

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa w języku polskim: | Konstrukcje metalowe - obiekty |
| Nazwa w języku angielskim: | Metal structures - objects |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska Budowa Dróg i Lotnisk Infrastruktura Transportu Szynowego Inżynieria Mostowa |
| Stopień studiów i forma: | I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | IBB005221 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | | 30 | |
| Forma zaliczenia | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 0,6 | | | 0,7 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi metalowych

| |
|--|
| konstrukcji nośnych obiektów budowlanych. |
| C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania obiektów budowlanych o konstrukcji metalowej. |
| C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych obiektów o metalowej konstrukcji nośnej i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji. |
| C4. Zapoznanie studentów z metodami realizacji metalowych konstrukcji obiektów budowlanych. |
| 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 | Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania złożonych obiektów budowlanych o metalowej konstrukcji nośnej. |
| PEK_W02 | Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji metalowych. |

Z zakresu umiejętności:

| | |
|---------|--|
| PEK_U01 | Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe. |
| PEK_U02 | Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną i analizę stateczności obiektów o konstrukcji metalowej. |
| PEK_U03 | Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych. |

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 | Metalowe zbiorniki na ciecze oraz silosy na materiały sypkie. Zbiorniki podziemne. Obciążenia zbiorników i silosów walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowości. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji. | 3 |
| Wy2 | Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowości komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji. | 3 |
| Wy3 | Maszy i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji. | 2 |
| Wy4 | Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania. | 2 |
| Wy5 | Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych. | 2 |
| Wy6 | Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne. | 1 |
| Wy7 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Wydanie i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów zbiorników, kominów, wiat i estakad, przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia | 2 |
| Pr2 | Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników i kominów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach. Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad zgłaszanymi przez studentów. | 2 |
| Pr3 | Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i kominów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów. | 2 |
| Pr4 | Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów. | 2 |
| Pr5 | Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów. | 2 |
| Pr6 | Prezentowanie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Prezentacja przez studentów sporządzonych dotychczas części projektów. Dyskusja. | 2 |
| Pr7 | Wspólna dyskusja nad problemami obliczeniowymi i konstrukcyjnymi prezentowanymi indywidualnie przez studentów. Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych. | 2 |
| Pr8 | Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją. | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|---|
| 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. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA | | |
|---|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1 (projekt) | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, 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 = 0,8xF1+0,1xF2+0,1xF3 (projekt) | | |
| P (wykład) | PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02 | kolokwium zaliczeniowe |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [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. |
| [3] Ziółko J., Zbiorniki metalowe na ciecze i gazy, Warszawa, Arkady 1986. |
| [4] Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995. |
| [5] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe. Cz. 2, Obiekty budowlane, Warszawa, Arkady 2004. |
| [6] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> |
| [1] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994. |
| [2] Katalogi i strony internetowe firm wytwarzających stalowe obiekty budowlane. |
| [3] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012. |
| [4] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010. |

| |
|---|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych, eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, antoni.biegus@pwr.edu.pl Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl , |

Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., wojciech.lorenz@pwr.edu.pl,
Dr inż. Jacek Dudkiewicz, Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl
Dr inż. Rajmund Ignatowicz, rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl,
Dr inż. Jan Gierczak, jan.gierczak@pwr.edu.pl,
Mgr inż. Paweł Lorkowski, michal.lorkowski@pwr.edu.pl
Mgr inż. Michał Redeki, michal.redecki@pwr.edu.pl
Dr inż. Łukasz Skotny, lukasz.skotny@pwr.edu.pl,
Dr inż. Jan Rządowski, jan.rzadkowski@pwr.edu.pl, + doktoranci w Katedrze

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Konstrukcje metalowe - obiekty
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

| 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*** |
|--------------------------------|---|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Wiedza | | | | |
| PEK_W01 | K2_W06 | C2, C3 | Wy1 do Wy6 | N1, N3 |
| PEK_W02 | K2_W07, K2S_BPI_W16 | C1, C2, C3, C4 | Wy1 do Wy6 | N1, N3 |
| Umiejętności | | | | |
| PEK_U01 | K2_U11, K2S_BPI_U18 | C1, C2, C3 | Pr2 do Pr8 | N2, N3 |
| PEK_U02 | K2_U06 | C3, C5 | Pr2 do Pr8 | N2, N3 |
| PEK_U03 | K2S_BPI_U18 | C2, C3, C5 C6 | Pr2 do Pr8 | N2, N3 |
| Kompetencje społeczne | | | | |
| PEK_K01 | K2_K03 | C5, C6 | Pr2 do Pr8 | N2 |
| PEK_K02 | K2_K01 | C5, C6 | Pr2 do Pr8 Wy 1 do Wy7 | N1, N2, N3 |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej