

Välkommen till MF1037 DoP - Modeller och simulering

Kursinnehåll

Syftet med kursen är att du ska lära dig att analysera det mekaniska beteendet hos olika produkter. Vi kommer att fokusera på hur produkten kan röra sig och vilka krafter och moment som krävs för att åstadkomma dessa rörelser. Vi kommer att diskutera hur krafter överförs mellan olika delar i produkten, samt hur infästningar och leder ska utformas. Avslutningsvis kommer vi att introducera grundläggande begrepp inom ämnet hållfasthetslära och diskutera vilka materialparametrar och geometriska mått som är avgörande för att en produkt ska hålla för de laster den utsätts för. Du kommer att få tillämpa det som diskuteras på föreläsningarna genom självständigt arbete med både inlämningsuppgifter och ett större produktframtagningsprojekt. I projektet kommer ni att ta fram en ny produkt, anpassa den till produktkrav och med beräkningar motivera era konstruktionsval. I samband med inlämningsuppgifterna och projektet så kommer du även att få träna på att skriva tekniska rapporter som innehåller beräkningar och analyser.

Under kursens gång kommer vi att gå igenom följande:

- Teknisk kommunikation
 - Skriftlig presentation av beräkningar och analyser
- Konstruktion av mekanismer för kraft- och rörelseöverföring
 - Geometrianalys
 - Kraftanalys
- Kraftupptagning i leder och infästningar
 - Momentupptagning och kraftpar
 - Kontaktkrafter och friktion
 - Lagertryck och glidhastighet i leder
- Introduktion till hållfasthetslära
 - Snittstorheter och dess relation till spänningar
 - Viktiga materialparametrar
 - Säkerhetsfaktorer: Pugsleys Safety Factor Approach
 - Dragning
 - Skjuvning
 - Böjning
 - Vridning

Undervisningsformer

- **Föreläsningar** (18 st á 2h) med teorigenomgångar och problemlösning kopplade till inlämningsuppgifterna och produktframtagningsprojektet.
- **Övningar** (26 st á 2h) där ni arbetar och får hjälp med inlämningsuppgifterna och produktframtagningsprojektet. Vi kommer inte ha några datorsalar bokade, utan vi rekommenderar att du tar med en egen dator till övningspassen. Några av passen används för obligatoriska seminarier och delredovisningar kopplade till inlämningsuppgifterna och produktframtagningsprojektet.
- **Slutredovisning av produktframtagningsprojekt** (heldag) där gruppen presenterar resultatet av sitt arbete för sin handledare och andra studenter.

Kursmoment och examination

För att hela kursen (9 hp) skall bli godkänd måste följande tre moment fullgöras och godkännas:

- **INL1 Inlämningsuppgifter** (3 hp) Kursmomentet består av fyra inlämningsuppgifter som utförs i grupper om två studenter. Inlämningsuppgifterna lämnas ut kontinuerligt under kursens gång. Varje inlämningsuppgift redovisas med en kortfattade skriftlig rapport som kamraträttas och diskuteras vid ett seminarium med obligatorisk närvaro. Kursmomentet betygsätt med P/F. Hela momentet måste klaras av och bli godkänt under en och samma kursomgång. I annat fall måste samtliga uppgifter göras om vid ett senare kurstillfälle.
- **PRO1 Produktframtagningsprojekt** (4,5 hp) Arbetet görs i grupper om fyra studenter och slutredovisas i en skriftlig tekniskrapport samt vid en muntlig slutredovisning. För godkänt på momentet krävs även aktivt deltagande vid de projektrelaterade redovisningsmoment som hålls under kursens gång, inlämnandet av en skriftlig individuell granskning av en annan grupps projektarbete, samt inlämnandet av en skriftlig individuell reflektion över det egna arbetet. Kursmomentet betygssätts med betygen A-F, inklusive möjligheten till Fx. Betyget är individuellt och baseras på den enskilda studentens bidrag till projektgruppens resultat, samt studentens granskning av en annan grupps arbete. Om betyg Fx erhålls måste kompletteringen genomföras och godkännas innan nästa kursomgång. I annat fall måste hela momentet göras om vid ett senare kurstillfälle.
- **KON 1 Kontrollskrivning** (1,5 hp) Det teoretiska innehållet i kursen examineras genom en kontrollskrivning som ges vid 2 tillfällen under kursomgången. Skrivtiden är 3h och datum för både ordinarieskrivning och extratillfället framgår av schemat på studentwebben. Godkända hjälpmedel vid kontrollskrivningen är räknedosa, skrivmaterial och den kursspecifika formelsamlingen. En godkänd kontrollskrivning betygsätts med betygen A-E med möjlighet till Fx. Anvisad placering anslås utanför salen strax innan skrivningens start.

Slutbetyget i kursen är en sammanvägning av de två betygsatta momenten enligt tabellen nedan.

Tabell 1: Slutbetyg i kursen baserat på projektbetyg och kontrollskrivning

		Projekt (PRO1)				
		A	B	C	D	E
Kontrollskrivning (KON1)	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

Förväntade förkunskaper

Kursen är en fortsättning på MF1046 Design och Produktframtagning – Introduktion, men är mer beräkningsintensiv och tillämplar även kunskaper inhämtade från övriga obligatoriska kurser för CDEPR1. Vid kursstart förväntas du därför redan kunna:

- Planera och genomföra ett produktframtagningsprojekt (arbetsmoment, tid- och resursplanering, kravspecifikationer, löpande dokumentation).
- Sammanställa en teknisk rapport som beskriver resultatet av ert projektarbete.
- Grundläggande CAD-modellering i Solid Edge (skapa part- och assembly-modeller, ta fram masscentrum, rörelsesimulering med Motion-modulen, skapa sprängda vyer).
- Använda CES EduPack för att göra materialval och ta fram materialdata.
- Utföra statiska kraftanalyser av system (friläggning, uppställning av statisk kraft- och momentjämvikt, bestämning av masscentrum för ett system bestående av flera kroppar).
- Vektoralgebra och matrisformulering av linjära ekvationssystem.
- Derivering av enklare uttryck.
- Skriva enklare program i MATLAB (**if**-satser, **for** och **while**-loopar, vektoroperationer, plotta grafer, använda matrislösare för linjära ekvationssystem).

BILDA-aktivitet och kursregistrering

Kursomgången administreras via BILDA (bilda.kth.se) som du loggar in på med ditt KTH-ID. För att få tillgång till BILDA-aktiviteten krävs att du är formellt antagen till kursen. Om du inte hittar MF1037 Design och Produktframtagning – Modellerings och Simulering VT2014 bland dina aktiviteter i BILDA så måste du kontakta studievägledningen för att bli antagen till kursen.

Via BILDA kommer du att få tillgång till föreläsningspresentationer, gamla kontrollskrivningar, information om projektuppgiften, och övrigt kursmaterial. Ni kommer även använda BILDA för att lämna in inlämningsuppgifterna och projektet.

Kursregistrering görs av kursansvarig först efter det att du har lämnat in första inlämningsuppgiften.

Klass- och gruppindelning

Examinator, kursansvarig och huvudföreläsare är Anders Söderberg. Övningar och projekthandledning bedrivs uppdelat i tre klasser. Klassindelningen från MF1046 Design och Produktframtagning – Introduktion kommer att användas och klasserna tillskrivs en klasslärare enligt nedan:

Klass A	Anders Söderberg	aes@kth.se	08-790 7265
Klass B	Jens Wahlström	jensw@kth.se	
Klass C	Kenneth Duvefelt	duvefelt@kth.se	

Inlämningsuppgifterna utförs i grupper om två personer som formeras av studenterna själva i samband med det första övningstillfället. Produktframtagningsprojektet utförs i grupper med fyra personer. Klassläraren formerar projektgrupperna genom att slå ihop två inlämningsgrupper.

Kurslitteratur och programvara

Eftersom kursen främst tillämplar tidigare inhämtade kunskaper så introduceras ingen ny kurslitteratur, men vi förutsätter att du har tillgång till litteraturen från övriga obligatoriska kurser för CDEPR1.

CAD-modelleringen kommer att ske i Solid Edge ST5 och vi använder MATLAB R2013 för de simuleringar som gör i kursen. För att kunna göra inlämningsuppgifterna och projektarbete krävs tillgång till båda programvarorna och du kan installera dem på din egen dator via KTH:s programdistribueringsjänst för studenter.

Preliminär planering

För tider och salar hänvisas till schemat på studentwebben. Datum för inlämning av inlämningsuppgifter anslås i samband med att respektive uppgift lämnas ut. Datum och tider för inlämningar och redovisningar relaterade till projektet presenteras vid föreläsning F5.

v04	F1	Introduktion till mekanismer	
	F2	Syntes av fyrledsmekanismer	U1 – UT
	Ö1	U1 – Gruppindelning (obligatorisk närvaro)	
	Ö2	U1	U1 – IN
v05	F3	Geometrianalys av kolvmekanisk	U2 – UT
	F4	Geometrianalys av kolvmekanisk (forts.)	
	Ö3	U2	
	Ö4	U2	
v06	F5	Produktframtagningsprojektet: Introduktion	
	F6	Extra tillfälle (ersätts med eget arbete om ej annat meddelas)	
	Ö5	U2	
	Ö6	U2	U2 - IN
v07	F7	Icke-linjär geometrianalys av mekanismer	
	F8	Kraftanalys av kolvmekanisk	
	Ö7	Produktframtagningsprojekt: GATE 1 (obligatorisk närvaro)	
	Ö8	U2 – Seminarium (obligatorisk närvaro)	
v08	F9	Geometri- och kraftanalys av lyftbord	U3 - UT
	F10	Geometri- och kraftanalys av lyftbord	
	Ö9	U3	
	Ö10	U3	
v09	F11	Kraftupptagning i leder och infästningar	
	F12	Introduktion till maskinkomponenter	
	Ö11	U3	
	Ö12	U3	U3 – IN
v10	F13	Hållfasthetslära: Introduktion	
	F14	Hållfasthetslära: Balkböjning	
	Ö13	Produktframtagningsprojekt: GATE 2 (obligatorisk närvaro)	
	Ö14	U3 – Seminarium (obligatorisk närvaro)	
v11		Eget arbete	
v12		Tentaperiod	
v13	F15	Hållfasthetslära: Balkböjning (forts.)	U4-UT
	F16	Hållfasthetslära: Axeldimensionering	
	Ö15	U4	
	Ö16	U4	
v14	Ö17	Produktframtagningsprojekt: GATE 3 (obligatorisk närvaro grp 1-4)	
	Ö18	Produktframtagningsprojekt: GATE 3 (obligatorisk närvaro grp 6-8)	
	Ö19	U4	
	Ö20	U4	U4-IN
v15	F17	Produktframtagningsprojekt: Slutrapportering av arbetet	
	F18	Extra tillfälle (Ersätts med eget arbete om annat ej meddelas)	
	Ö21	Förberedelse inför kontrollskrivning	
	Ö22	U4 – Seminarium (obligatorisk närvaro)	
v16	KS	Ordinarie kontrollskrivning	
v17	Ö23	Produktframtagningsprojekt: GATE 4 (obligatorisk närvaro)	
	Ö24	Projektarbete	
v18	Ö25	Projektarbete	
v19	Ö26	Projektarbete	Projekt-IN
v20	OM-KS	Extra kontrollskrivning för de som inte klarade den ordinarie	Granskning-IN
v22	RED	Produktframtagningsprojekt - Slutredovisning (obligatorisk närvaro)	