

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

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Wysokie konstrukcje metalowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal high structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010783</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>108</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	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)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>4</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>0,9</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
4. Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.
5. Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi stalowych konstrukcji wysokich.

- C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania wysokich konstrukcji stalowych na przykładach konstrukcji masztów, wież i kominów.
- C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych wysokich konstrukcji metalowych i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.
- C4. Zapoznanie studentów z metodami realizacji wysokich konstrukcji stalowych.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnej analizy statycznej i dynamicznej złożonych konstrukcji budowlanych oraz weryfikacji wyników tej analizy.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko.

PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, wysokich konstrukcji stalowych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.

PEK\_U02 Potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji procesów budowlanych związanych ze wznoszeniem konstrukcji wysokich i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa.

PEK\_U03 Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji wysokich.

PEK\_U04 Potrafi projektować nowoczesne konstrukcje wysokie z zastosowaniem uproszczonych i zaawansowanych technik obliczeniowych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją wyznaczonego zadania: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.

PEK\_K02 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Modele dynamiczne.	2
Wy2	Metody analizy wzbudzenia wirowego komina. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina.	2
Wy3	Szczegóły konstrukcyjne komina: połączenia kołnierzowe segmentów komina, zakotwienia w fundamencie, elementy wyposażenia.	2
Wy4	Stalowe wieże kratowe – przeznaczenie i podstawowe zasady kształtowania konstrukcji.	2
Wy5	Obciążenie wiatrem wież kratowych. Modele dynamiczne.	2
Wy6	Zasady analizy stateczności pojedynczych prętów i całej wspornikowej konstrukcji wieży. Szczegóły konstrukcyjne wież stalowych.	2
Wy7	Maszt stalowy – przeznaczenie, schematy statyczne, budowa trzonu. Liny stalowe jako elementy podporowe trzonu. Napięcie wstępne lin odciągowych trzonu.	2
Wy8	Obciążenie masztu wiatrem. Uproszczona analiza statyczna. Szczegóły konstrukcyjne elementów składowych masztu.	2

Wy9	Ustroje nośne budynków wysokich. Uproszczona analiza statyczna i dynamiczna.	3
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów wież i kominów, przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia. Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji wież i kominów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach.	2
Pr2	Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania konstrukcji wież i kominów zgłaszanymi przez studentów oraz nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi wież i kominów, przygotowanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje wież i kominów w świetle aktualnym przepisów normowych. Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji wież i kominów. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr4	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych wież i kominów. Przedstawienie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych wież i kominów. Prezentacja przez studentów sporządzonych dotychczas części projektów. Dyskusja.	3
Pr5	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, graficzne i słowne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje graficzne bieżącego stanu zaawansowania, udział w dyskusji nad indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi studentów, prezentacja gotowego projektu.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b>	Numer efektu	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	kształcenia	
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_W02, PEK_K01	prezentacja i obrona własnego projektu
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	bieżąca prezentacja części własnego projektu na zajęciach projektowych
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U03, PEK_K02	udział w dyskusji nad prezentacjami innych studentów
$P = 0,8 \times F1 + 0,1 \times F2 + 0,1 \times F3$ (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
- [2] Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje stalowe, cz. II, Arkady, Warszawa 2003
- [2] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
- [3] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010.
- [4] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych,  
[eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl](mailto:eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, [antoni.biegus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl)  
 Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, [bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl](mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl),  
 Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., [wojciech.lorenz@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jacek Dudkiewicz, [Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.edu.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl),  
 Mgr inż. Paweł Lorkowski, [michal.lorkowski@pwr.edu.pl](mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl)  
 Mgr inż. Michał Redeki, [michal.redecki@pwr.edu.pl](mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Rządowski, [jan.rzadkowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl), + doktoranci w Katedrze

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metalowe konstrukcje wysokie**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Konstrukcje Budowlane**

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_W13	C2, C4	Wy1, Wy4, Wy7	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_KBU_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy9	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_KBU_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U14	C4, C5, C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U11, K2S_KBU_U20	C2, C3, C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2S_KBU_U23	C3, C4, C5, C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C5, C6	Pr2 do Pr5 Wy 1 do Wy10	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej