



# MH2038 Mikro- och nanostrukturer i material 6,0 hp

Micro and Nano Structures in Materials

## Fastställande

Kursplan för MH2038 gäller från och med HT10

## Betygsskala

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

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Huvudområden

Materialvetenskap, Materialteknik

## Särskild behörighet

MH1024 Materiallära

MH1010 Termodynamik

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

# Lärandemål

Efter avslutad kursen ska studenten kunna:

- Identifiera karakteristiska strukturelement i mikro- och nanostrukturer i kristallina material och vete hur att analysera de vanligaste strukturerna i metalliska och keramiska material.
- Tolka ett materials mikrostruktur och genom att använda fasdiagram kunna dra rimliga slutsatser om hur materialet har behandlats och vilka fasomvandlingar som har skett.
- Förklara och motivera vilka faktorer; sammansättning, temperatur cykel, deformation etc., som gynnar bildningen av olika strukturer.
- Förklara och motivera vilka grundläggande kemiska och fysikaliska storheter som är av betydelse för olika typer av fasomvandlingar; diffusion, ytenergi, koherens, termodynamisk drivande kraft, termiska fluktuationer etc.
- Förklara och schematiskt konstruera Gibbs energidiagram och förklara den geometriska betydelsen av tex drivande kraften för den initiala utskiljningen av en fas ur en annan, inverkan av ytenergi på en tvåfasjämvikt.
- Beräkna tex den drivande kraften för den initiala utskiljningen, kritisk radie för kärnbildning, tillväxthastigheter, segring under stelning, korntillväxt, hastigheten för en fasomvandling och att kombinera dessa för att lösa mer komplexa problem genom att nyttja rimliga antaganden.
- Tillämpa TTT och CCT diagram för att analysera vad som sker i ett material under tex värmebehandling och också kunna motivera hur dessa diagram påverkas av termodynamiska och mikrostrukturella faktorer.
- Förklara de termodynamiska och kinetiska faktorer som gynnar amorfa material.

# Kursinnehåll

Kursen täcker grundläggande teori för fasomvandlingar, grundläggande termodynamik för fasdiagram, och tillämpning av binära och ternära fasdiagram, bildning av mikro- och nanostrukturer genom kärnbildning och tillväxt, kristallint och amorft stelning, omvandling i fast fas, relaxationsfenomen, jämvikt och omvandlingar i metalliska och keramiska material.

# Kursupplägg

Föreläsningar, tutorials och laborationer

# Kurslitteratur

D.A. Porter and K.E. Easterling, Phase transformations in Metals and Alloys

Metallographic atlas

# Examination

- INL1 - Inlämningsuppgifter, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 3,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB1 - Laborationer, 1,0 hp, betygsskala: P, 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.

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

## 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.