

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Budownictwo
(Nazwa kierunku studiów)

Studia I Stopnia

Przedmiot:	Konstrukcje metalowe	Metal structures
Rok: III	Semestr: 6	
MK_43		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	45	
Ćwiczenia		
Laboratorium		
Projekt	45	
Liczba punktów ECTS:	5	

Cel przedmiotu

C1	Nabywanie umiejętności w zakresie doboru gatunków stali na konstrukcje budowlane i inżynierskie, zasad projektowania według metody stanów granicznych połączeń nitowych śrubowych oraz spawanych a także elementów poddanych rozciąganiu, ściskanych i zginanych pełnościennych oraz złożonych.
C2	Uzyskanie umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich wykonywanie rysunków konstrukcyjnych w zakresie konstrukcji stalowych z oznaczeniami poszczególnych elementów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy i umiejętności z matematyki, pozwalające na rozwiązywanie zagadnień inżynierskich.
2	Posiadanie podstaw wiedzy z przedmiotów: Wytrzymałość materiałów oraz Mechanika budowli.

Efekty kształcenia

W zakresie wiedzy:	
EK1	Zna podstawowe zagadnienia dotyczące budownictwa stalowego. Podział i rodzaje wyrobów materiałów hutniczych.
EK2	Zna zasady doboru i rodzaje połączeń stosowanych w konstrukcjach stalowych.
EK3	Zna zasady wymiarowania słupów, stropów i kratownic, oraz konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych.
EK4	Zna podstawy zabezpieczenia konstrukcji stalowych przed działaniem ognia i ochrony antykorozyjnej.
W zakresie umiejętności:	
EK5	Potrafi zaprojektować połączenie konstrukcyjne na śruby bądź połączenie spawane.
EK6	Umie kształtować i zaprojektować słup osiowo ściskany (wielogałęziowy) oraz wykonać rysunki konstrukcyjne.
EK7	Potrafi zaprojektować dźwigar kratowy oraz wykonać rysunki konstrukcyjne.
W zakresie kompetencji społecznych:	
EK8	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć - wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia stosowane w budownictwie stalowym. Ogólna charakterystyka budownictwa stalowego. Zarys historyczny konstrukcji stalowych i aluminiowych. Stal jako materiał konstrukcyjny, właściwości mechaniczne stali kategorii wytrzymałościowe, klasyfikacja i oznaczenie według ujednoliconego systemu europejskiego.	6
W2	Zabezpieczenie konstrukcji stalowych przed korozją i oddziaływaniem wysokich temperatur, wskaźnik masywności przekroju. Metoda stanów granicznych w projektowaniu konstrukcji stalowych, wskaźnik bezpieczeństwa. Połączenia w konstrukcjach metalowych, klasyfikacja połączeń spawanych śrubowych i nitowych.	6
W3	Połączenia spawane pachwinowe i czołowe wymagania konstrukcyjne i projektowanie, procesy i technologia spawania. Połączenia na śruby i nity, klasyfikacja połączeń, połączenia zakładkowe, wymagania konstrukcyjne i projektowanie. System klasyfikacji ścianek i przekrojów, stateczność miejscowa. Obliczanie nośności przekrojów w stanach prostych obciążenia (osiowe rozciąganie i ściskanie oraz czyste zginanie).	8
W4	Elementy osiowo rozciąganie, projektowanie oraz kształtowanie przekrojów. Dźwigary kratowe, założenia ogólne, rodzaje dźwigarów kratowych przekroje prętów i kształtowanie węzłów. Elementy osiowo ściskane, kształtowanie przekrojów i projektowanie ze względu na różne formy wyboczenia.	6
W5	Słupy ściskane osiowo monolityczne i złożone, projektowanie gałęzi i elementów powiązania, głowice słupów, podstawy słupów i sposoby zakotwienia w fundamencie. Słupy obciążane mimośrodowo pełnościenne i złożone.	8
W6	Stalowe belki walcowane swobodnie podparte, nośność przekrojów w warunkach zginania i ścinania, projektowanie belek ciągłych, belki zespolone stalowo betonowe. Zwichrzenie belek poprzecznie nieuszywnionych między podporami zabiegi eliminujące wpływ zwichrzenia, oparcie belek walcowanych na murze. Blachownice stalowe, sposób wytwarzania, zasady kształtowania przekrojów blachownic, projektowanie blachownic.	6
W7	Rodzaje hal przemysłowych, założenia ogólne, układy konstrukcyjne i schematy statyczne hal jednonawowych, elementy konstrukcji hal: płatwie krokwie, wytyczne projektowania. Dachy w konstrukcjach stalowych, elementy pokrycia dachowego hal. Rysunki konstrukcyjne, zasady sporządzania.	5
Suma godzin:		45
Forma zajęć - projekty		
	Treści programowe	Liczba godzin
P1	Projekt połączenia nitowego oraz spawanego (obliczenia nośności oraz rysunki warsztatowe).	5
P2	Określenie przekroju poprzecznego trzonu słupa. Sprawdzenie warunków nośności. Dobór kształtowników. Określenie klasy przekroju średnika i stopki.	10

P3	Sprawdzenie słupa na wyboczenie względem osi materiałowej. Przyjęcie rozstawu gałęzi słupa dwugałęziowego. Przyjęcie rozstawu stężeń. Określenie rozmiarów Blachy czołowej podstawy słupa.	10
P4	Wyznaczenie grubości blachy czołowej. Określenie osiowego rozstawu stężeń. Śruby fundamentowe dobór i wymiarowanie.	10
P5	Wymiarowanie stężeń trzonu słupa. Wykonanie rysunków (rzuty wraz z przekrojami).	10
	Suma godzin:	45

Metody i środki dydaktyczne	
1	Rzutnik multimedialny.
2	Prezentacje multimedialne, zawierające treści teoretyczne wykładu i ćwiczeń projektowych.
3	Tematy projektowe do samodzielnego wykonania przez studentów z udostępnieniem normy do projektowania i tablic.

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Uczestnictwo w zajęciach.
F2	Oceny zadania projektowego wykonanego samodzielnie przez studenta.
F3	Ocena z obrony projektu wykonanego przez studenta.
Ocenianie podsumowujące	
P1	Pozytywne zaliczenie zadania projektowego.
P2	Pozytywne zaliczenie obrony zadania projektowego.
P3	Zaliczenie egzaminu pisemnego na podstawie uzyskania co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego, warunkiem podejścia do egzaminu pisemnego jest pozytywne zaliczenie zadania projektowego.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	90
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze.	10
Przygotowanie się do zajęć – łączna liczba godzin w semestrze.	8
Wykonanie samodzielne projektów – łączna liczba godzin w semestrze.	17
Suma	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Biegus A.: Stalowe budynki halowe, Arkady, Warszawa 2006
2	Bródka J., Kozłowski A.: Stalowe budynki szkieletowe, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów 2003

3	Łubiński M., Filipowicz A., Żółtowski W.: Konstrukcje Metalowe, cz.1. Arkady, Warszawa 2007
4	Niewiadomski J., Głębik J., Kazek M., Zamorowski J.: Obliczanie konstrukcji stalowych wg. PN-90/B-03200
5	Rykaluk K.: Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. Wrocław 2007
6	Żmuda J.: Podstawy projektowania konstrukcji metalowych, Arkady, Warszawa 2007

Macierz efektów kształcenia						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
EK1	B1A_W06	++	C1	W1	1, 2	F1, P3
EK2	B1A_W06	++	C1	W1, W3	1, 2	F1, P3
EK3	B1A_W10	+++	C1, C2	W4, W5, W6, P5	1, 2	F1, P3
EK4	B1A_W18	+	C1, C2	W2, W7	1, 2	F1, P3
EK5	B1A_U09, B1A_U10	++	C1, C2	W1, W3, P1	1, 2, 3	F1, P3
EK6	B1A_U09, B1A_U10	+++	C1, C2	W1, W2, W5, P2, P3, P4, P5	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
EK7	B1A_U09, B1A_U10	++	C1, C2	W4, W7	1, 2, 3	F1, F3
EK8	B1A_K03	++	C1, C2	W1, W2, W5, P2, P3, P4	3	F1, F2, F3, P1, P2

Formy oceny - szczegóły						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
EK1	Nie zna podstawowych zagadnień i definicji budownictwa stalowego.	Zna podstawowe zagadnienia i definicje budownictwa stalowego.	Zna podstawowe zagadnienia i definicje budownictwa stalowego oraz ogólne informacje na temat wyrobów hutniczych.	Dobrze orientuje się w zagadnieniach i definicjach budownictwa stalowego oraz informacjach na temat wyrobów hutniczych.	Dobrze orientuje się w zagadnieniach i definicjach budownictwa stalowego oraz informacjach na temat wyrobów hutniczych biegle korzysta z tablic.	Wyczerpująco zna zagadnienia budownictwa stalowego. Biegle zna asortyment wyrobów hutniczych i potrafi go wykorzystywać.
EK2	Nie zna zasad doboru i rodzaju połączeń	Zna charakterystykę i rodzaje połączeń	Zna podstawowe warunki zasad konstruowania	Dobrze potrafi przedstawić warunki konstruowania	Dobrze potrafi przedstawić warunki konstruowania	Wyczerpująco zna zasady konstruowania połączeń oraz

	stosowanych w konstrukcji stalowych.	nitowych potrafi wymienić rodzaje połączeń spawanych i na śruby.	poszczególnych połączeń ich charakterystykę oraz wady i zalety.	połączeń oraz obliczenia spoin połączeń spawanych spoiny czołowe i pachwinowe.	połączeń oraz obliczenia spoin połączeń spawanych spoiny czołowe i pachwinowe. Połączenia na śruby sprężające. Obliczenia połączeń śrubowych „na siłę” i „na przekrój”.	obliczenia spoin połączeń spawanych spoiny czołowe i pachwinowe. Połączenia na śruby sprężające. Obliczenia połączeń śrubowych „na siłę” i „na przekrój”.
EK3	Nie zna zasad wymiarowania słupów, stropów i kratownic, oraz konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych.	Zna podstawowe zasady wymiarowania słupów, stropów oraz kratownic.	Potrafi określić nośność słupa z uwzględnieniem wybożenia oraz zasady wymiarowania prętów kratownic.	Potrafi określić nośność słupa dwugałęziowego z przewiązkami lub skratowaniem z uwzględnieniem wybożenia oraz zasady wymiarowania prętów kratownic i kształtowania wiązarów.	Potrafi określić nośność słupa dwugałęziowego z przewiązkami lub skratowaniem z uwzględnieniem wybożenia oraz zasady wymiarowania prętów kratownic a także zagadnienia konstrukcji stalowo-betonowych.	Wyczerpująco zna zagadnienia i warunki kształtowania dowolnych słupów i kratownic oraz wiązarów dachowych a także konstrukcji stalowo-betonowych.
EK4	Nie zna podstawy zabezpieczenia a konstrukcji stalowych przed działaniem ognia i ochrony antykorozyjnej	Zna podstawy zabezpieczenia a konstrukcji stalowych przed działaniem ognia.	Zna podstawy zabezpieczenia a konstrukcji stalowych przed działaniem ognia i ochrony antykorozyjnej	Dobrze orientuje się w poszczególnych metodach zabezpieczeń ogniochronnych i potrafi zaproponować odpowiednie rozwiązanie w zależności od rodzaju konstrukcji.	Dobrze orientuje się w poszczególnych metodach zabezpieczeń ogniochronnych i antykorozyjnych potrafi zaproponować odpowiednie rozwiązanie w zależności od rodzaju konstrukcji.	Wyczerpująco zna metody zabezpieczeń ogniochronnych i antykorozyjnych potrafi samodzielnie wykonać zabezpieczenie dowolnego obiektu.
EK5	Nie potrafi zaprojektować połączenia na śruby bądź spawanego.	Potrafi samodzielnie dobrać i obliczyć proste połączenia na śruby.	Potrafi samodzielnie kształtować dowolne połączenia śrubowe i spawane.	Dobrze orientuje się w klasyfikacji połączeń zna zasady konstruowania i projektowania połączeń zakładkowych i	Potrafi samodzielnie kształtować i projektować wszystkie rodzaje połączeń.	Potrafi samodzielnie kształtować i projektować wszystkie rodzaje połączeń. Oraz wykonywać rysunki techniczne. Prace nie

				nakładkowych na śruby i nity oraz połączeń spawanych.		wymagają korekt.
EK6	Nie potrafi kształtować i zaprojektować słupa osiowo ściskanego.	Potrafi samodzielnie zaprojektować słup dwugałęziowy osiowo ściskany prac jednak zawiera błędy zarówno w zakresie obliczeń jaki i rysunków technicznych.	Potrafi samodzielnie zaprojektować słup dwugałęziowy osiowo ściskany prac jednak zawiera błędy w zakresie obliczeń. Rysunki techniczne wykonane są poprawnie.	Potrafi samodzielnie zaprojektować słup dwugałęziowy osiowo ściskany. Dbą o estetykę wykonywanych obliczeń i rysunków technicznych.	Potrafi samodzielnie zaprojektować słup dwugałęziowy osiowo ściskany. Dbą o estetykę wykonywanych obliczeń i rysunków technicznych. Praca nie wymaga korekt.	Potrafi samodzielnie zaprojektować słup dwugałęziowy osiowo ściskany. Dbą o estetykę wykonywanych obliczeń i rysunków technicznych. Praca nie wymaga korekt. Korzysta przy tym z programów do wspomaganie projektowania.
EK7	Nie potrafi samodzielnie zaprojektować dźwigara kratowego oraz wykonać rysunków konstrukcyjnych.	Potrafi zaprojektować prosty dźwigar kratowy.	Potrafi zaprojektować prosty dźwigar kratowy oraz wykonać rysunki konstrukcyjne praca jednak zawiera błędy.	Potrafi zaprojektować dowolny dźwigar kratowy oraz wykonać rysunki konstrukcyjne praca jednak zawiera błędy.	Potrafi zaprojektować dowolny dźwigar kratowy dobrać pokrycie i metody zabezpieczeń. Wykorzystuje nowoczesne narzędzi wspomaganie procesu projektowania. Praca wymaga drobnej korekty.	Potrafi zaprojektować dowolny dźwigar kratowy dobrać pokrycie i metody zabezpieczeń. Wykorzystuje nowoczesne narzędzi wspomaganie procesu projektowania. Praca nie wymaga korekt.
EK8	Nie wykonuje sam swoich prac lub nie jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	Samodzielnie wykonuje swoje prace oraz jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.	Samodzielnie wykonuje swoje prace oraz jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	Samodzielnie wykonuje swoje prace oraz jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Uwzględnia estetykę wykonywanych prac projektowych. Jednak prace wymagają korekty.	Samodzielnie wykonuje swoje prace oraz jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Uwzględnia estetykę wykonywanych prac projektowych. Jednak prace wymagają korekty jedynie w zakresie rysunków technicznych.	Samodzielnie wykonuje swoje prace oraz jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Uwzględnia estetykę wykonywanych prac projektowych. Prace projektowe nie wymagają korekt.

Autor programu:	Paweł Ogrodnik
Adres e-mail:	pawel-ogrodnik@wp.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie