

Utbildningsplan fastställd enl. VD-beslut 2007-12-28  
Rev. VD-beslut 2008/060, 2008-08-06

# UTBILDNINGSPLAN

för

**Teknologie Master i Produktutveckling**  
**med inriktning**  
**Produktutveckling och material**

**120 högskolepoäng**

(80 poäng enligt gamla systemet)

**Start ht 2007**



**TEKNISKA HÖGSKOLAN**  
HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

# I Inledning

## I.1 Bakgrund

Antalet varor på den numera globala marknaden ökar ständigt, och i och med den konkurrens detta innebär, ställs det allt högre krav på produktutvecklande och tillverkande företag. Både nationellt och internationellt finns därmed ett ökat behov av att ta fram konkurrenskraftiga produkter, i allt kortare cykler. Den ständigt ökande användningen av datorhjälpmedel möjliggör ett parallellt arbetssätt i hela produktutvecklingskedjan. Med hjälp av avancerade datorverktyg inom konstruktion, material och design kan både virtuella och verkliga prototyper tas fram allt snabbare. Därför behövs ingenjörer med avancerade kunskaper inom detta tvärvetenskapliga teknikområde.

Industrin, både små och stora företag, har ett ökande behov av att integrera olika steg i produkt- och produktionskedjan, och därmed ett behov av ingenjörer med specialistkunskaper men även med förståelse för hela produktutvecklingsprocessen. Sverige har en framgångsrik verkstadsindustri, och en fordonsindustri i världsklass med Volvo lastvagnar, Scania, Volvo Car och Saab i spetsen. I Jönköpingsregionen finns ett mycket stort antal mindre företag, vilka är leverantörer till verkstads- och fordonsindustrin. De behöver alla produkt-, produktions- och materialkunskaper, för att vara konkurrenskraftiga.

## I.2 Syfte

Masterprogrammet i Produktutveckling och material syftar till att utveckla de kunskaper, färdigheter och erfarenheter som krävs för att inom produktutvecklande och producerande företag kunna utveckla och konstruera avancerade produkter med utnyttjande av modern informationsteknologi för kunskaphantering och modellering. Vidare syftar programmet till att ge färdighet i att utföra tekniska beräkningar för att optimera produkter avseende funktion, prestanda, materialval och tillverkningsprocesser. Programmet syftar även till att ge fördjupade kunskaper gällande tekniska materials framställning, strukturella uppbyggnad, egenskaper och användning i produkter. Programmet är även forskningsförberedande inom områdena produktutveckling, material och tillverkning.

## I.3 Arbetsområden efter examen

Utbildningen ger en plattform för att kunna arbeta inom produktutvecklande företag, som behöver en modern produktutveckling med effektiva utvecklingsverktyg. Utbildningen ger även förutsättningar att arbeta med forskning inom t ex konstruktionsteknik, material- och processutveckling, samt simulering vid produktframtagning.

## I.4 Behörighetskrav och urvalsregler

Behörig till programmet är den student som har Högskoleingenjör-/Teknologie Kandidatexamen 180 högskolepoäng (120 poäng) med lägst 90 högskolepoäng i huvudämnet maskinteknik samt 22,5 högskolepoäng matematik.  
Eller motsvarande svensk eller utländsk utbildning.

Saknas formell behörighet kan den sökandes reella kompetens prövas om denne anser sig ha inhämtat motsvarande kunskaper på annat sätt. Syftet är att bedöma den samlade kompetensen och om den sökande har möjlighet att klara vald utbildning. Reell kompetens kan handla om kunskaper och erfarenheter från arbetsliv, längre utlandsvistelse eller annan kursverksamhet.

Kurs ingående i programmet kan läsas som fristående kurs i mån av plats. Respektive behörighetskrav framgår av kursplanen.

### Urvalsgrupper

Grupp 1: Examen om minst 180 hp. Rangordning efter medelbetyg från examen.

Grupp 2: 150-179 hp. Rangordning sker efter antal avklarade högskolepoäng.

## 1.5 Examensbenämning och krav

Teknologie Masterexamen med huvudområdet Produktutveckling, inriktning Produktutveckling och material.

Degree of Master of Science (Two Years) with a major in Product Development specialization in Product Development and Materials Engineering.

För att erhålla Teknologie masterexamen med huvudområdet Produktutveckling, inriktning Produktutveckling och material fordras fullgjorda kurser om minst 120 högskolepoäng (hp) varav minst 90 hp inom huvudområdet där 30 hp ska utgöras av examensarbete, samt att de obligatoriska och valbara kurserna skall vara avslutade och godkända.

Därtill ställs krav på avlagd Högskoleingenjör/Teknologie kandidatexamen eller motsvarande svensk eller utländsk examen.

## 1.6 Forskning

I nära samarbete med masterprogrammet bedrivs forskning inom områdena Produktutveckling (inriktning datorstödd konstruktion) och Komponentteknologi (inriktning gjutning).

### Produktutveckling med inriktning datorstödd konstruktion.

#### *Kunskap som konkurrensfaktor i tillverkningsindustrin*

Bakom framgångsrika företag ligger djupa kunskaper om de produkter och tillverkningsprocesser man arbetar med. Kunskapen finns hos medarbetare, nedskrivna i dokument eller inbakade i datorprogram. Det här är en kunskapsstruktur som ofta är företagets viktigaste tillgång. Med modern informationsteknik kan denna struktureras och lagras för att sedan återanvändas med viss automatik vid utveckling av nya produkter.

#### *Automatisering av konstruktionsarbete.*

Funktioner för att lagra konstruktionsregler i datorer och dra slutsatser från dessa är grundläggande för konstruktionssystem avsedda för syntesarbete. Förutsättningarna att bygga sådana system för automatiserad konstruktion har förbättrats dramatiskt. Från tekniken för artificiell intelligens hämtas såväl regelbaserade programmeringsmetoder som mer implicita metoder inom kategorin "computational intelligence". I kombination med parametriska CAD-system lämpar sig dessa tekniker för att fånga erfarenheter och tumregler såväl som traditionella algoritmiska konstruktionsregler.

Inom denna tekniska domän söks allmängiltiga riktlinjer för hur Intelligent Konstruktionssystem ska sättas samman för olika typer av konstruktionsuppdrag. Hur kostnad och nytta kan balanseras i olika tillämpningar och hur livslängd, transparens och kvalitet hos dessa system ska säkras. Försök att penetrera teknikens möjligheter och begränsningar görs på ett systematiskt sätt så att företag som vill tillämpa tekniken finner optimala lösningar. Eftersom utgångspunkten är verkliga industriella behov och exempel, har det tekniska innehållet i de olika tillämpningarna en naturlig bredd.

### Komponentteknologi med inriktning gjutning

Forskningen inom Komponentteknologi är tvärdisciplinär och kan omfatta områden från produktutveckling, komponenters egenskaper, komponenters inre material uppbyggnad och egenskaper till produktion/tillverkning. Forskningen har stöd i ämnesområden som flödesdynamik, tekniska mekanik, hållfasthetslära, materialvetenskap och materialteknik, materialfysik och kemi samt simulering och optimering. I produktframtagningsskedjan finns huvuddelen av forskningen mellan gränssnittet mot konstruktion och tillverkning/ användning med beaktande av särskilt produkttegenskaper. Verksamhetens mål är att genomföra grundläggande forskning för att lösa problem inom material och tillverkning av avancerade gjutna komponenter, i nära samarbete med industrin och forskningsinstitut.

De olika stegen i produktframtagningsprocessen, från design/konstruktiv utformning till materialval och tillverkningsmetod, har alla en avgörande betydelse för komponentens slutliga egenskaper, detta gäller speciellt vid gjutning av metaller och polymerformning. Detta innebär att simulering och optimering är idag nödvändigt vid framtagningen av komplexa komponenter av avancerade material.

## 2 Programmål

Efter genomgången program skall studenten uppfylla de mål som anges i högskoleförordningen gällande masterexamen (se avsnitt 3.5).

## 2.1 Gemensamma lärandemål för masterprogram vid Tekniska Högskolan i Jönköping (JTH)

Nedan angivna gemensamma lärandemål gäller för masterprogram vid JTH. Målen inkluderar de mål som anges i högskoleförordningen gällande masterexamen.

Efter genomgången masterprogram skall studenten

### Kunskap och förståelse

- 1 ha fördjupade kunskaper inom det valda teknikområdet och fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete

### Färdighet och förmåga

- 2 ha utvecklat ett ingenjörsmässigt tänkande och en fördjupad förmåga att formulera och lösa problem
- 3 visa förmåga att självständigt samla in och analysera olika typer av data samt formulera och värdera resultat
- 4 kunna söka information och därvid visa fördjupad förmåga att identifiera lämpliga sökvägar, att effektivt använda dessa och att kritiskt värdera sökresultatet samt visa förståelse för den vetenskapliga publiceringens struktur
- 5 ha förmåga att, i såväl nationella som internationella sammanhang, kommunicera genom skriftlig och muntlig framställning, samt med stöd av elektroniska och grafiska hjälpmedel
- 6 visa förmåga att kritiskt, självständigt och tillsammans med uppdragsgivare och avnämare, identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata angreppssätt genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar

### Värderingsförmåga och förhållningssätt

- 7 visa förmåga till ett tvärvetenskapligt förhållningssätt för att förstå systems beteende utifrån olika perspektiv
- 8 visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används
- 9 visa förmåga att identifiera förändringar och därmed sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens

## 2.2 Programspecifika lärandemål

Efter genomgången masterprogram skall studenten

- 1 visa förmåga att självständigt använda avancerade beräkningsprogram, konstruktionsverktyg och metoder för att modellera, analysera och optimera olika tekniska lösningar avseende funktion, prestanda, materialval och kostnad
- 2 känna till generella egenskaper hos metaller, polymerer och keramer, samt kunna göra en koppling till strukturen på atomär och mikroskopisk nivå
- 3 redogöra för hur olika tillverkningsprocesser, med särskild fokus på gjutning, inverkar på materialets struktur och därmed produktens egenskaper
- 4 ha tillägnat sig en strukturerad och effektiv process för såväl utveckling av nya produkter som vid produktvård, samt förstå och behärska utnyttjandet av moderna datorbaserade metoder för detta arbete.

## 3 Programutformning

### 3.1 Programprinciper

Programmet är tvärvetenskapligt till sin karaktär och utarbetat efter CDIO-initiativets principer. Dessa är utvecklade utifrån förslag och synpunkter från akademiker, industri, ingenjörer och studenter. De bygger på fundamentala ingenjörskunskaper i sammanhanget tänka ut (*Conceive*) - konstruera (*Design*) - driftsätta (*Implement*) - använda (*Operate*) verkliga system och produkter. CDIO-initiativet är rikt på studentprojekt och industrikontakter. Det omfattar aktivt lärande i grupp i såväl klassrum som moderna laboratorier och verkstäder, och noggranna utvärderings- och bedömningsprocesser. Studentinflytande är en viktig del i JTHs kontinuerliga kvalitetsutveckling på program- och kursnivå. Studentrepresentation i de beslutande och beredande organ som påverkar utbildning och studiesocial miljö är en naturlig del av JTHs verksamhet.

Kurserna inom produktutveckling och material löper parallellt och är ömsesidigt stödjande genom hela utbildningen. Användningen av datorbaserade metoder och simuleringsverktyg är omfattande i de flesta av kurserna, och utgör en gemensam nämnare för hela utbildningen. Stor vikt läggs vid att ge en fördjupad förståelse för teorin bakom och den praktiska användningen av dessa verktyg. Samtliga kurser ges på engelska.

Utbildningen avslutas med ett examensarbete där studenten använder den kunskap och de erfarenheter som erhållits under utbildningen för att genomföra ett forsknings- eller utvecklingsarbete baserat på en industriellt eller samhällsrelevant problemställning.

### 3.2 Ingående kurser

#### Obligatoriska kurser

Kursnamn	hp	Nivå	Djup	Huvudämne	Kurskod	
<b>År 1</b>						
Datorstöd för konstruktion	7,5	Avancerad	A2	Produkt- och processutveckling	TDKD28	
Gjutna material och processer	7,5	Avancerad	A1	Materialteknik	TGJD28	
Integrerad produktutveckling	7,5	Avancerad	A1	Produkt- och processutveckling	TIPD27	
Konceptkonstruktion	7,5	Avancerad	A1N	Produkt- och processutveckling	TKKD27	
Materialval	7,5	Avancerad	A1	Materialteknik	TMVD27	
Mångkulturell kompetens	1,5	Grund	G2F	Övriga ämnen	TMÅA17	
Simulering av stelkroppssystem	7,5	Avancerad	A1	Produkt- och processutveckling	TSSD27	
Tillämpad FEM med dimensionering	7,5	Avancerad	A1N	Produkt- och processutveckling	TDFD27	
<b>År 2</b>						
Examensarbete	30	Avancerad	A2E	Övriga ämnen	TEXD27	
Material och tillverkningsmetoder	7,5	Avancerad	A2	Materialteknik	TMTD28:1	
Modellering och simulering av gjutning	7,5	Avancerad	A1N	Materialteknik	TMSD28:1	
Olinjär FEM	7,5	Avancerad	A1F	Produkt- och processutveckling	TOFD28:1	

#### Rekommenderade valbara kurser

Kursnamn	hp	Nivå	Djup	Huvudämne	Kurskod	
<b>År 1</b>						
Avancerad Solidmodellering och CAD/CAM	6	Avancerad	A1N	Produkt- och processutveckling	TASD27	
Industridesign och Produktutveckling	6	Avancerad	A1	Produkt- och processutveckling	TISD27	
Matematisk analys i flera variabler	7,5	Grund	G1F	Matematik/Tillämpad matematik	TMAB17	
Projekt i avancerad beräkning 1	7,5	Avancerad	A1	Produkt- och processutveckling	TPAD27	
Projekt i avancerad beräkning 2	7,5	Avancerad	A2	Produkt- och processutveckling	TP2D27	
<b>År 2</b>						
Forsknings- och utredningsmetodik	7,5	Avancerad	A1N	Övriga ämnen	TFUD27	
Optimeringsdriven design	7,5	Avancerad	A1F	Produkt- och processutveckling	TODD28	

### 3.3 Lässystem

Under varje läsperiod läses normalt två till tre kurser parallellt. Examination anordnas i varje kurs eller delkurs. Examinationsformer och betygsättning framgår av respektive kursplan. Lässystemet visar programmets principiella upplägg för samtliga årskurser, och kan ändras vid behov under programmets gång. För uppdaterat lässystem se [www.jth.hj.se](http://www.jth.hj.se).

