

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Konstrukcje budowlane i inżynierskie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Modelowanie konstrukcji i ustroje powierzchniowe |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WIL BUD oIIN D11 13/14 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 2 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA KOMPUTERO- WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 2 | 15 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studenta z klasyfikacją dźwigarów powierzchniowych i z podstawowymi założeniami liniowej teorii dźwigarów powierzchniowych oraz z opisem pracy ustrojów powierzchniowych poddanych działaniu różnych czynników zewnętrznych.

Cel 2 Zapoznanie studenta z metodyką tworzenia modeli obliczeniowych skończenie elementowych złożonych konstrukcji inżynierskich, w tym ustrojów powierzchniowych z użyciem komputerowych narzędzi wspomagających

modelowanie i analizę konstrukcji budowlanych.

Cel 3 Wskazanie studentom problemów w modelowaniu konstrukcji, wyjaśnienie mechanizmów ograniczających wiarygodność modeli oraz wypracowanie umiejętności krytycznej analizy wyników teoretycznych i ich interpretacji.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Mechanika budowli

2 Metody obliczeniowe

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wiedzę na temat klasyfikacji dźwigarów powierzchniowych, podstawowych założeń liniowej teorii dźwigarów powierzchniowych a także analizy i oceny wyników obliczeń dźwigarów powierzchniowych poddanych obciążeniom statycznym i dynamicznym.

EK2 Wiedza Student ma wiedzę w zakresie zaawansowanych zagadnień modelowania złożonych konstrukcji budowlanych i zna metodykę tworzenia modeli obliczeniowych w środowisku Metody Elementów Skończonych z użyciem programów wspomagających modelowanie.

EK3 Umiejętności Student potrafi zbudować poprawne skończenie elementowe modele obliczeniowe złożonych konstrukcji inżynierskich, w tym powłokowych i przeprowadzić ich zaawansowaną analizę z korzystaniem profesjonalnych pakietów obliczeniowych.

EK4 Umiejętności Student potrafi wskazać mechanizmy ograniczające wiarygodność modeli numerycznych i ocenić błędy powstające na etapie modelowania układu rzeczywistego oraz interpretować i weryfikować wyniki analizy komputerowej modelu konstrukcji.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKTY | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Projekt indywidualny 1. Zbudowanie modelu wybranego obiektu inżynierskiego obciążeń normowych przy wykorzystaniu programu MES, ze szczególnym uwzględnieniem dźwigarów powierzchniowych | 7 |
| P2 | Projekt indywidualny 2. Wymiarowanie wybranych elementów konstrukcji | 4 |
| P3 | Projekt indywidualny 3. Dobór przekrojów dla wybranego modelu obiektu inżynierskiego podejście uproszczone | 4 |

| WYKŁAD | | |
|--------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Wprowadzenie informacji i pojęć niezbędnych w procesie modelowania konstrukcji budowlanych: etapy budowy modelu obliczeniowego konstrukcji inżynierskiej; podstawowe problemy modelowania i uproszczenia związane z przyjmowaniem modeli fizycznych konstrukcji rzeczywistych; rozszerzenie wiedzy na temat MES w modelowaniu: określenie typu analizy; wybór modelu materiału; dobór właściwego typu elementów skończonych. | 2 |
| W2 | Komputerowe narzędzia modelowania i analizy konstrukcji inżynierskich: struktura i charakterystyka programów komercyjnych; zasady wyboru programów komputerowych w projektowaniu budowlanym, uzupełnienie wiedzy o wybranych komercyjnych programach komputerowej analizy konstrukcji. | 1 |
| W3 | Kontrola i weryfikacja modeli obliczeniowych oraz wyników analiz numerycznych: błędy w modelowaniu konstrukcji; właściwa interpretacja i krytyczna analiza wyników obliczeń, zadania identyfikacji; wykorzystanie badań doświadczalnych w procesie identyfikacji; doświadczenia w modelowaniu płynące z awarii i katastrof budowli. | 2 |
| W4 | Charakterystyka i klasyfikacja dźwigarów powierzchniowych. Tarcze, płyty i powłoki oraz ich odpowiedniki w konstrukcjach inżynierskich. Przykłady realizacji zaawansowanych konstrukcji powierzchniowych. Podstawowe definicje i założenia liniowej teorii ustrojów powierzchniowych: teoria Kirchhoffa-Lovea (ustrojów cienkich) i Mindlina-Reissnera (umiarkowanie grubych). Związki geometryczne dla powłok. Związki fizyczne powłok. Siły przekrojowe i równania równowagi powłok. | 3 |
| W5 | Modele obliczeniowe przypadków szczególnych z zakresu statyki tarcz i płyt zginanych (zredukowane układy równań, równania przemieszczeniowe). Przypadki szczególne powłok cienkich: powłoki walcowe, powłoki kuliste, błonowe konstrukcje powłokowe. Wprowadzanie warunków brzegowych, efekty brzegowe. Przykłady rozwiązań płyt i powłok metodami analitycznymi. Modele dyskretne ustrojów powierzchniowych w MES, opis wybranych typów elementów skończonych, omówienie wybranych złożonych problemów mechaniki ustrojów powierzchniowych - ujęcie komputerowe MES, przykłady rozwiązań z zakresu statyki i dynamiki. | 3 |
| W6 | Przykłady realizacji i weryfikacji analiz obliczeniowych złożonych modeli skończenie elementowych przestrzennych konstrukcji inżynierskich: budynek wielokondygnacyjny o konstrukcji płytowo-słupowej, wielkogabarytowa żelbetowa konstrukcja powłokowa, most wieloprzęsłowy, hydrotechniczne budowle piętrzące ziemne i betonowe. | 4 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 0 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 5 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 25 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 30 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wykładach i projektach

W2 Ocena końcowa jest średnią ocen P1 i P2, przy czym żadna z ocen nie może być negatywna

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student ma podstawową wiedzę na temat klasyfikacji dźwigarów powierzchniowych, analizy i oceny wyników obliczeń dźwigarów powierzchniowych poddanych obciążeniom statycznym i dynamicznym. |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania złożonych konstrukcji budowlanych |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi zbudować modele obliczeniowe konstrukcji inżynierskich, przeprowadzić ich analizę z korzystaniem profesjonalnych pakietów obliczeniowych. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi znaleźć błędy modelowania i je zweryfikować |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | K_W03, K_W09 | Cel 1 | p1 w4 w5 | N1 N2 N5 | P1 |
| EK2 | K_W03, K_W04, K_W08 | Cel 2 | p1 p2 p3 w1 w2 w5 w6 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 P1 P2 |
| EK3 | K_U04, K_U05, K_U06, K_U13 | Cel 2 | p1 p2 p3 w1 w2 w5 w6 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 P1 P2 |
| EK4 | K_U07, K_K02 | Cel 3 | p1 p2 p3 w3 w6 | N1 N2 N4 N5 | F1 P1 P2 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Radwańska M.** — *Ustroje powierzchniowe. Podstawy teoretyczne oraz rozwiązania analityczne i numeryczne.*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK
- [2] **Waszczyszyn Z.** — *Mechanika budowli, ujęcie komputerowe, t.3. Rozdz.9. Podstawowe równania i metody obliczania sprężystych dźwigarów powierzchniowych.*, Warszawa, 1995, Arkady
- [3] **Pazdanowski M.** — *Program ROBOT w przykładach*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Joanna Dulińska (kontakt: jdulinsk@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof PK Joanna Dulińska (kontakt: jdulinsk@pk.edu.pl)

2 dr inż. Krzysztof Koziol (kontakt: kkoziol@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....