sporządzać dokumentację graficzną w sposób tradycyjny oraz w środowisku wybranych programów CAD (w tym wykorzystujących technologię BIM)

Kompetencje społeczne:

1. Student jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację
2. Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści, a także krytycznej oceny wyników własnej pracy

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w trakcie wykładów weryfikowana jest w ramach pisemnego kolokwium zaliczeniowego realizowanego w ostatnich tygodniach zajęć, składającego się z różnie punktowanych pytań (testowych i/lub otwartych).

Wiedza nabyta w trakcie ćwiczeń audytoryjnych weryfikowana jest w ramach pisemnego kolokwium zaliczeniowego realizowanego w ostatnich tygodniach zajęć.

Wiedza nabyta w trakcie ćwiczeń projektowych weryfikowana jest w ramach wykonania projektu Skala ocen: 100-90% - 5,0; 89-80% - 4,5; 79-70% - 4,0; 69-60% - 3,5; 59-50% - 3,0; 49% - 2,0 zadanej konstrukcji oraz jego ustnej obrony.

Podstawowym kryterium oceny jest uzyskanie odpowiedniej ilości punktów. Próg zaliczeniowy powyżej 50 % punktów. Skala ocen:

- powyżej 90 do 100 % punktów - bardzo dobry (A)
- powyżej 80 do 90 % punktów - dobry plus (B)
- powyżej 70 do 80 % punktów - dobry (C)
- powyżej 60 do 70 % punktów - dostateczny plus (D)
- powyżej 50 do 60 % punktów - dostateczny (E)
- do 50 % punktów - niedostateczny (F)

## Treści programowe

### Wykłady

Podstawowe pojęcia i ogólna charakterystyka konstrukcji metalowych. Technologia produkcji stali - procesy metalurgiczny i stalowniczy, asortyment wyrobów hutniczych oraz spawanych. Technologia produkcji stali profilowanej oraz asortyment wyrobów giętych na zimno.

Gatunki i oznaczenia stali stosowanych w budownictwie. Własności fizyczne i mechaniczne stali. Badania cech mechanicznych. Wpływ temperatury i obciążeń zmiennych na zachowanie się stali. Korozja stali oraz ochrona antykorozyjna i przeciwpożarowa konstrukcji stalowych.

Nośność i wymiarowanie połączeń:

a) Połączenia spawane - podział, klasyfikacja, wymiarowanie. Podstawowe procesy spawalnicze. Wady spoin i podstawowe zagadnienia dotyczące jakości połączeń spawanych. Zasady konstruowania połączeń spawanych.

b) Połączenia na śruby - podział, klasyfikacja, wymiarowanie. Rodzaje śrub, opis śrub, nakrętek, podkładek i otworów. Konstruowanie i zasady wymiarowania połączeń zakładkowych i doczołowych na śruby.

Klasyfikacja przekrojów. Pojęcie przegubu plastycznego i redystrybucji sił wewnętrznych.

Stateczność ogólna elementów ściskanych i zginanych. Stateczność miejscowa. Wpływ imperfekcji na stateczność wybranych elementów stalowych.

Zasady konstruowania i wymiarowania podstawowych elementów konstrukcyjnych:

a) elementy rozciągane,

b) elementy ściskane osiowo,

c) elementy jednogąłęziowe i wielogąłęziowe ściskane osiowo słupów osiowo ściskanych,

d) elementów zginanych.

Klasyfikacja węzłów: sztywne, podatne (półsztywne), nominalne przegubowe. Obliczanie nośności, sztywności i zdolności do obrotu węzłów. Wpływ węzłów podatnych na rozkład sił wewnętrznych.

Ćwiczenia audytoryjne

Przykłady obliczeniowe połączeń spawanych (spoiny czołowe i pachwinowe) i śrubowych (połączenia zakładkowe i doczołowe).

Ćwiczenia projektowe

Ćwiczenie projektowe polegające na indywidualnym zaprojektowaniu trzech połączeń: jednego połączenia spawanego na spoiny pachwinowe oraz dwóch połączeń śrubowych: zakładkowego i doczołowego.