#### Årskurs I

Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
Konceptkonstruktion (TKKD27) 7.5 hp	Integrerad produktutveckling (TIPD27) 7.5 hp	Gjutna material och processer (TGJD28) 7.5 hp	Tillämpad FEM med dimensionering (TDFD27) 7.5 hp

Valfri kurs	Materialval (TMVD27) 7.5 hp	Simulering av stelkroppssystem (TSSD27) 7.5 hp	Datorstöd för konstruktion (TDKD28) 7.5 hp
	Mångkulturell kompetens (TMÅA17) 1.5 hp	Valfri kurs	
Valfri kurs		Valfri kurs	

### Årskurs 2

Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
Material och tillverkningsmetoder (TMTD28:1) 7.5 hp	Modellering och simulering av gjutning (TMSD28:1) 7.5 hp	Examensarbete (TEXD27) 30 hp	
Olinjär FEM (TOFD28:1) 7.5 hp	Valfri kurs		
Valfri kurs			

### 3.4 Kopplingar mellan program mål och ingående kurser

I följande matriser visas kopplingarna mellan program mål och ingående kurser. För att definiera omfattning och typ av undervisningsaktivitet i kursen används följande skala:

- 1= målet introduceras/berörs i kursen men examineras ej (I)
- 2= målet tas upp/behandlas i kursen och kan examineras (I/U)
- 3= målet uppfylls till stor grad (finns i kursmålen) och examineras i kursen (U)
- A=målet används i kursen (för att nå andra lärandemål), examineras normalt inte (A)

## Gemensamma lärandemål

	<b>ÅR 1</b>														<b>ÅR 2</b>													
	Avancerad Solidmodellering och CAD/CAM	Tillämpad FEM med dimensionering	Datorstöd för konstruktion	Gjutna material och processer	Integrerad produktutveckling	Industridesign och Produktutveckling	Konceptkonstruktion	Matematisk analys i flera variabler	Materialval	Mångkulturell kompetens	Projekt i avancerad beräkning 2	Projekt i avancerad beräkning 1	Simulering av stelkroppssystem	Examensarbete	Forsknings- och utredningsmetodik	Modellering och simulering av gjutning	Material och tillverkningsmetoder	Optimeringsdriven design	Olinjär FEM									
1. ha fördjupade kunskaper inom det valda teknikområdet och fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete	-	2	3	3	2	-	2	-	2	-	-	-	2	A	-	-	-	-	-									
2. ha utvecklat ett ingenjörsmässigt tänkande och en fördjupad förmåga att formulera och lösa problem	-	3	3	2	3	-	2	-	2	-	-	-	3	A	-	-	-	-	-									
3. visa förmåga att självständigt samla in och analysera olika typer av data samt formulera och värdera resultat	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-									
4. kunna söka information och därvid visa fördjupad förmåga att identifiera lämpliga sökvägar, att effektivt använda dessa och att kritiskt värdera sökresultatet samt visa förståelse för den vetenskapliga publiceringens struktur	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-									
5. ha förmåga att, i såväl nationella som internationella sammanhang, kommunicera genom skriftlig och muntlig framställning, samt med stöd av elektroniska och grafiska hjälpmedel	-	1	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-									
6. visa förmåga att kritiskt, självständigt och tillsammans med uppdragsgivare och avnämare, identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata angreppssätt genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar	-	2	2	2	2	-	2	-	2	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-									
7. visa förmåga till ett tvärvetenskapligt förhållningssätt för att förstå systems beteende utifrån olika perspektiv	-	2	1	3	2	-	2	-	-	-	-	-	1	A	-	-	-	-	-									
8. visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-									
9. visa förmåga att identifiera förändringar och därmed sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens	-	1	3	3	2	-	-	-	3	-	-	-	-	A	-	-	-	-	-									



**Programspecifika lärandemål**

	<b>ÅR 1</b>														<b>ÅR 2</b>					
	Avancerad Solidmodellering och CAD/CAM	Tillämpad FEM med dimensionering	Datorstöd för konstruktion	Gjutna material och processer	Integrerad produktutveckling	Industridesign och Produktutveckling	Konceptkonstruktion	Matematisk analys i flera variabler	Materialval	Mångkulturell kompetens	Projekt i avancerad beräkning 2	Projekt i avancerad beräkning 1	Simulering av stekroppssystem	Examensarbete	Forsknings- och utredningsmetodik	Modellering och simulering av gjutning	Material och tillverkningsmetoder	Optimeringsdriven design	Olinjär FEM	
1. visa förmåga att självständigt använda avancerade beräkningsprogram, konstruktionsverktyg och metoder för att modellera, analysera och optimera olika tekniska lösningar avseende funktion, prestanda, materialval och kostnad	-	3	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	
2. känna till generella egenskaper hos metaller, polymerer och keramer, samt kunna göra en koppling till strukturen på atomär och mikroskopisk nivå	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	
3. redogöra för hur olika tillverkningsprocesser, med särskild fokus på gjutning, inverkar på materialets struktur och därmed produktens egenskaper	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	
4. ha tillägnat sig en strukturerad och effektiv process för såväl utveckling av nya produkter som vid produktvård, samt förstå och behärska utnyttjandet av moderna datorbaserade metoder för detta arbete.	-	-	3	1	3	-	3	-	2	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	

### **3.5 Utdrag ur högskoleförordningen (SFS 2006:1053) Masterexamen**

#### **Omfattning**

Masterexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 120 högskolepoäng med viss inriktning som varje högskola själv bestämmer, varav minst 60 högskolepoäng med fördjupning inom det huvudsakliga området (huvudområdet) för utbildningen. Därtill ställs krav på avlagd kandidatexamen, konstnärlig kandidatexamen, yrkesexamen om minst 180 högskolepoäng eller motsvarande utländsk examen.

Undantag från kravet på en tidigare examen får göras för en student som antagits till utbildningen utan att ha haft grundläggande behörighet i form av en examen. Detta gäller dock inte om det vid antagningen gjorts undantag enligt 7 kap. 28 § andra stycket på grund av att examensbevis inte hunnit utfärdas.

#### **Mål**

##### **Kunskap och förståelse**

För masterexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

##### **Färdighet och förmåga**

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

##### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

##### **Självständigt arbete (examensarbete)**

För masterexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen. Det självständiga arbetet får omfatta mindre än 30 högskolepoäng, dock minst 15 högskolepoäng, om studenten redan har fullgjort ett självständigt arbete på avancerad nivå om minst 15 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen eller motsvarande från utländsk utbildning.

##### **Övrigt**

För masterexamen med en viss inriktning skall också de preciserade krav gälla som varje högskola själv bestämmer inom ramen för kraven i denna examensbeskrivning.

### **3.6 Ytterligare information**

Denna utbildningsplan grundar sig på bestämmelser för den grundläggande högskoleutbildningen vid Högskolan i Jönköping.

För ytterligare information:

Tekniska Högskolan i Jönköping AB

Box 1026

551 11 Jönköping

Tel. 036-10 10 00

Fax. 036-10 05 98

Webbplats: <http://www.jth.hj.se>

## 4 Kursplaner

I detta kapitel redovisas kursplaner för de ingående kurserna enligt Tekniska Högskolans kursplanemall.

### Avancerad Solidmodellering och CAD/CAM

6 Högskolepoäng

TASD27

Advanced Solid Modelling and CAD/CAM

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** PPU

**Fördjupning :** A1N

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2007-06-27

### Syfte

Att ge fördjupade kunskaper i hur avancerad solidmodellering kan understödja och förbättra produktutvecklingsprocessen samt att ge en introduktion till CAD/CAM med fokus på prototypstillverkning. Praktisk modellering är en prioritet i kursen.

### Innehåll

Kursen innehåller följande moment:

Top-Down

- Skapa preliminär produktstruktur

- Skellettmodeller

- Kommunicera geometri i stora sammanställningar

CAE

- Geometrisk optimering

- Mekanismer och dynamik

CAD/CAM

- NC-programmering

- NC-beredning för prototypstillverkning

- Friformsframställning

### Lärandemål

Efter genomgången kurs skall studenten

- ha kunskap om och kunna redogöra för hur ett avancerat CAD-system kan användas för att tidigt fånga konceptuella idéer och sedan låta dem styra det fortsatta konstruktionsarbetet.

- ha förståelse för hur olika faktorer påverkar flexibilitet och återanvändbarhet av CAD-modeller

- kunna bygga anpassningsbara modeller

- visa förmåga att bygga avancerade solidmodeller och sammanställningsmodeller

- visa förmåga att generera NC-program utifrån byggda modeller

### Förkunskaper/Behörighet

Enligt masterprogrammets behörighetsregler eller motsvarande

### Lärande och undervisning

Föreläsningar, övningar, inlämningsuppgifter och projekt, undervisningsspråk engelska.

### Bedömning och examination

Inlämningsuppgifter 3 hp

Projektredovisning 3 hp

Som betyg på Inlämningsuppgifter och Projektredovisning samt på kursen som helhet används betygsgraderna Godkänd eller Underkänd.

## **Kurslitteratur och övriga lärresurser**

Web-baserat material som skolan tillhandhåller.

Computer Supported Engineering Design

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** PPU

**Fördjupning :** A2

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2007-06-27

### **Syfte**

The course focus is on the use of knowledge based computer technology to support and augment engineering design work. In particular, methods to wholly or partly automate different types of variant design, e g configuration, parametric design or platform based products, are treated. Both methodological and implementation oriented issues are addressed.

### **Innehåll**

The course includes the following topics:

- Need for different types of computer support - analysis/synthesis
- The AI concept - How to simulate human thinking with computers
- Classification of design tasks and design knowledge
- Mapping of design processes and design knowledge
- Representation of knowledge and reasoning:
  - Ontologies
  - Relations imbedded in product model
  - Rule based knowledge systems
  - Computational intelligence
- Matching of design problems and solution strategy:
  - Configuration
  - Parametric design
  - Generative systems
- Practical experience from industrial systems for automated design - industrial visits
- A systematic procedure to develop systems for automated design

### **Lärandemål**

On completion of the course, the student should

- have a good understanding of manual and automated design processes
- be familiar with techniques for automation of design processes
- be able to analyze a real design process to plan computer support and automation
- be able to create automated systems for configuration and parametric design

### **Förkunskaper/Behörighet**

According to the eligibility rules of the Master's program and completion of the course Conceptual design and Integrated Product Development or equivalent

### **Lärande och undervisning**

Lectures, and exercises.

### **Bedömning och examination**

Written examination (5 credits) and Projects (2.5 credits).

### **Kurslitteratur och övriga läresurser**

According to separate bibliography

Final Project Work

**Nivå:** Avancerad**Ämne/huvudområde:** ÖÄA**Fördjupning :** A2E**SCB-ämnesnivå:** D**Utbildningsområde:** TE**Revisionsdatum:** 2007-06-27

### Syfte

Kursen skall ge fördjupade kunskaper och färdigheter i att självständigt genomföra en studie som visar på studentens förmåga att tillämpa, kritiskt använda och vidareutveckla den kunskap som utbildningen givit, företrädesvis i nära samverkan med företag, organisationer eller myndigheter.

### Innehåll

Kursen innehåller följande moment:

- Insamling, bearbetning och analys av data
- Projektplanering
- Projektgenomförande
- Rapportskrivning
- Muntlig redovisning och opponering

### Lärandemål

Efter genomgången kurs ska studenten:

- kunna tillämpa och behärska vetenskapliga metoder och angreppssätt vid genomförandet av en projektuppgift eller studie
- kunna behandla problem av mer generell natur, och kunna belysa vad som är generellt med det behandlade problemet
- visa fördjupad förmåga att kritiskt tillämpa de kunskaper och färdigheter som förvärvats under utbildningen
- ha väsentligt fördjupat, breddat och vidareutvecklat sina kunskaper inom huvudområdet för utbildningen
- kunna relatera sin studie till aktuell forskning inom området
- visa insikt om sin studies styrkor och begränsningar
- visa förmåga att söka, bearbeta och analysera relevant information och kunskap
- visa förmåga att författa en teknisk vetenskaplig rapport och att muntligt redovisa innehållet
- kunna gestalta och uttrycka kunskap genom språk, modeller, formler och deskriptiv statistik.

### Förkunskaper/Behörighet

Examensarbetet får påbörjas efter examinatorns godkännande. Samtliga kurser på grundnivå ska vara godkända, och minst 70 % av kurspoängen inom programmet ska vara avklarade.

### Lärande och undervisning

Den studerande genomför, ensam eller i grupp, ett examensarbete inom huvudområdet för utbildningen. En handledare och examinator utses för varje examensarbete. Genomförandet ska följa de anvisningar som fastställts vid JTH.

### Bedömning och examination

Kursen examineras genom en skriftlig rapport, muntlig framläggning av rapporten, opponering på en annan grupp, samt obligatorisk närvaro vid andra grupperns muntliga redovisning. Som betyg används betygsgraderna Godkänd eller Underkänd.

## **Kurslitteratur och övriga lärresurser**



Research and Inquiry Methodology

**Nivå:** Avancerad**Ämne/huvudområde:** ÖÄA**Fördjupning :** A1N**SCB-ämnesnivå:** D**Utbildningsområde:** TE**Revisionsdatum:** 2007-06-27**Syfte**

Kursen avser att ge kunskap och förmåga att systematiskt samla in, bearbeta, analysera och presentera olika typer av data som behövs vid genomförandet av forsknings- och utredningsarbete, samt kunskap och förmåga att kritiskt granska resultatet av sådant arbete.

**Innehåll**

Kursen innehåller följande moment:

- Grundläggande vetenskapsteori och kunskapsbildning
- Forskningsmetodik
- Tekniker för datainsamling
- Databearbetning
- Resultatredovisning
- Kritisk granskning av vetenskapliga arbeten

**Lärandemål**

Efter genomgången kurs skall studenten

- ha kännedom om och kunna redogöra för traditionella inriktningar inom vetenskapsteorin
- ha kunskap om och utförligt kunna redogöra för olika forskningsmetoder och tekniker för datainsamling
- ha förståelse för och kunna redogöra för hur olika faktorer påverkar valet av forskningsmetod
- ha kunskap om och tydligt kunna redogöra för olika sätt att bearbeta insamlad data
- självständigt kunna genomföra planering av forsknings- och utredningsarbete
- självständigt kunna genomföra kritisk granskning av vetenskapliga arbeten
- självständigt ha förmåga att söka och finna publicerade vetenskapliga resultat genom lämpliga sökvägar
- visa god förmåga att genomföra och redovisa, såväl skriftligt som muntligt, tilldelade uppgifter

**Förkunskaper/Behörighet**

Enligt programmets behörighetskrav.

**Lärande och undervisning**

Undervisning ges i form av föreläsningar och övningar.

**Bedömning och examination**

Tentamen 4,5 hp

Inlämningsuppgifter 3 hp

Som betyg på tentamen och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4 och 5.

Inlämningsuppgifter betygsätts med Godkänd eller Underkänd.

**Kurslitteratur och övriga lärresurser**

Williamson, K. (2002) Research methods for students and professionals, Centre for Information Studies, Wagga wagga, NSW (ISBN: 1876938420, ISSN: 1030-5009).

## Gjutna material och processer

7,5 Högskolepoäng

TGJD28

Advanced Casting Materials Processing

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** MPA

**Fördjupning :** A1

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2007-06-27

### Syfte

Kursens syfte är att ge studenten kunskap om metalliska materialens inre struktur och relationen till mekaniska egenskaper, med fokus på gjutna och värmebehandlade material, för att kunna använda och utforma dem i avancerade tillämpningar. Kursen syftar även till att introducera beräkningshjälpmedel samt ljus- och elektronmikroskopi vid materialkaraktärisering.

### Innehåll

Kursen innehåller följande moment:

Översikt av gjutna material och processer

Grundläggande fenomen vid stelning och mikrostrukturutveckling och mekaniska egenskaper hos gjutna legeringar

Metallurgi vid smältning, modifiering och kärnbildning och dess inverkan på stelningsförloppet

Fysikaliska storheter hos material som t.ex termisk expansion och värmeledning i både fast och flytande material.

Materialundersökningsmetoder och hjälpmedel; preparering av material, programvaror och analysmetoder även innefattande svepeletronmikroskopi (SEM)

### Lärandemål

Efter genomgången kurs skall studenten

ha färdigheter i förståelsen av gjutna materials tillverkning och egenskaper,

för att kunna välja lämplig legerings, rätt utformning/design och gjutprocess

kunna undersöka ett metalliskt material ur olika perspektiv och kunna diskutera med en materialexpert om utvecklingsvägar och materialval

### Förkunskaper/Behörighet

Enligt masterprogrammets behörighetsregler eller motsvarande

### Lärande och undervisning

Föreläsningar, datorövningar, laborationer och inlämningsuppgifter. Undervisningen sker på engelska.

### Bedömning och examination

Tentamen 6 hp

Laborationer och inlämningsuppgifter 1.5 hp

Som betyg på tentamen och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4 och 5.

Laborationer och inlämningsuppgifter betygsätts med Godkänd eller Underkänd.

### Kurslitteratur och övriga läresurser

Forskningsartiklar

Industrial Design and Product Development

**Nivå:** Avancerad**Ämne/huvudområde:** PPU**Fördjupning :** A1**SCB-ämnesnivå:** D**Utbildningsområde:** TE**Revisionsdatum:** 2007-10-04**Syfte**

Kursen avser att ge förståelse för den övergripande principen för industridesign som process ur ett utvecklingsperspektiv, och även den roll som designern har i utvecklingsprocessen.

**Innehåll**

Kursen innehåller följande moment:

**Skiss-, presentations- och modellteknik**

- Designverktyg
- Skissteknik
- Skissmodeller, designmodeller
- Metoder, material och tekniker
- Fotomanipulation och fotografi

**Färg och form samt formlära**

- Olika material och tekniker
- Färgsystem och färglära
- Formlära och formproblem
- Praktisk estetik och gestaltning
- Terminologi

**Lärandemål**

Efter genomgången kurs skall studenten

- ha en hög färdighet att skissa och rendera olika konceptförslag.
- ha kunskap om, och färdigheter i, beslutsmodeller av olika karaktär och syften.
- kunna visualisera en produkt eller en teknisk funktion på ett informativt sätt med hjälp av datorstöd.
- ha kunskap om färgsystematik, aspekter som styr färgval, produktfärgsättning och produktgrafik.
- ha kunskap om formlära, formproblematik, form och färg samt semantik och form.
- kunna skapa och manipulera såväl modeller som bilder.
- kunna driva egna projektuppgifter.

**Förkunskaper/Behörighet**

Enligt programmets förkunskapskrav.

**Lärande och undervisning**

Undervisning ges i form av föreläsningar, övningar, laborationer, inlämningsuppgifter och projektarbete. Undervisningen ges på engelska.

**Bedömning och examination**

Inlämningsuppgifter och projektredovisning 6.0 hp  
Som betyg används betygsgraderna Underkänd eller Godkänd.

**Kurslitteratur och övriga lärresurser**

## Integrerad produktutveckling

7,5 Högskolepoäng  
TIPD27

Integrated Product Development

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** PPU

**Fördjupning :** A1

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2007-06-27

### Syfte

Kursen avser att ge studenterna kunskap om hur en produkts konstruktiva utformning påverkas av, och påverkar, olika intressenter och livscykelaspekter samt olika sätt att stödja integrerad produktutveckling. Särskild tonvikt läggs på integrationen mellan konstruktion och produktion.

### Innehåll

Kursen innehåller följande moment:

- Ett helhetsperspektiv på produktutveckling och ett livscykelperspektiv på produktutformningen
- Metoder och verktyg för integrerad produktutveckling
- Arbetsätt och organisation för integrerad samverkan
- Integration av produktrelaterad information
- Samband mellan produktens fysiska utformning och olika produktionsaspekter
- Kostnadsberäkning och kostnadsanalys under produktutvecklingen
- Metoder och ansatser för produktions- och monteringsanpassad konstruktion

### Lärandemål

Efter genomgången kurs skall studenten

- ha kunskap om och kunna redogöra för ett helhetsperspektiv på produktutveckling och ett livscykelperspektiv på produktutformningen
- ha kunskap om samt kunna redogöra för olika metoder och verktyg för integrerad produktutveckling
- ha kunskap om samt kunna beskriva arbetsätt och organisation för integrerad samverkan
- ha kunskap om datorbaserade verktyg för integrerad produktutveckling
- ha kunskap om och kunna redogöra för hur integration av produktrelaterad information kan uppnås och användas i utvecklingsarbetet
- kunna förklara hur en produkts fysiska utformning påverkar olika produktions aspekter
- ha kunskap om och kunna redogöra för kostnadsanalysmetoder som används under produktutvecklingen
- kunna beskriva och analysera hur olika tillverkningsmetoder och produktionssystem inverkar på produktens fysiska utformning
- ha kunskap om samt kunna tillämpa metoder och ansatser som används i produktutvecklingen i syfte att analysera och förbättra en produkts producerbarhet

### Förkunskaper/Behörighet

Enligt masterprogrammets behörighetskrav samt genomgången kurs Konceptkonstruktion, 7.5 hp eller motsvarande

### Lärande och undervisning

Undervisningen ges i form av föreläsningar, övningar, seminarier och projekt. Undervisningsspråket är engelska.

### Bedömning och examination

Tentamen 3 hp, Projekt 3 hp, Övningar och seminarier 1,5 hp

Som betyg på tentamen och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4, och 5.

Projekt, övningar och seminarier betygsätts med Godkänd eller Underkänd.

## **Kurslitteratur och övriga lärresurser**

Artiklar, eget text material och föreläsninganteckningar.

## Konceptkonstruktion

7,5 Högskolepoäng

TKKD27

Conceptual Engineering Design

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** PPU

**Fördjupning :** A1N

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2007-06-27

### Syfte

Kursen inriktar sig på konstruktionsarbetets tidiga faser och syftar till att ge insikter i systematiska metoder med tillämpbarhet på ett brett spektrum av problem inom mekanisk konstruktion, samt att förstå de principer som ligger till grund för goda konstruktionslösningar.

### Innehåll

Kursen innehåller följande moment:

- Klargörande av konstruktionsuppgiften
- Insikt genom överslagsberäkningar
- Produktfamiljer
- Konstruktionsoptimering
- Val av tillverkningsmetod
- Konstruktionsregler
- Konstruktionsprocessen

### Lärandemål

Efter genomgången kurs skall studenten

- ha kunskap om systematiska metoder för konstruktionsarbete
- kunna tillämpa metoder för klarläggande av konstruktionsuppgift och konstruktionsprocess
- vara orienterad om metoder för att klarlägga funktioner hos olika lösningsprinciper
- förstå betydelsen av att planera för variantbildning och tillverkningsaspekter
- ha tillägnat sig fördjupad insikt i konstruktionsarbetets natur

### Förkunskaper/Behörighet

Enligt masterprogrammets behörighetsregler eller motsvarande.

### Lärande och undervisning

Föreläsningar, inlämningsuppgifter och övningar. Undervisningen ges på engelska.

### Bedömning och examination

Tentamen 5 hp

Inlämningsuppgifter 2,5 hp

Som betyg på tentamen och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4, och 5.

Inlämningsuppgifter betygsätts med Godkänd eller Underkänd.

### Kurslitteratur och övriga läresurser

Kurspärm med kopior av föreläsningmaterial och kommenterande text samt utdrag ur publikationer. Vid övningarna utnyttjas CAD-system, beräkningssystem och databas-system.

Mathematical Analysis in Several Variables

**Nivå:** Grund**Ämne/huvudområde:** MAA**Fördjupning :** G1F**SCB-ämnesnivå:** B**Utbildningsområde:** NA**Revisionsdatum:** 2007-06-27**Innehåll**

Kursen innehåller följande moment:

- Funktioner av flera variabler och deras grafer och nivåkurvor; andragsytor
- Gränsvärden och kontinuitet
- Partiella derivator, differentierbarhet, riktningderivata, kedjeregeln, tangentplan
- Taylors formel i en och flera variabler; teckenstudie av kvadratiska former
- Lokala och globala extremvärden; optimering under bivillkor
- Dubbel- och trippelintegraler; beräkning genom upprepad integration; variabelbyten
- Grundbegrepp i vektoranalysen; kurv- och ytintegraler; konservativa fält; potentialer
- Greens sats, Gauss sats (divergenssatsen) och Stokes sats.

**Lärandemål**Efter genomgången kurs skall studenten (i främst  $R^2$  och  $R^3$ , men även allmänt i  $R^n$ )

- Kunna skissa genom olikheter angivna mängder, bestämma nivåkurvor för funktioner
- Kunna definitionerna för, förstå innebörden av samt kunna bestämma partiella derivator, riktningderivator, totaldifferential och tangentplan
- Kunna tillämpa kedjeregeln och implicita funktionssatsen, känna till satsen för blandade andra ordningens derivator av  $C^2$ -funktioner
- Kunna skriva ner allmänna formen av Taylorpolynom för funktioner av en och flera variabler och vara medveten om Taylorpolynomets entydighet; kunna bestämma det genom derivering och/eller via kända utvecklingar av elementära funktioner
- Kunna undersöka en funktions lokala beteende och uttala sig om förekomsten av eventuella lokala extrempunkter; känna till och kunna tillämpa satsen om existens av globala extrema för kontinuerliga funktioner på kompakta mängder
- Kunna använda Lagranges multiplikatorer vid optimering under bivillkor samt vid randundersökningar
- Kunna beräkna dubbel- och trippelintegraler med hjälp av olika varianter av upprepad integration och variabelbyten; kunna genom enklare uppskattningar avgöra om en viss generaliserad integral är konvergent samt i vissa fall beräkna dess värde
- Kunna genom lämplig beräkning fastställa om ett fält är konservativt, solenoidalt, rotationsfritt eller ingendera; kunna hitta potential för ett konservativt fält
- Kunna beräkna linje- och ytintegraler av skalära fält och vektorfält; förstå väl premisserna och kunna tillämpa Gauss sats, Stokes sats och Greens sats.

**Förkunskaper/Behörighet**

Enligt programmets behörighetskrav samt genomgångna kurs Matematisk analys, 7,5 hp (5 poäng) och Linjär algebra, 7,5 hp.

**Lärande och undervisning**

Undervisningen ges i form av föreläsningar och övningar. Grupparbeten och kontrollskrivningar genomförs varje vecka under en del av lektionstiden.

Undervisningsspråket är svenska/engelska.

## **Bedömning och examination**

Tentamen 7,5 hp

Som betyg på tentamen och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4 och 5.

## **Kurslitteratur och övriga lärrresurser**

### **Då kursen ges på engelska:**

Titel: CALCULUS: A COMPLETE COURSE, 6th ed

Författare: Robert A. Adams

Förlag: Addison-Wesley

ISBN: 0321270002

### **Då kursen ges på svenska:**

Titel: Analys i flera variabler, 3:e upplagan

Författare: Persson/Böiers

Förlag: Studentlitteratur, ISBN 9789144038698

### **Då kursen ges på svenska:**

Övningar i analys i flera variabler, 8:e upplagan

Förlag: Studentlitteratur, ISBN 9789144048819



## Material och tillverkningsmetoder

7,5 Högskolepoäng  
TMTD28: I

Materials and Manufacturing Processes

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** MPA

**Fördjupning :** A2

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2008-06-30

### Syfte

Kursens syfte är att ge studenten en fördjupad kunskap och kännedom om de konstruktionsmaterial och tillverkningsmetoder som är aktuella i dagens tillverkningsindustri.

### Innehåll

- Översikt över konstruktionsmaterial och dess användningsområden.
- Översikt över materialegenskaper hos ståltyper, aluminium-, smides- och gjutlegeringar, magnesiumlegeringar, kompositer och plasttyper.
- Olika tillverkningsmetoder.
- Samband mellan materialval och tillverkningsprocess.
- Ekonomiska och miljömässiga aspekter på ovan nämnda innehåll
- Översikt över de olika simuleringsverktygen av tillverkningsprocesser

### Lärandemål

Efter en genomgången kurs skall studenten

- ha förståelse för relationen mellan konstruktionsmaterials mikrostrukturella uppbyggnad och deras mekaniska egenskaper
- ha förståelse för hur materialegenskaper kan förändras genom värmebehandling och termomekaniska processer
- redogöra för olika tillverkningsprocesser
- ha förståelse för hur olika materialegenskaper sätter gränser för möjliga tekniska tillämpningar och tillverkningsprocesser
- ha kännedom om de vanligt förekommande processsimuleringsverktygen

### Förkunskaper/Behörighet

Enligt masterprogrammets behörighetsregler, samt genomgången kurs i Materialval (7.5 hp), eller motsvarande.

### Lärande och undervisning

Föreläsningar och projektarbete samt två studiebesök. Undervisningen sker på engelska

### Bedömning och examination

Tentamen 4,5 hp

Inlämningsuppgifter 1,5 hp

Projektarbete 1,5 hp

Som betyg på tentamen och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4 och 5.

Veckovis examination av inlämningsuppgifter i seminarieform. Inlämningsuppgifter och projektarbete betygsätts med Godkänd eller Underkänd.

### Kurslitteratur och övriga lärresurser

Titel: MATERIALS AND PROCESSES IN MANUFACTURING, 9th International Edition.

Författare: Degarmo, E.Paul, Black, J.Temple, Kohser, Roland A.

Förlag: John Wiley And Sons Ltd, New York, UK, 2003

ISBN: 9780471429449

## Materialval

7,5 Högskolepoäng  
TMVD27

Materials Selection

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** MPA

**Fördjupning :** A1

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2007-06-27

### Syfte

Kursen syftar till att ge fördjupade färdigheter i materialval och kunskaper för att kunna välja de optimala materialen för en teknisk komponent.

