**Nazwa przedmiotu:**

Fluid Mechanics I

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Jacek Szumbarski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Aerospace Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

ANW 122

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Solid knowledge of the fundamentals of linear algebra, analytical geometry and mathematical analysis on the level typical for the first-year mathematical courses run in technical universities.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Good knowledge of the fundamental concepts and principles of the Fluid Mechanics, skills in solving basic problems in fluid statics and dynamics of an ideal and viscous liquid.

**Treści kształcenia:**

1. Contents (lectures programme): Fluid as a continuous medium 2. Elements of fluid statics: equilibrium equations and condition, manometers, fluid reaction on the solid walls, the Archimedes law. 3. Fluid kinematics: Lagrangian and Eulerian descriptions, vector field of the fluid velocity, trajectories of fluid elements and streamlines, the streamfunction, vorticity and related theorems, tensor description of the fluid deformation. 4. Principle of mass conservations and the continuity equation. 5. Dynamics of continuum: tensor description of stress in fluid, the linear momentum principle and general equation of motion, the principle of angular momentum and the symmetry of the stress tensor. 6. Viscous fluids: rheological model of the Newtonian fluid, Navier-Stokes Equation, problem of the boundary conditions, examples of analytical solutions. 7. Model of an ideal fluid: Euler equation, first integral of Bernoulli and Cauchy-Lagrange, some applications. 8. Integral form of the momentum principle and its application to determination of the reaction force exerted on immersed bodies. Aerodynamic coefficients. 9. Flow similitude. 10. Elements of hydraulics: motion of a viscous liquid in pipes, Bernoulli Equation with pressure-loss terms. 11. Introduction to the boundary layer theory: Prandtls equation, the layer thickness, The Blasius solution, integral von Karman equation, boundary layer separation. Elementary introduction to the theory of turbulent flows: physical characteristics of a turbulent flow, the laminar-turbulent transition, averaging procedure and the Reynolds Equations, the closure problem.

**Metody oceny:**

2 tests in the tutorial part + the final exam

**Egzamin:**

**Literatura:**

Kundu P.K., Cohen I.M.: Fluid Mechanics. Elsevir Academic Press, 3rd Ed. (2004) or newer. Aris R.: Vectors, tensors and the basic equations of Fluid Mechanics. Dover Publications Inc., 1989.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe