



Maskinkonstruktion

MF1024 - Produktutveckling för Farkost

11 högskolepoäng för CFATE2

KURS-PM HT 2022 – VT 2023

Förkunskaper

Kursen kommer att tillämpa tidigare inhämtade kunskaper från kurser i årskurs 1 och 2. Mer specifikt förväntas att ni redan kan

- Göra kraftanalyser av både statiska och dynamiska förlopp ($F = m\ddot{x}$, $M = J\ddot{\varphi}$)
- Förstå grundläggande begrepp i hållfasthetslära (spänning, utmattning, deformation, materialparametrar, dragning, skjuvning, vridning, böjning, flytvillkor) samt kunna utföra hållfasthetsanalys av enklare strukturkomponenter
- Skriva enklare program i Matlab för att lösa numeriska problem (t.ex. **for**- och **while**-slingor, **if**-satser, matrisoperationer, grafer, linjära ekvationssystem, ordinära differentialekvationer)
- Presentera en beräkningsgång skriftligt med definition av variabler och parametrar i figurer och text
- Aktivt delta och driva ett projekt i grupp med projektplanering, arbetsfördelning och kommunikation inom gruppen
- Presentera resultat muntlig med hjälp av t.ex. PowerPoint

Kursinnehåll

I denna kurs kommer ni bli bekanta med några vanliga *maskinelement* (komponenter). Dessa maskinelement är ofta standardiserade för att kunna monteras tillsammans med andra maskinelement till system av komponenter. I kursen lär ni er *benämningar* på olika typer av komponenter, hur de är *standardiserade*, hur de är *uppbbyggda* och hur de *fungerar*.

För de flesta maskinelementen finns det standardiserade beräkningsmodeller. I kursen kommer ni att förstå hur dessa modeller är uppbbyggda samt hur man använder dessa modeller för att *analysera*, *dimensionera* och *välja* maskinelement.

De viktigaste maskinelementen som tas upp i kursen är:

- **Generellt**
 - Hertz yttryck
 - Delskadeteori
 - Smörjmedel
 - Tryck och flöde
 - Toleranser
 - Ritningsläsning
- **Växlar**
 - kuggväxlar
 - planetväxlar
 - remväxlar
 - kuggremsväxlar
 - kedjeväxlar
- **Lager**
 - torr- & blandfriktionslager
 - rullningslager
 - fullfilmslager (ej beräkningar)
 - ledlager (ej beräkningar)
- **Kopplingar**
 - friktionskopplingar
 - lamellkopplingar
 - centrifugalkopplingar
 - koniska kopplingar
 - viskösa kopplingar
- **Bromsar**
 - skivbromsar
 - trumbromsar
 - bandbromsar
- **Axel-navförband**
 - press & krympförband
 - kilförband
 - splinesförband
 - axiella låsningar
- **Skrivar**
- **Tätningar**
- **Fjädrar**

I kursen ingår även ett *produktutvecklingsprojekt* där ni kommer att välja och dimensionera olika typer av maskinelement som tillsammans ger en önskad funktion hos slutprodukten. Här ingår även olika konstruktionslösningar för att montera maskinelementen i förhållande till varandra. De projektmoment som tas upp i kursen är:

- **Produktutveckling**
 - idé generering
 - urvalsmetoder
 - kravspecifikation
 - konceptuell konstruktion
 - detaljkonstruktion
 - systemanalys
- **Grupparbete**
- **Projektplan**
 - uppdragsbeskrivning
 - tidsplan
 - organisationsplan
- **Avrapportering**
 - skriftlig rapport
 - muntlig presentation
 - opponering
 - reflektion
- **3D-CAD - SolidEdge**
 - part-modeller
 - assembly-modeller
 - draft-modulen för ritningar

Undervisningsformer

Föreläsningar: Det är 20 st föreläsningar (*F1-F16, F18-F21*) med teorigenomgångar och problemlösning (räkna på tavlan) kopplat till maskinelementdelen i kursen. Det kommer också finnas inspelat föreläsningmaterial tillgängligt som inte tas upp på föreläsningarna. Denna del examineras på tentan, i inlämningsuppgifterna och på labbarna.

Det är också 4 föreläsningar á 2 h (*F17, F22-F24*) som är kopplade till projektet. Vissa av dessa föreläsningar kommer ersättas med inspelat material.

Räknestugor: Det är 10 st räknestugor á 2 h (*RS1-RS10*) där ni själva ska arbeta med och få hjälp med kursens inlämningsuppgifter samt få handledning i projektet.

Övning: Det är 1 övning á 2 h (*Ö1*) som är projektstarten. Här publiceras grupperna samt det första projektmötet ska hållas. **OBS! Denna övning är obligatorisk.**

Redovisningar: Det är 3 gatemöten och en slutredovisning (*RED1-RED4*). **OBS! Dessa redovisningar är obligatoriska.**

Handledning: Det är 11 handledningspass á 2 h (*HL1-HL11*) där ni kan få hjälp och stöd med projektarbetet. Under några av dessa pass är det **obligatoriskt** att träffa och ha avstämning med handledaren. Under de andra passen kommer ni efter eget behov.

Datorlaboration: Det är 1 st datorlaboration á 2x4 h (*DL1*) där ni introduceras till CAD-systemet SolidEdge. Labbarna utförs i datorsal. Normalt godkänns laborationen under labbtillfället. **OBS! Dessa 2 labbtillfällen är obligatoriska så länge ni inte är klara med alla labbuppgifter.**

Laborationer: Det är 3 st demonteringslaborationer á 2 h (*L1-L3*). Dessa ligger på icke schemalagd tid och anmälan görs i Canvas. Till varje labb finns en inlämningsuppgift som automaträttas i Canvas. Normalt godkänns laborationen under labbtillfället. **OBS! Dessa 3 labbtillfällen är obligatoriska.**

Lärare och kontaktinformation

Föreläsningarna hålls av Claes Tisell. Klasslärarna leder huvudsakligen räknestugor, datorlaborationer samt handleder projektet.

Kursansvarig	Claes Tisell	ctisell@kth.se	08 - 790 9048
Klasslärare	Bulat Munavirov	bulatm@kth.se	CAD, RS, Projekt
Klasslärare	Akepati Bhaskar Reddy	abreddy@kth.se	Projekt
Labbar	Peter Carlsson	pecar@kth.se	
Kursexpedition	Expnord, Brinellvägen 68	expnord@itm.kth.se	Kursreg, Tentor

Kursen administreras i **Canvas** där ni hittar kursmaterial som föreläsning-OH, inspelade videos, inlämningsuppgifter, extentor, läsanvisningar, labbar, problemsamling, etc. Alla som är kursregistrerade har tillgång till Canvas. Om ni inte hittar kursen i Canvas måste ni först gå till er studievägledare för att bli antagen till kursen och sedan till ExpNord för att bli kursregistrerad.

Kurslitteratur

Kurslitteraturen består av tre böcker som säljs på kårbokhandeln. Kompendierna kan köpas begagnade, dock ej äldre än nedanstående angivna upplagor.

1. Mägi, Melkersson, Evertsson, *Maskinelement*, 2017
ISBN 978-91-44-10905-3
2. *Maskinelement Handbok*, Maskinkonstruktion, KTH, 2008
3. SKF Rullningslager, 17 000 SV, Januari 2019

OBS! Handbok och SKF-katalog måste ni ha med på tentan. Det är **INTE tillåtet att anteckna** i dessa böcker med understrykningar och highlighta är OK. Även Post-It sidmarkörer är tillåtet.

Examination och kurskrav

För att hela kursen skall bli godkänd måste följande moment fullgöras och godkännas:

- **Inlämningsuppgifter**, 3 hp (INL1). Samtliga delmoment måste klaras av under samma kurstillfälle (*senast 9 mars 2023*) för att detta moment skall bli godkänt. Sen inlämning accepteras (*senast 12 juni 2023*) för de automaträttade inlämningsuppgifterna (*I1-I8* samt *IL1-IL3*), efter det måste samtliga uppgifter göras om vid ett senare kurstillfälle. Momentet innehåller följande obligatoriska delmoment
 - **8 st individuella inlämningsuppgifter (I1-I8)**. Dessa uppgifter finns i Canvas och rättas automatiskt där. Uppgifterna läggs ut efter motsvarande föreläsning och datum för senast godkänd uppgift ligger för respektive uppgift i Canvas.
 - **1 st gruppvis inlämningsuppgift (G1)**. Denna uppgift finns i Canvas och utförs i grupper om max 3 studenter. Uppgiften läggs ut efter motsvarande föreläsning. Uppgiften ska lämnas och redovisas på RED 0 i schemat.
 - **1 st datorlaboration (DL1)**. Denna ska utföras på DL1 i schemat.
 - **3 st demonteringslaborationer (L1-L3)**. Dessa labbar á 2 h ligger på ej schemalagd tid i period 3. Anmälan görs i Canvas. Missar man någon av labbarna finns möjlighet att ta igen en av labbarna på ett uppsamlingsheat i början på mars. Till varje labb finns också en automaträttad inlämningsuppgift (*IL1-IL3*).
- **Tentamen**, 4 hp (TEN1). Tillåtna hjälpmedel vid tentamen är räknedosa, skrivmaterial, handbok och SKF-katalog. Det är obligatorisk föranmälan till samtliga tentamina enligt KTH:s tentamensregler och den skall ske via "*personliga menyn*". Avanmälningar kan göras fram till tentamenstillfället. Anvisad placering på tentamen meddelas senast kvällen innan tentamensdagen.
En eventuell **Fx-komplettering** består normalt av 2 tal om vardera 6p liknande de problemtal som finns på tentan. Talen är av typtals-karaktär, dvs. inga extrema klurigheter. För godkänd komplettering och därmed betyg E krävs minst 8p varav minst 3p per tal. Ni får i förväg reda på vilka 2 områden som ni ska komplettera, dessa är normalt de 2 områden som gick sämst på tentan. Skrivtiden är 2 timmar och man får ha med sig samma material som till tentan. Ordinarie tentamen går i mars med komplettering i april, omtentamen går i juni med komplettering i augusti.

- **Projektuppgift**, 4 hp (PRO1). I kursen ingår ett utvecklingsprojekt som utförs i grupper om 6 teknologer. Ett godkänt projekt betygsätts med betygen A-E. De individuella betygen kan sedan differentieras beroende på den individuella arbetsinsatsen i projektet. Ett underkänt projekt kan i vissa fall kompletteras till ett betyg E. I övriga fall måste en ny projektuppgift göras vid ett senare kurstillfälle. I projektet ingår även att opponera på en annan grupp samt att reflektera över sitt eget projektarbete. **Gruppindelningen** görs av kursledningen baserat på en rankning och gruppindelningen meddelas till projektstarten (Ö1). Rankningen bestäms av hur många hur många inlämningsuppgifter som är klara. Efter Ö1 sker grupptilldelning endast i mån av plats.
- **Slutbetyg**. Kursens slutbetyg sätts som ett medelvärde av tentamensbetyget och projektbetyget. Vid gränsfall (t.ex. (A+B)/2) väger tentamensbetyget tyngst utom vid 2 fall enligt tabellen nedan.

