



Karta przedmiotu

| | | | | | | | |
|--|---|---|--|------------------------|--|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu | Finite element method, PG_00042224 | | | | | | |
| Kierunek studiów | Budownictwo | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | luty 2024 r. | | Rok akademicki realizacji przedmiotu | | 2024/2025 | | |
| Poziom kształcenia | II stopnia | | Grupa zajęć | | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki | | |
| Forma studiów | stacjonarne | | Sposób realizacji | | na uczelni | | |
| Rok studiów | 1 | | Język wykładowy | | angielski | | |
| Semestr studiów | 2 | | Liczba punktów ECTS | | 4.0 | | |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | | Forma zaliczenia | | egzamin | | |
| Jednostka prowadząca | Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Wytrzymałości Materiałów | | | | | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot | | prof. dr hab. inż. Wojciech Witkowski | | | | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | | dr inż. Bartosz Sobczyk dr inż. Łukasz Pyrzowski prof. dr hab. inż. Wojciech Witkowski | | | | |
| Formy zajęć i metody nauczania | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM |
| | Liczba godzin zajęć | 30.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 60 |
| | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0 | | | | | | |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów | | Udział w konsultacjach | | Praca własna studenta | RAZEM |
| | Liczba godzin pracy studenta | 60 | | 5.0 | | 35.0 | 100 |
| Cel przedmiotu | Zapoznanie się z podstawami Metody Elementów Skończonych od strony teoretycznej (wykład) oraz praktycznej (laboratorium). Praca w dwóch różnych środowiskach obliczeniowych - ABAQUS, SOFiSTiK. | | | | | | |

| | | | |
|---|--|--|------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy | Efekt z przedmiotu | Sposób weryfikacji i oceny efektu |
| | [K7_U04] potrafi, w środowisku Metody Elementów Skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę numeryczną złożonych konstrukcji inżynierskich w zakresie liniowym oraz na poziomie podstawowym stosować techniki obliczeń nieliniowych wraz z krytyczną analizą wyników obliczeń. | potrafi, w środowisku Metody Elementów Skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę numeryczną złożonych konstrukcji inżynierskich w zakresie liniowym oraz na poziomie podstawowym stosować techniki obliczeń nieliniowych wraz z krytyczną analizą wyników obliczeń. | [SU1] Ocena realizacji zadania |
| | [K7_U06] potrafi wybrać narzędzia (pomiarowe, analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich, pozyskiwania, filtracji, przetwarzania i analizy danych | potrafi wybrać narzędzia (pomiarowe, analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich, pozyskiwania, filtracji, przetwarzania i analizy danych | [SU1] Ocena realizacji zadania |
| | [K7_W04] ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji oraz ich optymalizacji; ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych Metody Elementów Skończonych oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich i ich systemów | ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji oraz ich optymalizacji; ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych Metody Elementów Skończonych oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich i ich systemów | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
| [K7_W03] posiada wiedzę z zakresu Mechaniki Ośrodków Ciągłych; zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji prętowych, powierzchniowych oraz bryłowych w zakresie liniowym i oraz na poziomie podstawowym w zakresie nieliniowym | zna podstawy Mechaniki Ośrodków Ciągłych; zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji prętowych, powierzchniowych oraz bryłowych w zakresie liniowym i oraz na poziomie podstawowym w zakresie nieliniowym | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej | |
| Treści przedmiotu | Zasady modelowania konstrukcji, typowa struktura danych. Notacja, zwięzłe repetytorium z podstaw rachunku macierzowego i operatorowo-macierzowego. Silne sformułowanie problemów brzegowo-początkowych: struktura i zestawienie typowych dla mechaniki konstrukcji zagadnień (MOC), tj.: 3 wym., płaskie, prętowe, powierzchniowe. Uwagi o rachunku wariacyjnym, zwięzłe repetytorium wybranych zagadnień. Słabe sformułowania problemów brzegowo-początkowych, zasady wariacyjne mech.liniowej. Metoda Ritz'a, ogólna koncepcja, metodyka obliczeń, przykład liczbowy. MES jako szczególny przypadek skończenie wymiarowej aproksymacji problemów brzegowo-początkowych, typ sformułowania. Dyskretyzacja MES dziedziny oraz zmiennych niezależnych. Koncepcja interpolacji jako podstawowa idea MES i związana z nią klasyfikacja elementów. Modele elementów skończonych. Przemieszczeniowy wariant MES, wybrane przykłady elementów, elementy izoparametryczne. Standardowe kroki obliczeniowe MES. Uwagi o zbieżności rozwiązań, weryfikacja i interpretacji wyników. | | |
| Wymagania wstępne i dodatkowe | BSP020 Mechanika budowli BSP021 Metody obliczeniowe BSP022 Komputerowa analiza konstrukcji | | |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa ocena końcowej |
| | Zaliczenie laboratorium | 60.0% | 70.0% |
| | Kolokwium z wykładu | 60.0% | 30.0% |

| | | |
|---|--|--|
| Zalecana lista lektur | Podstawowa lista lektur | <p>1. RAKOWSKI G., KACPRZYK Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.</p> <p>2. KLEIBER M (red): Komputerowe metody mechaniki ciał stałych. Mechanika Techniczna t. XI. PWN, Warszawa 1995.</p> <p>3. DACKO M., BORKOWSKI W., DOBROCIŃSKI S., NIEZGODA T., WIECZOREK M.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Arkady Warszawa 1994.</p> <p>4. ZIENKIEWICZ O.C.: Metoda elementów skończonych. Arkady 1972, lub nowsze wydania w języku angielskim.</p> |
| | Uzupełniająca lista lektur | <p>1. CHRÓŚCIELEWSKI J., MAKOWSKI J., PIETRASZKIEWICZ W.: Statyka i dynamika powłok wielopłatowych. Nieliniowa teoria i metoda elementów skończonych. PAN IPPT, Biblioteka Mechaniki Stosowanej Serii A, monografie, Warszawa 2004.</p> <p>2. KREJA I.: Mechanika Ośrodków Ciągłych. Wydawnictwo CURE, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2003.</p> |
| | Adresy eZasobów | <p>Adresy na platformie eNauczanie: Finite Element Method - winter 2024/2025 - Moodle ID: 33650 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=33650</p> |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | <p>1. Czym charakteryzują się elementy skończone typu kontynualnego?</p> <p>2. Podziel wskazany obszar na elementy trójkątne (czworokątne).</p> <p>3. Ile punktów całkowania posiada element, liniowy, 4 węzłowy, powłokowy o całkowaniu pełnym, a ile ten sam element, lecz o całkowaniu zredukowanym. Narysuj schematycznie punkty całkowania dla w/w przypadków</p> <p>4. Podaj kryteria doboru funkcji kształtu</p> <p>5. Wymień zalety stosowania elementu CST</p> <p>6. W jakim przypadku należy przeprowadzić analizę materiałowo nieliniową?</p> | |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu | Nie dotyczy | |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.