**Nazwa przedmiotu:**

Metody komputerowe w inżynierii lądowej

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Roman Jaskulski / asystent

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności (KB)

**Kod przedmiotu:**

BS2A\_11

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykład 15h;
Projekt 30h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 15h;
Przygotowanie do sprawdzianów 10h;
Przygotowanie prezentacji na wykład 10h;
Przygotowanie projektów 20h;
Razem 100h = 4 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Projekt - 30h;
Wykład - 15h;
Razem 45h = 1,5 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Projekt 30h;
Przygotowanie projektu 20h;
Razem 50h = 2,0 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 30h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wytrzymałość materiałów, Teoria sprężystości i plastyczności

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekty: 10 - 15.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest poznanie metod obliczeniowych wykorzystywanych w obliczeniach inżynierskich (m. in. metoda różnic skończonych oraz metoda elementów skończonych), w tym ich algorytmów oraz ograniczeń, a także nabycie praktycznych umiejętności modelowania zagadnień inżynierskich oraz rozwiązywania ich tymi metodami z wykorzystaniem programów komputerowych. Ponadto w ramach wykładów studenci zapoznają się z podstawowymi zagadnieniami i technikami związanymi z technologią modelowania BIM.

**Treści kształcenia:**

W1 - Wprowadzenie do technologii BIM. Podstawowa terminologia (wymiarowość modeli, poziomy dojrzałości, etc.). W2 - BIM w porównaniu z CAD. Cechy modeli w technologii BIM. Klasyfikacja i standaryzacja w BIM – IFC. W3 - BIM jako technologia obejmująca cały proces inwestycji i życia budynku. Przegląd programów zgodnych z technologią BIM. Systemy otwarte. W4 - Główni adresaci technologii BIM: inwestor, projektant, wykonawca, użytkownik. BIM w biurze projektowym, koordynacja procesu projektowego. BIM na budowie: nadzór nad realizacją, przedmiary, kontrola harmonogramu, kontrola kosztów, koordynacja. BIM w eksploatacji i zarządzaniu obiektem. Koordynacja i współpraca międzybranżowa w technologii BIM. W5 - Zasady tworzenia modelu w technologii BIM. Obiekty, rodziny obiektów, relacje, więzy, klasyfikacja obiektów. Cechy obiektów i ich modyfikowanie. W6 - Typy modeli BIM. Poziomy rozwoju. Specyfikacje LOD (Level of Detail/Level of Development) i LOI (Level of Information). W7 - Organizacja pracy z wykorzystaniem technologii BIM. P1 – Wykonanie projektu nr 1 (np. obliczenia ramy płaskiej z wykorzystaniem dwóch różnych programów obliczeniowych opartych na MES). P2 - Wykonanie projektu nr 2 (np. obliczenie płyty prostokątnej dwoma lub trzema różnymi metodami w tym MES). P3 - Wykonanie projektu nr 3 (np. obliczenia kratownicy płaskiej MES z wykorzystaniem dwóch różnych programów w tym z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego).

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest udział w zajęciach (dopuszczalne są najwyżej dwie nieobecności) oraz wykonanie i oddania trzech ćwiczeń projektowych według tematów wydanych przez prowadzącego. Zaliczenie wykładu w ramach przedmiotu wymaga przygotowania prezentacji poświęconej zagadnieniu wskazanemu przez prowadzącego przedmiot. Prezentacja oceniana jest wg standardowej skali ocen. Dodatkowym elementem wymaganym do zaliczenia jest nieoceniana rozmowa na temat wykonanego projektu mająca na celu ustalenie stopnia samodzielności wykonania ćwiczeń projektowych. Samodzielne wykonanie przez studenta wskazanych ćwiczeń projektów jest równoznaczne z osiągnięciem wymaganych efektów kształcenia na minimalnym poziomie i skutkuje otrzymaniem przez studenta oceny dostatecznej (3,0) z zajęć projektowych. Studenci chcący otrzymać wyższą ocenę z zajęć projektowych mogą przystąpić do pisemnych sprawdzianów wiedzy weryfikujących osiągnięcie efektów kształcenia na wyższym poziomie. W przypadku zaliczenia ich na oceną pozytywną, końcową oceną z zajęć projektowych jest średnia ocen ze sprawdzianów. W przypadku uzyskania oceny negatywnej z co najmniej jednego ze sprawdzianów oceną końcową z zajęć projektowych jest ocena dostateczna (3,0) uzyskana za wykonanie projektów. Oceną końcową z przedmiotu jest średnia arytmetyczna z ocen uzyskanych z zaliczenia wykładów i z zaliczenia zajęć projektowych zaokrąglona do najbliższej oceny przewidzianej w skali ocen wg regulaminu studiów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005.
2. Szmelter J.: Metody komputerowe w mechanice. PWN, Warszawa 1980.
3. Kleiber M.: Wprowadzenie do metody elementów skończonych. PWN, Warszawa-Poznań 1989.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U02\_01:**

Potrafi porozumiewać się w środowisku inżynierskim przy użyciu różnych technik.

Weryfikacja:

Ćwiczenia projektowe (P1, P2, P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_U02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02

**Efekt U07\_01:**

Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla budowlanej działalności inżynierskiej. Potrafi zestawiać i formatować w przejrzysty sposób dane oraz wyniki obliczeń uzyskanych z programów komputerowych. Potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do opracowania i prezentacji wykonanych projektów. Wykorzystuje oprogramowanie komputerowe do obliczeń i rysunków.

Weryfikacja:

Ćwiczenia projektowe (P1, P2, P3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_U07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07