### Innehåll

Kursen innehåller följande moment:

- Revision av materialegenskaper.
- Presentation av materialval diagram/kartor.
- Utveckling av instruktioner för materialval.
- Inflytande av komponents form i materialval.
- Teknik för multipelrestriktioner, mångfaldighetsmål uppgifter
- Praktikfall från industrin.

### Lärandemål

Efter genomgången kurs skall studenten

- ha förståelse för olika materialegenskaper av särskild vikt i design/dimensionering av produkter kunna utveckla olika materialvalsstrategier genom användning av kombinationer av materialegenskaper och materialprestanda-index.
- besitta den kunskap som krävs för att genomföra olika materialvalsuppgifter
- ha använt materialdatabaser och tekniska materialvalsprogram för att kunna redogöra för underlaget till valda material för en komponent
- ha genomfört minst ett datorbaserat materialvalsprojekt med huvudsyfte att optimera en produkt med avseende på t.ex. materialvikt och materialkostnad

### Förkunskaper/Behörighet

Enligt masterprogrammets behörighetsregler eller motsvarande

### Lärande och undervisning

Föreläsningar, övningar, projekt och inlämningsuppgifter. Inlämningsuppgifter och projekt sker gruppvis. Självstudier och egna kunskapssökningar kan förekomma. Undervisningsspråk engelska.

### Bedömning och examination

Tentamen 4.5 hp

Inlämningsuppgifter 1.5 hp

Projektarbete 1.5 hp

Som betyg på tentamen och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4 och 5.

Inlämningsuppgifter och projektarbete betygsätts med Godkänd eller Underkänd.

### Kurslitteratur och övriga lärresurser

Titel: MATERIALS SELECTION IN MECHANICAL DESIGN

Författare: Ashby MF

Förlag: Butterworth-Heinemann

ISBN:

## Modellering och simulering av gjutning

7,5 Höskolepoäng

TMSD28:I

Modelling and Simulation of Casting

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** MPA

**Fördjupning :** A1N

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2008-06-30

### Syfte

Kursens syfte är att ge studenterna förståelse i matematisk modellering och simulering av tillverkningsprocesser, med fokus på gjutprocessen där tvärvetenskapliga flödesfenomen dominerar. Kursen syftar även till att ge kunskap i simulering av mikrostruktur och defektbildning, vilka indikerar resulterande materialegenskaper i komponenter, och är en input till förståelsen om föremålets funktionslitet och livscykel.

### Innehåll

- Simulering av gjutprocesser, en översikt.
- Värmeledning och strömningslära
- Värmeledning, stelning och dess analytiska lösningar.
- Värmeledning, stelning och dess numeriska lösningar.
- Programmering av värmeledning och stelning
- Simulering med professionella programvaror
- Validering av eget programmerad stelningssimulering mot simulering med professionella programvaror.

### Lärandemål

Efter genomgången kurs skall studenten

- ha grundläggande färdigheter i programmering av värmeledning och stelningssfenomen
- kunna använda professionella programvaror för att optimera ingjutsystem och det gjutna materialets egenskaper.
- förstå hur randvillkor och ingående materialdata inverkar på beräkningens noggrannhet

### Förkunskaper/Behörighet

Enligt masterprogrammets behörighetsregler samt genomgången kurs i Gjutna material och processer eller motsvarande.

### Lärande och undervisning

Föreläsningar, datorövningar och inlämningsuppgifter. Undervisningen sker på engelska

### Bedömning och examination

Tentamen 4 hp

Inlämningsuppgifter 3,5 hp

Som betyg på tentamen och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4 och 5.

Inlämningsuppgifter betygstatts med Godkänd eller Underkänd.

### Kurslitteratur och övriga läresurser

"Fundamentals of Numerical Modelling of Casting Processes" by Jesper Hattel,

Formel- och övningsamling av Attila Diószegi.

Programkoder: Matlab, MAGMASoft, Fluent

## Mångkulturell kompetens

1,5 Högskolepoäng  
TMÅA17

Multi-Cultural Competence

**Nivå:** Grund

**Fördjupning :** G2F

**Utbildningsområde:** SA

**Ämne/huvudområde:** ÖÄA

**SCB-ämnesnivå:** A

**Revisionsdatum:** 2007-10-04

### Syfte

Kursens syfte är att träna nationella och internationella studenter i grundläggande interkulturell kommunikation som leder till mångkulturell kompetens och team-process.

### Innehåll

Kommunikation & kultur, världsbild, etnocentrism, att fungera i mångkulturella team och arbetsgrupper, FIRO, kulturbundna värderingar, språk & icke-verbal kommunikation, tvär-kulturell anpassning, att utveckla interkulturell kompetens.

### Lärandemål

Efter avslutad kurs förväntas studenten kunna:

- Definiera och urskilja kulturella faktorer som påverkar kommunikationsprocessen.
- Visa förståelse för de sociologiska och psykologiska stress symptom som kommer till uttryck under processen att anpassa sig till en ny kultur.
- Reflektera över processen att utveckla interkulturell kompetens.
- Utveckla färdigheter i team-arbete med kollegor från andra kulturer.
- Ta personligt ansvar för att bli en förebild i interkulturella kontakter.

### Förkunskaper/Behörighet

Enligt masterprogrammets behörighetskrav (eller motsvarande).

### Lärande och undervisning

Föreläsningar, strukturerade diskussioner i mångkulturella grupper med skrivna och muntliga rapporter, seminarier runt studenternas uppsatser.

Undervisningen bedrivs på engelska.

### Bedömning och examination

Examination 1,5 hp

Kursen bedöms med betygen Underkänd, 3, 4 eller 5.

Skriftlig gruppinlämning. Aktivt deltagande i föreläsningar, grupparbeten och seminarier.

### Kurslitteratur och övriga läresurser

Titel: Communication Between Cultures. 6th

Författare: Samovar A, Porter R, McDaniel E (2007)

Förlag: Thomson. Belmont, CA.

ISBN:

Nonlinear Finite Element Analysis

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** PPU

**Fördjupning :** A1F

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2008-06-30

### **Syfte**

Kursens syfte är att ge baskunskaper i olinjär FEM.

### **Innehåll**

Kursen innehåller följande moment:

- Stark och svag formulering av ett 1-dimensionellt problem
- Elasticitetsproblemet, kontinuumsmekanik, FE-formulering (stark och svag formulering), isoparametrisk formulering, numerisk integration
- Kontaktmekanik, Signorinis villkor, Coulombs friktion, augmented Lagrangian formulering, Newtons metod
- Plasticitet, associativ plasticitet, J2-plasticitet, radiell return
- Termomekanik, värmeledning, termoelasticitet, kopplade problem
- Transienta problem, implicita och explicita metoder, Runga-Kuttas metod, Central differens metoden, Newmarks metod
- Projekt och tutorials i Abaqus

### **Lärandemål**

Efter genomgången kurs skall studenten

- känna till grundläggande principer för olinjär FEM, speciellt principerna för kontaktmekanik, plasticitet, termomekanik och transienta problem.
- kunna genomföra en olinjär FE analys av en verklig tillämpning som exempelvis ett drop test eller en formningsanalys.

### **Förkunskaper/Behörighet**

Enligt masterprogrammets behörighetsregler samt genomgången kurs i Simulering av stelkroppssystem (7.5 hp) och Dimensioneringsteknik med FEM (7.5 hp), eller motsvarande.

### **Lärande och undervisning**

Föreläsningar och datorövningar. Undervisningen sker på engelska.

### **Bedömning och examination**

Tentamen 3.5 hp

Projektuppgifter 4 hp

Som betyg på tentamen, projektuppgifter och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4 och 5.

### **Kurslitteratur och övriga lärresurser**

Titel: NONLINEAR FINITE ELEMENTS FOR CONTINUA AND STRUCTURES

Författare: T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran

Förlag: Wiley

ISBN: 0-471-98774-3

## Optimeringsdriven design

7,5 Högskolepoäng

TODD28

Optimization Driven Design

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** PPU

**Fördjupning :** A1F

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2008-06-30

### Syfte

Kursens syfte är att ge baskunskaper i konstruktionsoptimering, speciellt konstruktionsoptimering koppla till FEA

### Innehåll

Kursen innehåller följande moment:

- Introduktion till optimeringsdriven design, strukturoptimering, storleks-, form- och topologioptimering, samt responsytopimering
- Linjär programmering, Simplex metoden
- Topologioptimering, SIMP-modellen, Sigmunds filter, sekventiell linjär programmering
- Responsytopimering, succesiv responsytopimering, linjära och kvadratiska responsytor, normal ekvationen, försöksplanering
- Scriptprogrammering i Abaqus med Pythonprogrammering
- Alternativa responsytor: Neurala nätverk, Kriging och radial basis funktioner
- Nollte ordningens optimeringsmetoder: Complex och Genetisk programmering

### Lärandemål

Efter genomgången kurs skall studenten

- känna till grundläggande principer för strukturoptimering och hur dessa används i designprocessen
- kunna genomföra topologi- och responsytopimering av en verklig industritillämpning

### Förkunskaper/Behörighet

Enligt masterprogrammets behörighetsregler samt genomgången kurs i Simulering av stelkroppssystem (7.5 hp), Dimensioneringsteknik med FEM (7.5 hp) och Olinjär FEM (7.5 hp) eller motsvarande.

### Lärande och undervisning

Föreläsningar och datorövningar. Undervisningen sker på engelska.

### Bedömning och examination

Tentamen 3.5 hp

Projekt 4 hp

Som betyg på tentamen och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4 och 5.

Projekt betygsätts med Godkänd eller Underkänd.

### Kurslitteratur och övriga lärresurser

Föreläsningssanteckningar, tidskriftsartiklar

**Projekt i avancerad beräkning I****7,5 Höskolepoäng  
TPAD27**

Project in Advanced Calculations I

**Nivå:** Avancerad**Fördjupning :** A1**Utbildningsområde:** TE**Ämne/huvudområde:** PPU**SCB-ämnesnivå:** D**Revisionsdatum:** Ej fastställd**Kurslitteratur och övriga lärresurser**

**Projekt i avancerad beräkning 2****7,5 Höskolepoäng  
TP2D27**

Project in Advanced Calculations 2

**Nivå:** Avancerad**Fördjupning :** A2**Utbildningsområde:** TE**Ämne/huvudområde:** PPU**SCB-ämnesnivå:** D**Revisionsdatum:** Ej fastställd**Kurslitteratur och övriga lärresurser**



## Simulering av stelkroppssystem

7,5 Högskolepoäng

TSSD27

Simulation of Rigid Body Systems

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** PPU

**Fördjupning :** A1

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2007-06-27

### Syfte

Kursens målsättning är att ge baskunskaper i stelkroppsmekanik, samt kunskap om hur stelkroppssystem kan lösas numeriskt.

### Innehåll

Kursen innehåller följande moment:

Partikeldynamik - repetition

Stelkroppskinematik-2D, Coriolis deriveringsregel, hastighet- och accelerationssamband, kinematiktvång, rullvillkor, momentancentrum

Stelkroppskinetik-2D, Eulers rörelselagar, rörelsemängd, rörelsemängdsmoment, masströghetsmoment

Effekt, energi, kinetisk energi, impuls, stöt

Stelkroppsdynamik-3D, masströghetsmatris, obalans, gyro

Numerisk lösning av stelkroppssystem med hjälp av Matlab och Abaqus

### Lärandemål

Efter genomgången kurs skall studenten

känna till grundläggande principer i stelkroppsmekanik.

ha viss förståelse för hur ekvationer löses numeriskt.

visa förmåga att kunna lösa ett enklare problem med ett kommersiellt system.

### Förkunskaper/Behörighet

Enligt masterprogrammets behörighetsregler eller motsvarande

### Lärande och undervisning

Föreläsningar, övningar och datorlaborationer. Undervisningen sker på engelska.

### Bedömning och examination

Tentamen 4,5 hp

Inlämningsuppgifter 3 hp

Som betyg på tentamen och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4 och 5.

Inlämningsuppgifter betygsätts med Godkänd eller Underkänd.

### Kurslitteratur och övriga lärrresurser

Titel: ENGINEERING MECHANICS - DYNAMICS, SI-VERSION, 5:E UTGÅVA

Författare: Meriam Kraige

Förlag: Wiley 2003

ISBN: 0-471-26606-x

## Tillämpad FEM med dimensionering

7,5 Högskolepoäng

TDFD27

Applied Finite Element Analysis

**Nivå:** Avancerad

**Ämne/huvudområde:** PPU

**Fördjupning :** A1N

**SCB-ämnesnivå:** D

**Utbildningsområde:** TE

**Revisionsdatum:** 2007-06-27

### Syfte

Kursen syftar till att ge förståelse för användningen av Finit Elementteknik vid hållfasthetsteknisk dimensionering, samt färdighet i att utföra FE-beräkningar i kommersiell programvara.

### Innehåll

Kursen innehåller följande moment:

- Introduktion till numeriska metoder
- Grunderna i finita elementmetoden (FEM), strukturanalys med stånelement
- Generalisering till två och tre dimensioner, kontinuumselement
- Energimetoder
- Högre ordningens element
- Praktiska riktlinjer för FE-användare
- Introduktion till olinjär FE-analys
- Dimensioneringsfilosofi och skademekanismer

### Lärandemål

Efter genomgången kurs skall studenten

- känna till de grundläggande principerna för hur finita elementmetoden är uppbyggd
- kunna redogöra för olika typer av finita element, samt deras användbarhet och lämplighet i olika situationer
- kunna beskriva hur FE-program är uppbyggda och vilka data som måste ges för att lösa ett praktiskt problem
- visa förmåga att idealisera, implementera och lösa ett verkligt ingenjörspå problem i ett kommersiellt FEM-program, och sedan tolka resultatet
- kunna beskriva arbetsgången vid hållfasthetsteknisk dimensionering, innefattande identifiering av olika skademekanismer

### Förkunskaper/Behörighet

Enligt masterprogrammets behörighetsregler eller motsvarande

### Lärande och undervisning

Föreläsningar, datorövningar och inlämningsuppgifter. Undervisningen sker på engelska.

### Bedömning och examination

Tentamen 3.5 hp

Inlämningsuppgifter 4 hp

Som betyg på tentamen och kursen som helhet används betygsgraderna Underkänd, 3, 4 och 5.

Inlämningsuppgifter betygsätts med Godkänd eller Underkänd.

### Kurslitteratur och övriga lärresurser

Titel: AN INTRODUCTORY GUIDE TO FINITE ELEMENT ANAL

Författare: A.A Becker

Förlag: Professionals Engineering Publishing Ltd

ISBN: 1860584101

FE-programmet ABAQUS används vid datorövningarna