

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - objects</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - obiekty</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB007661</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Potrafi określić rodzaje oddziaływań, obliczyć ich intensywność i dokonać właściwej ich kombinacji dla różnych ustrojów budowlanych.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, ogólnego kształtowania elementów i połączeń w konstrukcjach metalowych.
3. Potrafi wymiarować elementy i obliczać połączenia na podstawie norm PN-EN1993-1-1, PN-EN 1993-1-5, PN-EN1993-1-8.
4. Ma wiedzę z zakresu modelowania konstrukcji w ramach MES i posługiwania się oprogramowaniem komputerowym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z głównymi ustrojami nośnymi i szkieletem hal przemysłowych, konstrukcjami przekryć o dużych rozpiętościach, typowymi konstrukcjami zbiorników na ciecze, silosów na materiały sypkie, kominów, wież, masztów i budynków wysokich oraz odpowiednią dla nich terminologią techniczną stosowaną w języku angielskim. ..

- C2. Zapoznanie studentów z zasadami przyjmowania schematów statycznych dla wyżej wymienionych typów konstrukcji z uwzględnieniem specyfiki ich obciążeń, wyznaczania sił wewnętrznych na podstawie uproszczonych i dokładnych obliczeń statycznych.
- C3. Wykształcenie umiejętności wymiarowania przekrojów i elementów stalowych.
- C4. Wykształcenie umiejętności racjonalnego kształtowania różnych typów konstrukcji stalowych, podziału na elementy wysyłkowe, obliczania nośności połączeń warsztatowych i montażowych.
- C5. Wykształcenie umiejętności w zakresie opracowania projektu budowlanego i wykonawczego, części opisowej, obliczeniowej i graficznej różnych konstrukcji stalowych na przykładzie projektu regularnego przekrycia siatkowego (struktury przestrzennej).
- C6. Wykształcenie umiejętności współpracy i integracji studentów polskich i zagranicznych w zakresie wymiany doświadczeń, wiedzy teoretycznej i pracy w grupie.
- C7. Pogłębienie i ugruntowanie znajomości angielskiej terminologii technicznej właściwej dla różnych typów konstrukcji stalowych.

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

##### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma poszerzoną wiedzę z zakresu zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji stalowych, obliczania potrzebnej nośności połączeń różnego typu.
- PEK\_W02 Zna i rozumie zasady analizy schematów statycznych i stateczności złożonych typów konstrukcji prętowych i powłokowych metodami uproszczonymi (proste układy zastępcze) i metodami opartymi na programach komputerowych.

##### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi racjonalnie kształtować geometrię ogólną i formę przekrojów w różnych typach konstrukcji stalowych wraz z ich podziałem na elementy montażowe na podstawie analizy konstrukcji i umiejętności jej wymiarowania.
- PEK\_U02 Ma umiejętność zamodelowania i zaprojektowania złożonych elementów konstrukcji w ramach projektu budowlanego i wykonawczego.
- PEK\_U03 Wykształcenie umiejętności obliczania i wymiarowania konstrukcji stalowych z zastosowaniem Eurokodu 3 w oryginale angielskim.

##### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Wykazuje chęć podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, poszerza wiedzę w zakresie znajomości angielskiego języka technicznego.
- PEK\_K02 Docenia ważność wzajemnej pomocy i umiejętności pracy w grupie, efektywnie komunikuje się w języku angielskim w zakresie słownictwa technicznego związanego z budownictwem.

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Ustroje nośne hal i ich elementy	2
Wy2	Elementy szkieletu ściennego i lekka obudowa hal	2
Wy3	Stężenia hal – typy i geometria	2
Wy4	Oddziaływania stałe i zmienne w halach	2
Wy5	Wymiarowanie układów głównych hal	2
Wy6	Wymiarowanie układów głównych hal (kontynuacja)	2
Wy7	Zakotwienie słupów głównych i drugorzędnych w fundamentach	2
Wy8	Konstrukcje przekryć o dużych rozpiętościach - struktury płaskie i walcowe	2
Wy9	Konstrukcje przekryć o dużych rozpiętościach - geometria kopuł	2
Wy10	Konstrukcje przekryć o dużych rozpiętościach - budowa i specyfika ustrojów ciągowych	2
Wy11	Zbiorniki na ciecze i silosy na materiały sypkie	2
Wy12	Kominy - obciążenia, konstrukcja i obliczanie	2

Wy13	Wieże - obciążenia, konstrukcja i obliczanie	2
Wy14	Maszy - obciążenia, konstrukcja i obliczanie	2
Wy15	Szkielety budynków wysokich - konstrukcja	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wydanie tematów projektu przekrycia strukturalnego – omówienie zasad i warunków zaliczania – omówienie ogólne struktur stalowych	2
Pr2	Omówienie schematów statycznych struktur	2
Pr3	Omówienie i prezentacja geometrii struktur	2
Pr4	Oddziaływania stałe i zmienne przekryć	2
Pr5	Uprozczone obliczenia statyczne struktur na podstawie analogii do prostych ustrojów statycznych	2
Pr6	Uprozczone obliczenia statyczne struktur na podstawie analogii do prostych ustrojów statycznych (ciąg dalszy)	2
Pr7	Dokładne obliczenia statyczne struktur za pomocą programów komputerowych- przyjęcie modeli obliczeniowych	2
Pr8	Wymiarowanie prętów struktur obciążonych osiowo i międzywęzłowo – podział struktury na strefy	2
Pr9	Typy węzłów stosowanych w strukturach – rozwiązania opatentowane i inne	2
Pr10	Zasady doboru węzłów w zależności od geometrii i koncepcji montażu	2
Pr11	Prezentacja i analiza przykładów prac studenckich	2
Pr12	Omówienie ogólnych zasad opracowania projektu wykonawczego w konstrukcjach stalowych	2
Pr13	Omówienie ogólnych zasad wykonywania rysunków zestawczych, montażowych, roboczych i warsztatowych w konstrukcjach stalowych	2
Pr14	Dyskusja o bieżących problemach związanych z wykonaniem projektu w ramach poszczególnych zajęć (Pr6-Pr13)	2
Pr15	Sukcesywne sprawdzanie umiejętności studentów i stopnia zaawansowania projektu w ramach Pr6 -Pr13	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna
N2.	Projekt: prezentacja projektu tradycyjna i multimedialna, konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01	Ocena części obliczeniowej i rysunkowej projektu
	PEK_U02	
	PEK_U03	
F2 (projekt)	PEK_W02	Udział w dyskusjach problemowych
P = 0,6 x F1 + 0,4 x F2 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Gaylord E.H., Gaylord Ch. N., Stallmeyr J.E., Design of steel structures, Mc Graw- Hill, Inc, 1992.
[2] Newman A., Metal building systems, design and specifications, Mc Graw-Hill., New York 1997.
[3] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe, cz.II, Arkady, Warszawa 2004.
[4] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Arkady, Warszawa 2003.
[5] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2005.
[6] Trahair N. S and others, The behaviour and design of steel structures to EC3, Fourth edition, Tayolor & Francis Group, London and New York 2008.
[7] Makowski Z.S., Analysis, Design and Construction of braced Barrel Vaults, Elsevier Applied Science Publishers, London, 1985.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Bródka J. i inni., Przekrycia strukturalne, Arkady, Warszawa 1985.
[2] Nooshin H., Third International Conference on Space Structures, London 1984.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dawid Mądry, Katedra Konstrukcji Metalowych, dawid.madry@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Wojciech Lorenc, <a href="mailto:wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl">wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl</a>
Maciej Kozuch, <a href="mailto:maciej.kozuch@pwr.wroc.pl">maciej.kozuch@pwr.wroc.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metal structures - objects**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności** (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W06, K2_W07, K2S_CEB_W16	C1,C3	Wy1 do Wy15	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W07, K2_W09	C1,C2	Wy1 do Wy15	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U04, K2_U12, K2S_CEB_U18	C3,C4	Pr2 do Pr15	N5
<b>PEK_U02</b>	K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2S_CEB_U19	C3,C4,C5	Pr1 do Pr15	N5
<b>PEK_U03</b>	K2_U02, K2_U05, K2_U06	C3,C4,C5,C7	Pr2 do Pr15	N5
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C6,C7	Wy1 do Wy15	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K_K03	C6	Pr1 do Pr15	N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej