



Matematisk Modellering av Gjutning, 7,5 högskolepoäng

Mathematical Modelling of Casting, 7.5 credits

Utbildningsnivå:	Doktorandkurs
Utbildningsområde:	Industriell produktframtagning –.
Ämnesgrupp:	MA02
Fördjupning:	AXX
Huvudområde:	Material och Tillverkning
Kursen gäller fr.o.m.	HT12.

Lärandemål:

Efter genomgången kurs skall studenten

- Ha en god blick över simuleringsmetoder av fenomen relaterade till framställning av styckegjutgoods genom gjutning.
- Ha förmåga att skapa numeriska modeller som beskriver fenomen som utspelas i samband med gjutning, så som stelning, segregation, mikrostruktur, egenskaper, defekter, termisk inducerade spänningar och deformation.
- Ha en bra kunskap om hur termofysikaliska och termomekaniska egenskaper samt randvillkor använda vid simulering ska påverka simuleringsresultaten
- Ha kunskap om hur simulerade termofysikaliska och termomekaniska egenskaper kan föras vidare till simuleringsprogram för hållfasthetsberäkningar och andra beräkningar som avser gjutdetaljens funktion under förbrukning.

Innehåll

Kursen avser ge studenten bakgrund till hur beräkningsmodellerna är formulerade vid simulering av fenomen i samband med gjutning av tekniska legeringar. (T.ex. Fe- Al- och Mg legeringar). Den grundläggande värmeldningsproblemet och tillkopplade modeller löses med hjälp av FDM-CV metoden.

Simulering av stelning och fast fasomvandling formuleras med entalpi och kinetiska metoder. Resultaten av stelningsförloppet kopplas till både mikrostruktur och defektbildning som kopplas vidare till materialegenskaper. Kursen ger träning i beräkning av fasdiagram och termofysikaliska egenskaper avsedda för ingångsdata i gjutsimuleringen.

Från stelning till rumstemperatur genomgår det gjutna materialet termisk inducerade deformation. Deformation och variation av spänningstillståndet beräknas med termomekaniska modeller. Kursen ger träning i överföring av beräknade

materialegenskaper, spänningstillstånd och solidmodell som resulterar efter deformation under tillverkningsförloppet.

Träning i att använda simuleringsprogramvara på industriella problem. Kursen avser även att spegla forsknings- och utvecklingstrender inom gjutsimulering.

Kursen innehåller följande moment:

- Introduktion i kursen och utblick på forskning och utvecklingstrender inom gjutsimulering.
- Beräkning av fasdiagram och termofysikaliska egenskaper.
- Formulering av kinetiska modeller för stelning och fast fasomvandling.
- Formulering av fenomen i samband med stelning som leder till defekter (krymp och gas).
- Koppling av mikrostruktur och defekter mot egenskaper.
- Termomekaniska beräkningar (spänningar och deformation).
- Överföring av materialegenskaper, restspänningar och beräknade solidmodeller efter deformation till simuleringsprogram för hållfasthetsrelaterade beräkningar.

Undervisningsformer

Föreläsning, laborationer, inlämningsuppgifter. Undervisningen bedrivs på engelska.

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt genomgången kurs i Modellering och simulering av Gjutning, TMSS20, 7,5 hp (eller motsvarande kunskaper).

Examination och betyg

Kursen bedöms med betygen Underkänd eller Godkänd baserat på inlämningsuppgifter.

Kurslitteratur

Fundamentals of Numerical Modelling of Casting Processes by Jesper Hattel, samt utdelad litteratur/särskild litteraturlista

Ämnesgruppen, SCB:s

(Ett urval av ämnesgrupper som JTH har använt)

TEKNIK

BY1	Byggteknik
VV1	Väg- och vattenbyggnad
DT1	Datateknik
ET2	Elektroteknik
IE1	Industriell ekonomi och organisation
KT1	Kemiteknik
MT1	Maskinteknik
TF1	Teknisk fysik
AT1	Automatiseringsteknik
MA2	Materialteknik
TE9	Övriga tekniska ämnen

NATURVETENSKAP

FY1	Fysik
KE1	Kemi
MA1	Matematik
MS1	Matematisk statistik
NA9	Övrigt inom naturvetenskap

JURIDIK OCH SAMHÄLLSVETENSKAP

IF1	Informatik/Data- och systemvetenskap
FE1	Företagsekonomi
LO1	Ledarskap, organisation och styrning
JU1	Juridik och rättsvetenskap

HUMANIORA OCH TEOLOGI

MK1	Medie- och kommunikationsvetenskap
MP1	Medieproduktion

KONSTNÄRLIGT OMRÅDE

DE1	Design
-----	--------

ÖVRIGA OMRÅDEN

AE1	Arbetsvetenskap och ergonomi
MM1	Miljövård och miljöskydd

Fördjupningskoder, SUHF:s

G1N	grundnivå, har <i>endast gymnasiala förkunskapskrav</i>
G1F	grundnivå, har <i>mindre än 60 hp kurs/er</i> på grundnivå som förkunskapskrav
G1E	grundnivå, innehåller särskilt utformat <i>examensarbete för högskoleexamen</i>
G2F	grundnivå, har <i>minst 60 hp kurs/er</i> på grundnivå som förkunskapskrav
G2E	grundnivå, har <i>minst 60 hp kurs/er</i> på grundnivå som förkunskapskrav, innehåller <i>examensarbete för kandidatexamen</i>
A1N	avancerad nivå, har <i>endast kurs/er på grundnivå</i> som förkunskapskrav
A1F	avancerad nivå, har <i>kurs/er på avancerad nivå</i> som förkunskapskrav
A1E	avancerad nivå, innehåller <i>examensarbete för magisterexamen</i>
A2E	avancerad nivå, innehåller <i>examensarbete för masterexamen</i>
GXX	grundnivå, kursens fördjupning kan inte klassificeras
AXX	avancerad nivå, kursens fördjupning kan inte klassificeras

Engelsk översättning

G1N	first cycle, has only upper-secondary level entry requirements
G1F	first cycle, has less than 60 credits in first-cycle course/s as entry requirements
G1E	first cycle, contains specially designed degree project for Higher Education Diploma
G2F	first cycle, has at least 60 credits in first-cycle course/s as entry requirements
G2E	first cycle, has at least 60 credits in first-cycle course/s as entry requirements, contains degree project for Bachelor of Arts/Bachelor of Science
A1N	second cycle, has only first-cycle course/s as entry requirements
A1F	second cycle, has second-cycle course/s as entry requirements
A1E	second cycle, contains degree project for Master of Arts/Master of Science (60 credits)
A2E	second cycle, contains degree project for Master of Arts/Master of Science (120 credits)
GXX	first cycle, in-depth level of the course cannot be classified
AXX	second cycle, in-depth level of the course cannot be classified