

RTU studiju kurss "Gāzu un šķidrumu mehānika"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

| | |
|---|--|
| Kods | EAS718 |
| Nosaukums | Gāzu un šķidrumu mehānika |
| Studiju kursa statuss programmā | Obligātais/Ierobežotās izvēles |
| Atbildīgais mācītbspēks | Gatis Bažbauers - Doktors, Profesors |
| Mācītbspēks | Miķelis Dzikēvičs - Doktors, Vadošais pētnieks |
| Apjoms daļās un kredītpunktos | 1 daļa, 6.0 kredītpunkti |
| Studiju kursa īstenošanas valodas | LV, EN |
| Anotācija | Hidrostatikas pamati. Diferenciālie vienādojumi hidrostatikā. Hidrodinamika un aerodinamika. Līdzības teorijas pamati plūsmas mehānikā. Ideāla un reāla šķidruma plūsma caurulēs un gar plāksni. Cauruļvadu aprēķini. Hidrodinamikas un aerodinamikas eksperimenti. Plūsmas mehānika siltumizmantosmās iekārtās un procesos. |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Apgūt gāzu un šķidrumu mehānikas teorētiskos pamatus, lai spētu formulēt uzdevumu, izvēlēties piemērotākās risinājuma metodes un noteikt risinājumu vides inženierproblēmām, kuras saistītas ar hidrostatiku, šķidrumu un gāzu plūsmām cauruļvados, dažādās enerģijas pārveidošanas iekārtās, piesārņotāju un emisiju attīrīšanas iekārtās, ķīmiskās tehnoloģijas iekārtās, kā arī atklātām plūsmām. |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi | Darbs ar literatūru patstāvīgai gāzu un šķidrumu mehānikas teorētisko pamatu apguvei un lekciju laikā iegūto zināšanu nostiprināšanai. Praktiskie aprēķinu darbi, lai iemācītos formulēt uzdevumu un veikt analīzi, lai noteiktu kādas metodes lietot uzdevuma risināšanā un atrisinātu uzdevumu. Praktiskajos darbos tiek apgūtas svarīgāko problēmu risināšanas iemaņas. Priekšmetā ir paredzēts kursa darbs, kurā tiek pārbaudītas studenta apgūtas iemaņas patstāvīgā izdotās problēmas risināšanā, risinājuma teorētiskā pamatojuma sniegšanā, procesu un risinājumu shēmu izveidošanā un problēmas iespējamo variantu risinājumu analizē. Laboratorijas darbi tiek plānoti četras reizes pa četrām stundām. Pirms labo |
| Literatūra | Obligātā/Obligatory: 1. White, Frank M., Fluid mechanics, 8th ed. in SI Units, New York : McGraw-Hill, 2016 2. Giles, Randal V., Fluid mechanics and hydraulics, 4th edition, New York, NY : McGraw-Hill Education, 2014 |
| Nepieciešamās priekšzināšanas | Matemātika, fizika. |

Studiju kursa saturs

| Saturs | Pilna un nepilna laika klātienē studijas | | Nepilna laika neklātienē studijas | |
|--|--|----------------|-----------------------------------|----------------|
| | Kontakt stundas | Patstāv. darbs | Kontakt stundas | Patstāv. darbs |
| Ievads. Hidromehānikas attīstības vēsture. Hidromehānikas priekšmets un metodes. Galvenās šķidruma fizikālās īpašības. | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Hidrostatika. Hidrostatiskais spiediens. Hidrostatiskā līdzsvara diferenciālvienādojumi (Eilera vienādojumi). | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Eilera vienādojumu integrēšana. Nesaspiežama šķidruma līdzsvars gravitācijas laukā. Saspiežama šķidruma līdzsvars. | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Spiediena spēks uz šķidrumā iegremdētiem ķermeņiem. Spiediena centrs. Hidrostatiskā spiediena epīras. Arhimēda likums. | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Hidrodinamika. Hidrokinemātikas un hidrodinamikas pamatjēdzieni un pētīšanas metodes. | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Eilera diferenciālvienādojumi ideāla šķidruma plūsmai. Bernulli vienādojums ideāla šķidruma strūklai. | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Bernulli vienādojums reāla šķidruma strūklai un visai plūsmai. Hidrauliskais un pjezometriskais slīpums. | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Plūsmas kustības daudzuma (impulsa) vienādojums. Šķidruma plūsma bez virpuļiem un ar virpuļiem. Praktiskie darbi Nr.4. | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Viskoza šķidruma plūsmas vienādojumi. Navjē - Stoksa vienādojumi reālam šķidrumam. | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Hidrodinamiskā līdzība un līdzības kritēriji. Reāla šķidruma divi plūsmas režīmi. Stacionāras vienmērīgas un lamināras p | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Lamināra plūsma apaļās caurulēs. Spiediena zudumi laminārā plūsmā. Lamināra plūsma neapaļās caurulēs. Turbulenta plūsma. | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Cauruļvadu sienīņu raupjums. Hidrauliski "gludas" un "raupjas" virsmas. Aprēķina formulas Darsi un Šezi koef.noteikšanai | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Cauruļvadu hidrauliskais aprēķins. Virknē un paralēli savienotu un sazarotu cauruļvadu aprēķina piemēri. | 2 | 3 | 0 | 0 |

| | | | | |
|--|----|----|---|---|
| Hidrauliskais trieciens cauruļvados. Šķidruma iztece pa caurumiem un uzgaļiem. Šķidruma iztece pie mainīga spiediena. | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Strāvapgāznes. Hidrauliskās strūklas dinamiskā darbība. Cietu daļiņu pārvietošanās šķidruma plūsmā. Hidrotransports. | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Filtrācija un šķidrumu kustība porainā vidē. | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbi Nr.1.: Šķidrumu viskozitātes noteikšana. | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbi Nr.2.: a.Šķidruma plūsmas režīmu pētīšana; b. Bernulli vienādojuma izpēte reālai plūsmai. | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbi Nr.3.: a. Spiediena zudumu noteikšana pa caurules garumu; b. Vietējo pretestību koeficienta noteikš. | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbi Nr.4.: Šķidruma iztece pa caurumiem un uzgaļiem. Iztece pie mainīga spiediena. | 4 | 6 | 0 | 0 |
| Kopā: | 64 | 96 | 0 | 0 |

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti | Rezultātu vērtēšanas metodes |
|--|--|
| Prot raksturot šķidrumu fizikālās īpašības un eksperimentāli noteikt šķidrumu viskozitāti. | Pārbaudes veidi: laboratorijas darbi, ieskaite. Kritēriji: laboratorijas darba Nr.1. izpilde, ieskaites darba sekmīga izpilde. |
| Prot raksturot šķidruma plūsmas režīmu, balstoties uz laboratorijas izpēti vai aprēķiniem. | Pārbaudes veidi: laboratorijas darbi, praktiskie darbi, kursa darbs, ieskaite. Kritēriji: laboratorijas darba Nr.2 un praktiskā darba Nr.5. izpilde, kursa darba un ieskaites darba sekmīga izpilde. |
| Prot noteikt spiediena zudumus cauruļvadā un vietējo pretestību koeficientus, izmantojot eksperimentālus mērījumus un aprēķinus. | Pārbaudes veidi: laboratorijas un praktiskie darbi, kursa darbs, ieskaite. Kritēriji: laboratorijas darba Nr.3 un praktisko darbu Nr.6. un Nr.7. izpilde, kursa darba un ieskaites darba sekmīga izpild |
| Spēj raksturot šķidruma izteces procesu pa caurumiem un uzgaļiem un veikt hidrauliskā trieciena aprēķinus. | Pārbaudes veidi: laboratorijas darbi, praktiskie darbi, ieskaite. Kritēriji: laboratorijas darba Nr.4 un praktiskā darba Nr.8. izpilde, ieskaites darba sekmīga izpilde. |
| Spēj lietot Eilera un Bernulli vienādojumus praktiskos aprēķinos. | Pārbaudes veidi: praktiskie darbi, kursa darbs, ieskaite. Kritēriji: praktisko darbu Nr.1-4. izpilde, kursa darba un ieskaites darba sekmīga izpilde. |

Studiju kursa plānojums

| Daļa | KP | Stundas | | | Pārbaudījumi | | |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| | | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite | Eksām. | Darbs |
| 1. | 6.0 | 2.0 | 1.0 | 1.0 | | * | |