SG1220 Teknisk strömningsmekanik 6,0 hp

Fluid Mechanics for Engineers

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för SG1220 gäller från och med HT07

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Teknik

Särskild behörighet

Kursens uppläggning förutsätter att årskurs 1 för M samt kurserna MJ1112 Tillämpad termodynamik och SG1140 Mekanik II från årskurs 2 för M eller motsvarande har inhämtats.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter att ha studerat denna kurs skall studenterna kunna

- tillämpa konserveringslagarna för massa och rörelsemängd i olika strömningsmekaniska problemställningar för att t.ex.

- analysera strömningen i rör- och kanalsystem
- analysera kraftväxelverkan mellan fasta väggar eller kroppar och strömmande/stationära fluider

- välja lämplig matematisk modell och med denna uppskatta storleken på strömningsmekaniska storheter i specifika generiska problemställningar.

Mer konkret skall studenterna kunna:

- beräkna tryck i hydrostatiska problemställningar, speciellt i s.k. kommunicerande kärl

- använda kinematiska verktyg som t.ex. strömlinje, partikelbana och strömrör för att tolka strömningsfält

- tillämpa konserveringslagen för rörelsemängd i integralform för att beräkna reaktionskraften på

- dels rör- och kanalväggar från en strömmande fluid och
- dels omströmmade kroppar

- avgöra om hänsyn behöver tas till fluidens viskositet i en specifik problemställning

- beräkna hastighets- och tryckfördelning vid friktionsfri och stationär

- strömrörsströmning
- plan strömning

- beräkna tryckfall och volymflöde i viskös rör- och kanalströmning

- beräkna friktionsmotstånd på plana ytor

- förklara uppkomsten av lyftkraft på en vingprofil

- beräkna motstånd vid strömning förbi generiska kroppar

- förklara uppkomsten av strömlinjers avlösning från omströmmade kroppar och hur detta påverkar motståndet

- beräkna hastighets- och tryckfördelning vid isentropisk strömrörsströmning av en ideal gas

- beräkna tillståndsändringen i en ideal gas då denna passerar genom en rak stöt.

Efter att ha studerat denna kurs skall studenterna ha utvecklat sin förmåga att

- identifiera och formulera en matematisk modell från en fysikalisk verklighet

- tillämpa matematisk metodik vid analys av fysikaliska problemställningar

- genomföra en jämförande analys mellan resultaten från en matematisk modell och motsvarande empiriska data

- analysera engelskspråkig information för vidare tillämpning inom ämnesområdet.

Kursinnehåll

Hydrostatik. Strömningars kinematik. Strömlinje och partikelbana. Dimensionsanalys. Friktionsfri inkompressibel strömning. Bernoullis ekvation. Kontrollvolymsformuleringen av kontinuitets- och rörelsemängds-ekvationen. Strömfunktion för tvådimensionell strömning. Rotationsfri strömning och hastighetspotential. Viskös strömning: laminär och turbulent strömning i kanaler och gränsskikt, avlösning. Isentropisk strömrörsströmning. Rak stöt.

Laborationer:

Två obligatoriska laborationer, vilka genomförs i grupper om fyra teknologer. Varje laborationstillfälle inleds med ett kort förhör för att kontrollera att gruppens samtliga medlemmar är tillfredsställande förberedda. Laborationsredogörelsen kan färdigställas vid laborationstillfället. Dessutom genomförs i anslutning till undervisningen några demonstrationer i strömningsmekaniklaboratoriet av olika strömningsfenomen.

Projektuppgift

Obligatorisk projektuppgift om strömningsfenomen runt en tvådimensionell vingprofil, speciellt med avseende på bestämning av lyftkraften. Laborationerna ingår som en integrerad del av denna projektuppgift.

Kurslitteratur

Nakayama & Boucher; ”Introduction to Fluid Mechanics”, Butterworth-Heineman, 1999.

Examination

- PRO1 - Projekt, 2,2 hp, betygsskala: P, F
- TENA - Tentamen, 3,8 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Övriga krav för slutbetyg

Projektuppgift inklusive laborationer (PRO1; 2,2 hp). Tentamen (TEN1; 3,8 hp).

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.