Projekt \ Tenta	A	B	C	D	E
A	A	A	B	B	C
B	A	B	B	C	C
C	B	B	C	C	D
D	C	C	D	D	D
E	C	D	D	E	E

Bilaga 1a – Preliminär kursplanering MF1024 Period 2 HT2022

Rödmarkerade pass är obligatoriska, på Blåmarkerade pass arbetar ni i egen takt och kan få hjälp av lärare. Nedanstående tider och salar SKA stämma med KTHs officiella schema, om inte, kontakta kursansvarig.

v45	Tis	08-nov	15-17	F 1	Kursintro & CAD	M3	
	Ons	09-nov	10-12	F 2	Rullningslager	M3	SKF
	Tor	10-nov	14-18	DL 1	SolidEdge	Glad,Pros,Tröt	
v46	Tis	15-nov	13-17	DL 1	SolidEdge	Glad,Pros,Tröt	
	Ons	16-nov	10-12	F 3	Rullningslager / Ritn.läsning	M3	SKF
	Fre	18-nov	13-15	RS 1	G1 - Hjullagring	M33	
V47	Ons	23-nov	15-17	F 4	Rullningslager	M3	SKF
	Fre	25-nov	13-15	RS 2	I3 - Spårkullager	M33	SKF
v48	Tis	29-nov	10-12	F 5	Glidlager	M3	HB
	Fre	02-dec	13-15	RS 3	I2 - Glidlager	M33	HB
v49	Mån	05-dec	08-16	RED 0	G1 - Hjullagring	Prosit	
	Tis	06-dec	08-18	RED 0	G1 - Hjullagring	Prosit	

Bilaga 1b – Preliminär kursplanering MF1024 Period 3 VT2023

Rödmarkerade pass är obligatoriska, på Blåmarkerade pass arbetar ni i egen takt och kan få hjälp av lärare. Nedanstående tider och salar SKA stämma med KTHs officiella schema, om inte, kontakta kursansvarig.

v3	Tis	17-jan	15-17	F 6	Växlar	B3	
	Ons	18-jan	15-17	F 7	Växlar	B3	
	Tor	19-jan	13-15	F 8	Kuggdimensionering	B3	HB
	Fre	20-jan	13-15	RS 4	I1 – Kuggdimensionering	V33, V35	
v4	Mån	23-jan	13-15	F 9	Tribologi / Hertz / Delskade	B1	HB
	Tis	24-jan	10-12	F 10	Tribologi / Hertz / Delskade	B3	HB
	Ons	25-jan	10-12	RS 5	I1 – Kuggdimensionering	V33, V35	HB
v5	Mån	30-jan	13-15	F 11	Planetväxlar	B3	HB
	Ons	01-feb	10-12	F 12	Bromsar / Hydraulik	B3	
	Fre	03-feb	10-12	RS 6	I4-6 – Broms & Koppl	V33, V35	
v6	Tis	07-feb	10-12	F 13	Bromsar / Kopplingar	B3	
	Ons	08-feb	13-15	F 14	Kopplingar	B3	
	Tor	09-feb	10-12	RS 7	I4-6 – Broms & Koppl	V33, V35	
v7	Tis	14-feb	10-12	F 15	Skrivar	B3	HB
	Ons	15-feb	08-10	F 16	Skrivar	B3	HB
	Fre	17-feb	13-15	F 17	Projektintro	B3	
v8	Mån	20-feb	15-17	Ö 1	Projektstart	V11, V12, V21	
	Tis	21-feb	13-15	F 18	Skrivar	B3	HB
	Ons	22-feb	13-15	F 19	Toleranser / Axel-Nav	B3	HB
	Fre	24-feb	10-12	RS 9	I8 – Axel-Navförband	V33, V35	HB
v9	Tis	28-feb	10-12	F 20	Axel-Nav / Fjädrar	B3	HB
	Ons	01-mar	13-15	F 21	Reserv / Inför tentan	B3	
	Tor	02-mar	13-15	RS 10	Reserv	V33, V35	
	Fre	03-mar	13-17	RED 1	Gatemöte 1	V12, V21, V23	
v10	Tor	09-mar			Inlämningsuppgifter I1-I8, IL1-IL3		
	Fre	10-mar	08-13		T E N T A	M- & Q-salar	
Vecka 3-5			Vecka 5-7			Vecka 7-9	
Lab 1 - Kuggväxel			Lab 2 - Skruvdragare			Lab 3 - Motorsåg	

Bilaga 1c – Preliminär kursplanering MF1024 Period 4 VT2023

Rödmarkerade pass är obligatoriska, på Blåmarkerade pass arbetar ni i egen takt och kan få hjälp av lärare. Nedanstående tider och salar SKA stämma med KTHs officiella schema, om inte, kontakta kursansvarig.

v12	Mån	20-mar	10-12	F 22	Konstruktion av delsystem	B1
	Tis	21-mar	13-15	HL 1	Handledning	V11, V12, V21
	Ons	22-mar	10-12	HL 2	Handledning	V11, V12, V21
v13	Mån	27-mar	15-17	F 23	Rapport och examination	B2
	Tor	30-mar	13-15	HL 3	Handledning	V11, V12, V21
	Fre	31-mar	13-17	RED 2	Gatemöte 2	Q11, Q13, Q15
v14	Mån	03-apr	10-12	F 24	Detaljkonstruktion	B3
	Tor	06-apr	13-15	HL 4	Handledning	V11, V12, V21
V15	O M T E N T A V E C K A					
v16	Tis	18-apr	10-12	HL 5	Handledning	V11, V12, V21
	Tor	20-apr	13-15	HL 6	Handledning	V11, V12, V21
v17	Tis	25-apr	13-17	RED 3	Gatemöte 3	Q11, Q13, Q15
	Tor	27-apr	15-17	HL 7	Handledning	V11, V12, V21
v18	Ons	03-maj	15-17	HL 8	Handledning	V11, V12, V21
	Fre	05-maj	10-12	HL 9	Handledning	V11, V12, V21
v19	Mån	08-maj	10-12	HL 10	Handledning	V11, V12, V21
	Ons	10-Maj			Slutinlämning av projektet	
v20	Mån	15-maj	10-12	HL 11	Handledning	V11, V12, V21
	Ons	17-maj	08-17	RED 4	SLUTREDOVISNING	Q22, Q24, Q26
v21						
v22						
v23	Ons	07-jun	08-13	O M T E N T A		M- & Q-salar
v24	Mån	12-jun		Sen inlämning I1-I8, ILK1-IL3		

MF1024 - Bilaga 2. Betygsrelaterade lärandemål.

	Lärandemål	F	E	C	A
1	Beskriva funktion hos olika maskinkomponenter samt kunna dimensionera och välja dessa.	Kan inte beskriva funktion hos olika maskinkomponenter på ett adekvat sätt. Kan inte dimensionera och välja maskinkomponenter med utifrån givna laster.	Kan beskriva funktionen hos ett antal enkla maskinkomponenter på ett adekvat sätt. Kan utföra enkla dimensioneringar och välja maskinkomponenter med utifrån givna laster.	Kan beskriva funktionen hos ett antal komplexa maskinelement på ett tillfredställande sätt. Kan utföra dimensionering och välja maskinkomponenter utifrån laster givna på systemnivå.	Kan beskriva funktionen hos flertal komplexa maskinelement på ett tillfredställande sätt. Kan utföra dimensionering och välja komplexa maskinkomponenter utifrån laster givna på systemnivå.
2	Utföra grundläggande CAD-modellering av detaljer och montage.	Har inte klarat av att utföra CAD-modellering på ett adekvat sätt.	Har utfört grundläggande CAD-modellering av detaljer och montage i Solid Edge.		
3	Utifrån en given produktutvecklingsprocess planera, fördela arbete och kommunicera inom en projektgrupp för att tillsammans genomföra ett produktutvecklingsprojekt.	Har inte varit aktiv i planeringen och/eller genomförandet av arbetet under samtliga faser i processen. Stort behov av stödinsatser från handledaren har funnits. Dessa stödinsatser har varit för omfattande för att göra det troligt ett liknande arbete kan genomföras självständigt efter kursen. Arbetet har inte följt de kommunicerade och fastställda faserna och hålltiderna, inte heller relevanta faktorer för avvikelser dokumenterats och kommunicerats inom gruppen och/eller med handledaren.	Har varit aktiv i både planeringen och genomförandet av arbetet under samtliga faser i processen. Arbetet har genomförts med rimliga stödinsatser från handledaren. De faser och hålltider som har kommunicerats och fastställts har följts vid genomförandet av arbetet. De anpassningar som har varit nödvändiga för genomförandet har dokumenterats löpande och kommunicerats tydligt både inom gruppen och med handledaren.		
4	Utifrån en given teknisk kravspecifikation på systemnivå konstruera delsystem samt välja och dimensionera olika maskinkomponenter i delsystemet så att de tillsammans ger önskat systembeteende.	Konstruktionslösningarna är inte tillräckligt detaljerade och/eller har inte analyserats och utvärderats på ett sådant sätt att det går att bedöma att delsystemet uppfyller sin tänkta funktion och de ställda kraven. Standard maskinkomponenter har inte dimensionerats och valts i adekvat omfattning.	Konstruktionslösningarna är på sådan detaljnivå att det går att bedöma att delsystemets uppfyller sin tänkta funktion, dock krävs omfattande vidarearbete för att konstruktionslösningarna ska vara realiserbara. Standard maskinkomponenter har dimensionerats och valts i tillfredsställande omfattning. Konstruktionslösningarna och de valda maskinkomponenterna har utvärderats genom att relevanta analyser genomförts.	Konstruktionslösningarna är genomarbetade och på sådan detaljnivå att de bedöms realiserbara efter begränsat vidarearbete. Standard maskinkomponenter har valts i den omfattning som det är relevant och dessa är korrekt dimensionerade. Ingenjörsmässiga slutsatser dras från resultatet av genomförda analyserna.	Konstruktionslösningarna har hög detaljnivå och bedöms realiserbara efter mindre revidering. Genomförda analyserna är motiverade med ingenjörsmässiga resonemang. Alternativa konstruktionslösningar och förslag på förbättringar diskuteras utifrån resultatet av genomförda analyser.
5	Skriftligt och muntligt förmedla resultat från ett produktutvecklingsprojekt på ett ingenjörsmässigt sätt.	Rapporten saknar i huvudsak adekvat språkbehandling och/eller brister i struktur och layout, vilket gör att ingenjörsarbetet svårligen kan förstås eller bedömas med rapporten som underlag. Muntlig presentationen av arbetet är bristfällig och/eller för ingenjörer relevant underlag saknas.	Rapporten behandlar teknikområdet med ett relevant och korrekt språkbruk. Även struktur och layout håller god kvalitet och möjliggör en bedömning av ingenjörsarbetet med rapporten som underlag. Muntlig presentationen av arbetet sker på ett adekvat sätt utifrån för ingenjörer relevant underlag.	En välskriven rapport som underlättar bedömningen av ingenjörsarbetet. Struktur och layout håller mycket hög kvalitet. Resultaten som presenteras är rimliga och det görs ingenjörsmässiga reflektioner över dess betydelse. Väl genomförd muntlig presentation av arbetet som sker på ett ingenjörsmässigt och pedagogiskt sätt.	

MF1024 – Bilaga 3. Konstruktiv länkning mellan lärandemål, undervisningsmoment och examination.

	Lärandemål	Förkunskaper	Undervisning	Övning	Examination
1	Beskriva funktion hos olika maskinkomponenter samt kunna dimensionera och välja dessa.	Utföra hållfasthetsanalyser av enklare strukturkomponenter. Utföra statisk och dynamisk kraftanalys av mekaniska system.	Teorigenomgångar och problemlösning kopplade till maskinkomponenter tas upp i föreläsningsserien.	Laborationer som syftar till att studenterna ska få en ökad förståelse om hur vanligt förekommande maskinkomponenter fungerar. Inlämningsuppgifter som syftar till att öva på dimensionering av maskinkomponenter och val av standardkomponenter. Formativ feedback ges av kursassistenter på räknestugor	Examineras med godkända individuella inlämningsuppgifter, laborationer och tentamen.
2	Utföra grundläggande CAD-modellering av detaljer och montage.		CAD-modellering introduceras i en föreläsning.	Datorlaboration där studenterna introduceras till CAD-programmet Solid Edge ST. Formativ återkoppling ges av kursassistenter i samband med datorlaborationen.	Examineras med en datorlaboration och ett grupparbete som båda redovisas framför dator
3	Utifrån en given produktutvecklingsprocess planera, fördela arbete och kommunicera inom en projektgrupp för att tillsammans genomföra ett produktutvecklingsprojekt.	Grundläggande kunskaper om gruppdynamik. Erfarenhet av större grupparbeten.	Produktutvecklingsprocessen och arbetet i dess olika faser diskuteras kontinuerligt i föreläsningsserien kopplat till produktutvecklingsprojektet. Även gruppdynamik och förväntningar på projektgruppen tas upp på föreläsningarna.	Kontinuerlig planering, kommunikation och arbete i produktutvecklingsprojektet under hela kursen. Formativ återkoppling ges av handledare i samband med inlämningar och möten.	Examineras kontinuerligt under kursen genom uppföljning av projektgruppens arbete via individuella veckorapporter, uppdateringar av projektplanen och två individuella reflektionsuppgifter.
4	Utifrån en given teknisk kravspecifikation på systemnivå konstruera delsystem samt välja och dimensionera olika maskinkomponenter i delsystemet så att de tillsammans ger önskat systembeteende.	Utföra hållfasthetsanalyser av axlar och enklare strukturkomponenter. Utföra statisk och dynamisk kraftanalys av mekaniska system. Utföra enklare programmering i MATLAB.	Viktiga begrepp introduceras och viktiga arbetsmoment diskuteras i föreläsningsserien kopplad till produktutvecklingsprojektet. Vid handledningstillfällena erbjuds studenterna möjlighet till stöd och hjälp i arbetet.	Kontinuerligt arbetet i produktutvecklingsprojektet under hela kursen. Formativ återkoppling på arbetet ges av handledare vid möten.	Examineras via de tekniska rapporterna i produktutvecklingsprojektet. Rapporterna skrivs parvis, men individuell examination säkerställs genom tydliggörande av arbetsfördelning i projektplan.
5	Skriftligt och muntligt förmedla resultat från ett produktutvecklingsprojekt på ett ingenjörsmässigt sätt.	Grunder i rapportskrivning och presentationsteknik.	Förväntningar på studenterna prestation och grundtankar vid både rapportskrivning och muntlig presentation förmedlas via föreläsningsserien kopplad till produktutvecklingsprojektet.	I nuvarande kursupplägg finns ingen övning på rapportskrivning med formativ återkoppling innan examinationen. Muntlig presentation övas kontinuerligt både via interna möten inom projektgruppen och vid möten med handledare. Vid möten med handledaren ges formativ återkoppling till studenterna.	Skriftlig kommunikation examineras via rapporten i produktutvecklingsprojektet (parvis). Muntlig presentation examineras via slutredovisningen av produktutvecklingsprojektet. Individuell examination säkerställs genom att samtliga gruppledmedlemmar är aktiva vid presentationen av gruppensarbete.

Bilaga 4 - Kursplan MF1024

Se kth.se för aktuell kursplan.