## Tematyka zajęć

### Wykłady

Podstawowe pojęcia i ogólna charakterystyka konstrukcji metalowych. Technologia produkcji stali - procesy metalurgiczny i stalowniczy, asortyment wyrobów hutniczych oraz spawanych. Technologia produkcji stali profilowanej oraz asortyment wyrobów giętych na zimno. Gatunki i oznaczenia stali stosowanych w budownictwie. Własności fizyczne i mechaniczne stali. Badania cech mechanicznych. Wpływ temperatury i obciążeń zmiennych na zachowanie się stali. Korozja stali oraz ochrona antykorozyjna i przeciwpożarowa konstrukcji stalowych. Nośność i wymiarowanie połączeń:

a) Połączenia spawane - podział, klasyfikacja, wymiarowanie. Podstawowe procesy spawalnicze. Wady spoin i podstawowe zagadnienia dotyczące jakości połączeń spawanych. Zasady konstruowania połączeń spawanych.

b) Połączenia na śruby - podział, klasyfikacja, wymiarowanie. Rodzaje śrub, opis śrub, nakrętek, podkładek i otworów. Konstruowanie i zasady wymiarowania połączeń zakładkowych i doczołowych na śruby.

Klasyfikacja przekrojów. Pojęcie przegubu plastycznego i redystrybucji sił wewnętrznych.

Stateczność ogólna elementów ściskanych i zginanych. Stateczność miejscowa. Wpływ imperfekcji na stateczność wybranych elementów stalowych.

Zasady konstruowania i wymiarowania podstawowych elementów konstrukcyjnych:

a) elementy rozciągane,

b) elementy ściskane osiowo,

c) elementy jednogąłęziowe i wielogąłęziowe ściskane osiowo słupów osiowo ściskanych,

d) elementów zginanych.

Klasyfikacja węzłów: sztywne, podatne (półsztywne), nominalne przegubowe. Obliczanie nośności, sztywności i zdolności do obrotu węzłów. Wpływ węzłów podatnych na rozkład sił wewnętrznych.

Ćwiczenia audytoryjne

Przykłady obliczeniowe połączeń spawanych (spoiny czołowe i pachwinowe) i śrubowych (połączenia zakładkowe i doczołowe).

## Ćwiczenia projektowe

Ćwiczenie projektowe polegające na indywidualnym zaprojektowaniu trzech połączeń: jednego połączenia spawanego na spoiny pachwinowe oraz dwóch połączeń śrubowych: zakładkowego i doczołowego.

## Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, pokaz

Ćwiczenia audytoryjne: metoda ćwiczeniowa

Ćwiczenia projektowe: metoda projektu i demonstracji

## Literatura

### Podstawowa

1. PN-EN 1991 Eurokod 1. Podstawy projektowania konstrukcji i oddziaływania na konstrukcje
2. PN-EN 1993 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych
3. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
4. Kurzawa Z., Polus Ł., Podstawy projektowania konstrukcji stalowych, Wydawnictwo Uczelniane Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego w Kaliszu, Kalisz, 2016.
5. Kurzawa Z., Polus Ł., Szumigała M., Stany graniczne i odporność pożarowa elementów stalowych według Eurokodu 3, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2016.
6. Bródka J., Kozłowski A., Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych t. 1, PWT, Warszawa, 2013.
7. Bródka J., Kozłowski A., Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych t. 2, PWT, Warszawa, 2015.
8. Kozłowski A., Konstrukcje stalowe, Część 1 Wybrane elementy i połączenia, Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, 2014.
9. Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych, Wyd. Politechniki Łódzkiej, 2013.

### Uzupełniająca

1. Kurzawa Z., Rzeszut K., Szumigała M., Stalowe konstrukcje prętowe. Cz. 3, Konstrukcje z łukami, elementy cienkościenne, pokrycia membranowe, elementy zespolone, dachy pierścieniowe i belki podsuwnicowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2017.
2. Kurzawa Z., Stalowe konstrukcje prętowe, Część 1: Hale przemysłowe oraz obiekty użyteczności publicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012.
3. Kurzawa Z., Stalowe konstrukcje prętowe. Cz. 2: Struktury przestrzenne, przekrycia cięgnowe, maszty i wieże, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2011.
4. Kurzawa Z., Chybiński M., Projektowanie konstrukcji stalowych, Wydawnictwo PP, Poznań, 2008.
5. Łubiński M., Filipowicz A., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe cz. I, Arkady, Warszawa, 2008.
6. Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe cz. II, Arkady, Warszawa, 2008.
7. Biegus A., Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych, Wyd. PWN, Warszawa, 1997.
8. Bogucki W., Żybertowicz M., Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Arkady, Warszawa, 1996.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	130	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	92	3,50