

| KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA | | |
|---|--|--|
| Nazwa modułu/przedmiotu Metody komputerowe | | Kod 1010102111010110145 |
| Kierunek studiów Budownictwo II stopień | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki | Rok / Semestr 1 / 1 |
| Ścieżka obieralności/specjalność Mosty i budowle podziemne | Przedmiot oferowany w języku: polski | Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny |
| Stopień studiów: II stopień | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna | |
| Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: - | | Liczba punktów 4 |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny | | (ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne | | Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100% |
| Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: prof. dr hab. inż. Tomasz Łodygowski prof. dr hab. inż. Tomasz Łodygowski email: tomasz.lodygowski@put.poznan.pl email: tomasz.lodygowski@put.poznan.pl tel. +48 (61) 665 2450 tel. +48 (61) 665 2450 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań | | |
| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych: | | |
| 1 | Wiedza: | Matematyka: podstawy rachunku różniczkowego i całkowego oraz rachunku macierzowego; Mechanika Budowli, Wytrzymałość Materiałów i Teoria Sprężystości na poziomie 6 KRK; Podstawy metod numerycznych i Technologie Informatyczne na poziomie 6 KRK; |
| 2 | Umiejętności: | Potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę statyczną konstrukcji prętowych; Umie zastosować metodę przemieszczeń do rozwiązywania układów prętowych; Umie posługiwać się wybranymi narzędziami komputerowymi analizy i projektowania konstrukcji; |
| 3 | Kompetencje społeczne | Jest świadomy celowości ciągłego dokształcania się w dyscyplinach związanych z kierunkiem studiów oraz dyscyplinach pokrewnych; |
| Cel przedmiotu: Zapoznanie Studentów ze współczesnymi metodami i narzędziami komputerowej analizy konstrukcji. Nabycie umiejętności modelowania zadań i skutecznego przeprowadzenia obliczeń konstrukcji wspomagających proces projektowania. Wykształcenie osobistej odpowiedzialności projektanta za wyniki analiz komputerowych - krytycznej oceny jakości tych wyników. | | |
| Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | | |
| Wiedza: | | |
| 1. Pozyskanie zaawansowanej wiedzy na temat modelowania zachowania się materiałów - [K_W01, K_W04] 2. Zna zasady analizy numerycznej zagadnień statyki, dynamiki i stateczności - [K_W03] 3. Zna narzędzia numerycznej analizy konstrukcji wspomagające proces projektowania oraz ich ograniczenia - [K_W08] 4. Ma podstawową wiedzę na temat optymalizacji i optymalnego projektowania konstrukcji - [K_W09] | | |
| Umiejętności: | | |
| 1. Umie podjąć decyzje dotyczące projektowania elementów obiektów budowlanych - [K_U03] 2. Potrafi przeprowadzić proces modelowania i analizy statycznej, dynamicznej i stateczności konstrukcji jedno- dwu- i trójwymiarowych - [K_U04] 3. Potrafi zdefiniować modele komputerowe i przeprowadzić analizę złożonych obiektów budowlanych w zakresie liniowym i ograniczonym nieliniowym - [K_U06] | | |
| Kompetencje społeczne: | | |
| 1. Potrafi pracować samodzielnie i w zespole - [K_K01] 2. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskiwanych wyników - [K_K02] 3. Samodzielnie uzupełnia potrzebną mu wiedzę w zakresie nowoczesnych technologii informatycznych stosowanych w jego praktyce zawodowej - [K_K03] 4. Postępuje zgodnie z przyjętymi zasadami etyki i dobrymi relacjami z otaczającym go środowiskiem - [K_K11] | | |

| Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia | | |
|---|--------------|------|
| <p>Zaliczenie z wykładu odbywa się na podstawie dwóch godzinnych testów pisemnych przeprowadzonych w czasie 7 lub 8 zajęć oraz na ostatnim wykładzie. W czasie testów Studenci odpowiadają na 4 pytania (zadania, wyprowadzenie zależności lub w formie opisu procedury). W przypadkach wątpliwych może być stosowana rozmowa sprawdzająca osiągnięte efekty.</p> <p>W czasie ćwiczeń laboratoryjnych Studenci są oceniani na bieżąco na podstawie postępu prac przy modelowaniu i obliczaniu zadań jedno- dwu- i trójwymiarowych. Ocena dotyczy każdego z wydanych problemów.</p> | | |
| Treści programowe | | |
| <p>Treści programowe wykładów zawierają:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podejmowanie decyzji inżynierskich i zagadnienia modelowania matematycznego i numerycznego w mechanice konstrukcji; przykłady problemów niemożliwych do rozwiązania bez stosowania metod komputerowych; Metoda Elementów Skończonych (MES); - Ogólne sformułowanie macierzy sztywności dowolnego elementu skończonego w układzie lokalnym na podstawie tw. o minimum funkcjonału całkowitej energii potencjalnej oraz równania prac wirtualnych; - Proste elementy skończone (pręt, belka, trójkąt 3 i 6 węzłowy do analizy 2-D); - Układ współrzędnych lokalny i globalny, istota transformacji, scalenie konstrukcji - struktura ideowa programu MES; - koncepcja elementów izoparametrycznych; wielomiany Lagrange'a; całkowanie numeryczne; - inne elementy płytowe, powłokowe i 3-D; - inne funkcjonały minimalizacyjne i inne sformułowania MES (zasady wariacyjne wielopolowe); - istota nieliniowości w problemach mechaniki konstrukcji (nieliniowość geometryczna, konstytutywna), konsystentna macierz sztywności, całkowanie równań konstytutywnych na poziomie punktów Gaussa; - Problemy fizycznie nieliniowe, rozwiązywanie układów równań nieliniowych algebraicznych metodą Newtona; - Sformułowanie zadań optymalnego projektowania (funkcja celu, ograniczenia); poszukiwanie ekstremum funkcjonału bez ograniczeń metodą gradientową, funkcja kary; | | |
| Literatura podstawowa: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. T.Łodygowski, W.Kąkol, Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich, dostępne na stronie internetowej Zakładu Komputerowego Wspomagania Projektowania 2. G.Rakowski, Z. Kacprzyk, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 3. M.Kleiber i in., Zastosowanie metod komputerowych w mechanice kontinuum, PWN Warszawa, 1996 4. O.C.Zienkiewicz, (R.Taylor), The finite element method, wyd. 1 - 6, 1972 - 2007 5. T.J.R.Hughes, The finite element method. Linear static and dynamics, Prentice-Hall Eds., 1987 6. T.Łodygowski, W.Kąkol, Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich, dostępne na stronie internetowej Zakładu Komputerowego Wspomagania Projektowania 7. G.Rakowski, Z. Kacprzyk, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 8. M.Kleiber i in., Zastosowanie metod komputerowych w mechanice kontinuum, PWN Warszawa, 1996 9. O.C.Zienkiewicz, (R.Taylor), The finite element method, wyd. 1 - 6, 1972 - 2007 10. T.J.R.Hughes, The finite element method. Linear static and dynamics, Prentice-Hall Eds., 1987 | | |
| Literatura uzupełniająca: | | |
| | | |
| Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta | | |
| Czynność | Czas (godz.) | |
| 1. Udział w wykładach | 30 | |
| 2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych | 30 | |
| 3. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 30 | |
| 4. Przygotowanie do testów zaliczeniowych z wykładów | 15 | |
| 5. Udział w konsultacjach dot. treści wykładu lub/i zaliczenia ćwiczeń | 5 | |
| Obciążenie pracą studenta | | |
| forma aktywności | godzin | ECTS |
| Łączny nakład pracy | 100 | 4 |

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

| | | |
|---|----|---|
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 70 | 3 |
| Zajęcia o charakterze praktycznym | 60 | 2 |