**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika płynów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Wiesław Grzesikiewicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2012/2013

**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: | 15h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka: analiza wektorowa i teoria pola w przestrzeni trójwymiarowej. Wytrzymałość materiałów: stany naprężeń i odkształceń w ośrodkach materialnych.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie wielkości fizycznych charakteryzujących stan płynu oraz praw określających zjawiska w płynie, umożliwiających wyznaczenie i analizę obciążeń hydrostatycznych oraz rozkładu ciśnienia i natężenia przepływu w układach hydraulicznych (urządzeniach hydraulicznych)

**Treści kształcenia:**

MECHANIKA PŁYNÓW Podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Płyn jako ośrodek materialny ciągły. Metody matematycznego opisu ośrodków ciągłych. Pole fizyczne. Rozkład tensora naprężeń, hipoteza Pascala, ciśnienie. Statyka płynu. Wypadkowa siła i moment działające na płyn wypełniający obszar. Zasada równowagi płynu. Twierdzenie Gaussa Ostrodskiego. Zadanie hydrostatyki i jego analiza. Płyn barotropowy oraz jego charakterystyki. Gaz i ciecz. Równowaga płynu w polu grawitacyjnym. Wypór hydrostatyczny; napór na powierzchnie, prawo Archimedesa. Stateczność pływania. Kinematyka płynu. Opis Lagrange'a i Eulera. Pole prędkości. Tensor pola prędkości i jego rozkład. Pole wiru. Linie prądu i wiru. Rurka i struga. Geometryczna ilustracja pola prędkości. Przepływy potencjalne. Twierdzenie Stokesa; przepływy wirowe. Pochodna materialna, prąd kowekcyjny. Strumień przepływu przez powierzchnie. Prawo zachowania addytywnych wielkości fizycznych. Dynamika płynu. Pęd płynu wypełniającego obszar oraz wypadkowa siła działająca na płyn. Zmiana pędu płynu. Druga zasada Newtona dla płynu. Równanie Eulera. Równania dynamiki płynu nielekkiego. Równanie dynamiki w postaci Lamba i Gromeki. Równanie Bernoulliego. Zastosowanie równanie Bernoulliego. Urządzenia pomiarowe. Ruch wirowy płynu. Podstawy gazodynamiki. Przepływy ustalone. Zmiana pędu i momentu pędu podczas przepływu ustalonego. Wyznaczanie oddziaływania płynu na przewody. Zastosowania w maszynach wirnikowych. 5. Dynamika płynu lepkiego. Zjawisko lepkości płynu. Tensor prędkości odkształcania i jego rozkład. Hipoteza Newtona i Naviera. Tensor naprężeń spowodowanych lepkością płynu. Równanie dynamiki płynu lepkiego. Równanie Naviera Stokesa. Szczególne postacie równań Naviera Stokesa. Równanie Bernoulliego dla płynu lepkiego. Jednowymiarowe przepływy cieczy. Doświadczenie Reynoldsa. Przepływ laminarny i turbulentny. Opór przepływu cieczy przez rurociąg gładki i szorstki. Lokalne opory przepływu. Analiza przepływu w sieci hydraulicznej. Zasady i kryteria podobieństwa oraz ich wykorzystanie w mechanice płynu.

**Metody oceny:**

brak

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Puzyrowski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki. PWN, Warszawa 1988 2. Kosma Z.: Podstawy mechaniki płynów. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 2005 3. Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów. PWN, Warszawa 1978 4. Burka E.S, Nałęcz T.J.: Mechanika płynów w przykładach. PWN, Warszawa 1994.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe