**Nazwa przedmiotu:**

Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Witold Suchecki / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe z możliwością wyboru

**Kod przedmiotu:**

MS1A\_54

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 20, razem - 50; Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, opracowanie wyników - 15, napisanie sprawozdania - 15, razem - 75; Razem - 125

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

Wykłady - 30 h, Laboratoria - 30 h, Razem - 60 h = 2,4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

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

**Wymagania wstępne:**

Matematyka, Fizyka, Mechanika płynów, Termodynamika techniczna

**Limit liczby studentów:**

Wyklad: min 15, Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania w przedmiocie jest uzyskanie przez studenta podstawowej wiedzy z zakresu komputerowego wspomagania symulacji numerycznych, metod fizyki matematycznej, przetwarzania obrazów i numerycznych obliczeń procesowych, ukierunkowane na zastosowania inżynierskie. Zakres tematyczny zajęć umożliwia poznanie wybranych, specjalizowanych programów komputerowych oraz nabycie umiejętności stosowania zdobytej wiedzy w pracy inżyniera.

**Treści kształcenia:**

W1 - Wprowadzenie. Organizacyjne podstawy zastosowań informatyki w pracach inżynierskich; W2 - Wprowadzenie do przetwarzania obrazów. Akwizycja obrazów cyfrowych oraz technologia CCD; W3 - Poprawa jakości obrazów: metody, jasność i kontrast, histogram, sumowanie, powiększanie, wyrównywanie jasności tła, pseudokolory; W4 - Przetwarzanie morfologiczne obrazów. Filtracja cyfrowa obrazów; W5 - Przykłady zastosowania metod przetwarzania obrazów oraz komputerowego wspomagania eksperymentów. Cyfrowa anemometria obrazowa DPIV, filtrowanie wykresów pól prędkości, metoda potoków optycznych - Optical Flow; W6 - Metoda analizy pola prędkości z uwzględnieniem istnienia dużych obiektów w przepływie, wyznaczanie torów cząstek wskaźnikowych, PIV – rys historyczny; W7 - Film badawczy jako szczególny przypadek filmu naukowego oraz jego użyteczność; W8 - Wprowadzenie do przetwarzania obrazów w pakiecie MATLAB; W9 - Tworzenie algorytmów i programowanie M-plików; W10 - Wprowadzenie do cyfrowej analizy obrazów. Rozpoznawanie obrazów i przykłady ich zastosowania; W11 - Wprowadzenie do środowiska projektowego firmy Intergraph PPM jako narzędzia do zintegrowanego projektowania i eksploatacji rozległych instalacji przemysłowych; W12 - Przedstawienie podstawowych cech metody objętości skończonej MOS i jej głównych zastosowań; W13-15 - Obliczenia procesowe. Programy wspomagające obliczenia procesowe. Wykorzystanie systemu HYSYS.Process.
L1 - Akwizycja obrazów; L2 - Przetwarzanie i komputerowa analiza obrazów; L3 - Podstawowe operacje arytmetyczne na obrazach cyfrowych; L4 - Wykorzystanie filtrów w analizie obrazów; L5 - Przykłady filmów badawczych; L6 - Wyznaczanie torów cząstek wskaźnikowych oraz cyfrowa anemometria obrazowa w programach Matlab i DPIV; L7-11 Wykorzystanie metody objętości skończonej w pracy inżyniera - pakiet Fluent. Projekt fragmentu instalacji przemysłowej z wykorzystaniem oprogramowania Intergraph; L12-15 - Obliczenia procesowe oraz pokaz systemu HYSYS.Process.

**Metody oceny:**

Obecność studentów jest obowiązkowa na zajęciach laboratoryjnych, a na wykładach wskazana. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych oraz wykonanie wybranego zadania, związanego z jednym z tematów omawianych na wykładzie.
Forma zaliczenia – zaliczenie. Ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych wystawia nauczyciel prowadzący te ćwiczenia i przekazuje nauczycielowi odpowiedzialnemu za przedmiot. Tematy do opracowania (na zaliczenie) przekazuje osoba odpowiedzialna za wybrany temat omawiany na wykładzie (po uzgodnieniu ze studentami) nie później, niż na dwa tygodnie przed zakończeniem wykładów. Dopuszczone są dwie nieobecności usprawiedliwione.
Szczegółowe zasady organizacji zaliczenia zajęć oraz metody oceny zgodne z „Regulaminem Studiów w PW” podawane są na początku zajęć dydaktycznych.
W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Wróbel J.: Technika komputerowa dla mechaników, PWN, Warszawa 1994; 2) Wróbel J.: Technika komputerowa dla mechaników, PWN, Warszawa 1994; 3) Watkins Ch. D., Sadun A., Marenka S.: Nowoczesne metody przetwarzania obrazu, WNT, Warszawa 1995; 4) Heerman D. W.: Podstawy symulacji komputerowych w fizyce, WNT, Warszawa 1997; 5) Potter D.: Metody obliczeniowe fizyki. Fizyka komputerowa, PWN, Warszawa 1982; 6) Matyka M.: Symulacje komputerowe w fizyce, Wyd. Helion, Gliwice 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

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

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W04\_02:**

Ma elementarną wiedzę w zakresie zastosowań: - przetwarzania obrazów w różnych dyscyplinach inżynierskich związanych z aparaturą chemiczną i procesową; - informatyki w pracach inżynierskich niezbędną do rozwiązywania typowych zadań; - numerycznej mechaniki płynów w pracy inżynierskiej (potrafi budować siatki numeryczne i stawiać warunki brzegowe typowych układów).

Weryfikacja:

Wykład: (W1 - W15), Laboratorium: praca pisemna (L1 - L15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W04\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

 Potrafi, na potrzeby określonego projektu, wyszukiwać, analizować i weryfikować informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł.

Weryfikacja:

Wykład: (W1, W3, W6, W12, W13)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K02\_02:**

Ma świadomość ważności wpływu zastosowania metod numerycznych w pracy inżyniera na otoczenie i jej ew. skutków oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

Wykład: (W1, W2, W6, W13 - W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_K02\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02

**Efekt K03\_01:**

 Potrafi pracować indywidualnie i w zespole podczas prowadzenia zadań badawczych.

Weryfikacja:

Laboratorium: praca pisemna (L9 - L14)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_K03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03