

HYDRO-TERMOMECHANIKA - klasifikovaný zápočet

EŠ - zimný semester, školský rok 2005/2006, rozsah 7/7 kz

DŠ - letný semester, školský rok 2005/2006, rozsah 1/2 kz

Kľúčové slová:

Ideálny plyn, termodynamické zmeny, 1. a 2. zákon termodynamiky, porovnávacie obeh, reálne plyny, vedenie tepla, prenos tepla vedením, prúdením a žiarením, tlak, hydrostatická sila, prúdenie tekutín, hydrodynamické straty.

Anotácia:

Premena tepla na prácu a naopak, možnosti a podmienky týchto premien sú náplňou termodynamiky. Termokinetika podáva prehľad o základných spôsoboch prenosu tepla a ich aplikácii v inžinierskej praxi. Hydromechanika popisuje správanie sa tekutín pri hydrostatickej rovnováhe a v podmienkach prúdenia tekutín.

Sylabus prednášok:

Termomechanika

- 1) Predmet a metódy termomechaniky, základné pojmy, stavové veličiny, termodynamické sústavy. Ideálny plyn, základné zákony a vzťahy medzi stavovými veličinami termodynamického systému.
- 2) Prvý zákon termodynamiky (TD). Vnútna energia, entalpia, objemová a technická práca. Základné zmeny ideálneho plynu.
- 3) Druhý zákon TD. Carnotov cyklus, matematická formulácia II. zákona TD, termická účinnosť. Pojem entropie. Exergia, anergia, exergetická účinnosť.
- 4) Porovnávacie obeh - Ottov, Dieselov, Braytonov a Clausiov-Rankinov, termická účinnosť, odvodené a dodané teplo, získaná práca.
- 5) Reálne plyny. Obeh kompresora, tepelné čerpadlo, obeh chladiacich zariadení.
- 6) Prenos tepelnej energie - základné pojmy a spôsoby prenosu. Diferenciálna rovnica vedenia tepla podmienky jednoznačnosti. Stacionárne vedenie tepla v rovinatej stene a valcovej stene jednovrstvovej a viacvrstvovej.
- 7) Prenos tepla prúdením, základné pojmy. Newtonov zákon. Prenos tepla voľnou konvekciou do neobmedzeného priestoru. Prestup tepla voľnou konvekciou v obmedzenom priestore.
- 8) Nútená konvekcia v rúrkach a kanáloch. Určenie koeficienta prestupu tepla pri laminárnom prúdení a turbulentnom prúdení.
- 9) Výmenníky tepla, prechod tepla cez rovinnú a valcovú stenu, určenie stredného logaritmickeho teplotného spádu.
- 10) Prenos tepla žiarením. Základné pojmy. Planckov vyžarovací zákon, Wienov zákon a zákon Stefanov-Boltzmannov, Kirchhoffov zákon a Lambertov zákon. Zásady výpočtu prenosu tepla žiarením.

Mechanika tekutín

- 11) Základné pojmy, základné vlastnosti tekutín, ideálna kvapalina. Tlak v tekutine, Eulerove rovnice hydrostatiky. Potenciál objemových síl, tekutina v gravitačnom poli Zeme.
- 12) Hydrostatická rovnováha v relatívnom priestore. Tlaková sila na rovinnú plochu. Hydrostatická sila na všeobecnú plochu. Archimedov zákon.
- 13) Jednorozmerné prúdenie. Zákon zachovania hmotnosti a energie, Eulerova rovnica hydrodynamiky. Bernoulliho rovnica pre ideálnu a reálnu tekutinu. Výpočet stratovej špecifickej energie - dĺžkové a miestne straty.
- 14) Jednoduché a zložené potrubie. Výtok malým otvorom. Venturiho trubica. Veta o zmene hybnosti. Silový účinok prúdu kvapaliny.

Harmonogram:

Pod jednotlivými číslami 1 až 14 je uvedený obsah učiva predmetu v príslušnom semestrámom týždni.

Podmienky pre udelenie klasifikovaného zápočtu

DŠ: Aktívna účasť na cvičeniach, úspešné absolvovanie dvoch písomných kontrolných prác (3 príklady) v priebehu semestra a úspešné zvládnutie záverečnej písomnej kontrolnej práce (3 príklady + 3 teoretické otázky) v zápočtovom týždni, resp. v skúšobnom období.

EŠ:

Úspešné zvládnutie písomnej kontrolnej práce (3 príklady + 3 teoretické otázky).

Literatúra:

Taraba, B.- Behúlová, M.- Kraváriková, H.: *Mechanika tekutín Termomechanika*. Bratislava: STU, 2004. **sig: 10453**

Taraba, B.- Behúlová, M.- Kraváriková, H.: *Mechanika tekutín: Termomechanika -príklady*. Bratislava: STU, 2002. **sig: S-1069**

Termomechanika:

Antal, Š.: *Termodynamika*. Ba: ES STU, 1992. **sig: S-911**

Kabát, E.: *Termomechanika - termokinetika*. Sjf SVŠT Bratislava, 1983.

Enekl, V., Hloušek, J., Janotková, E.: *Termomechanika*, ES VUT Brno, 1983.

Kalčík, J.- Sýkora, K.: *Technická termomechanika*. Praha: Academia, 1973. **sig:91**

Hydromechanika:

Noskievič, J.: *Mechanika tekutín*. Bratislava, SNTL, 1987. **sig: 2899**

Gančo, M.: *Mechanika tekutín*, Alfa Bratislava, 1990.

Potočan, J.: *Hydromechanika pre technológov*, SVŠT, Bratislava, 1988.

Fleischner, P.: *Hydromechanika*. Brno: VUT, 1994.

Zbierky príkladov:

Wittlinger, V. a kol.: *Termomechanika-príklady*. Ba: SVŠT, 1990. **sig: S-555**

Antal, Š.,- Al - Shafei, M.: *Termomechanika Zbierka príkladov*. Bratislava, STU 2000.

Varchola, M.: *Mechanika tekutín -príklady*. Ba: STU, 1993. **sig: S-803**

Zodpovedný učiteľ:

Doc. Ing. Bohumil Taraba, CSc.

Ďalší učiteľia:

RNDr. Behúlová Mária, CSc.

Ing. Kraváriková Helena, PhD.

Ing. Lašček Milan