





Teknisk fysik i Umeå & Sverige:

Mogna studenter ger bra exjobb?





Civilingenjörsprogrammet i Teknisk fysik (300hp):

Basdata för exjobbet



Exjobbet: Basdata



- 30 hp, termin \approx 10
- Genomförs individuellt (inte standard i Sverige)
- \sim 50% inom industrin,
 \sim 50% inom akademien i Umeå/Sverige/världen
- $>$ 50% på engelska
- Roller:
 - Handledare: dagliga arbetet inom industri/akademi
 - Examinator: Examinerar, granskar djup, bevakar
 - Kursansvarig: Administrerar
(- Vid ev problem: extra resurser)



Exjobbet: Examination



- Examination:
 - Skriftlig rapport
 - Muntlig redovisning
 - Opposition (frågor skickas till examinator och student i förväg)
- Betyg U eller G (ej 3, 4, 5)
- Ganska typiska kriterier:

	Process	Ingenjörsmässigt och vetenskapligt innehåll	Presentation och opposition
G	<p>Genomföra arbetet inom överenskomna tidsramar, visa initiativförmåga samt vara öppen för handledning och kritik. Visa förmåga att inhämta nya kunskaper.</p> <p>Förmåga att sätta sig in i ett annat arbete och formulera kritik.</p>	<p>Utifrån problemställning och metodik, visa förmåga att tillämpa ingenjörsmässiga och vetenskapliga färdigheter som modellering, analys, utveckling och utvärdering.</p> <p>Där så är relevant för uppgiften, visa medvetenhet om samhälleliga och etiska aspekter, inklusive ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling.</p>	<p>Uppvisa skriftlig rapport med godtagbar struktur, formalia och språkbehandling. Visa förmåga att muntligt redovisa arbetet.</p> <p>Visa förmåga att ge balanserad kritik av an annans examensarbete.</p>



Exjobbet: Ämnesområden

- Spridning bland ämnen
- Krav på kompetens hos examinatorer
- Exjobb som redovisas 29 aug:
 - Mittuniversitetet, Övik: *Konstruera optiskt mätsystem*
 - Physikalische-Tech. Bundesanstalt, Tyskland: *Bygga termiskt mätsystem*
 - NUS: *Utveckla metod för analysera ultraljudssekvenser*
 - IceLab: *Datorsimulering av partikelrörelse i specifikt system*
 - Fysikinst.: *Utveckla elektroniskt system för att stabilisera optiska signaler*
 - Scania Södertälje: *Studera fordons luftmotstånd och rullfriktion*



Skrytruta

- **UKÄ 2013:** "mycket hög kvalitet"
- **LUX 2010:** "...kvalitén på de bedömda arbetena hävdar sig väl i jämförelse med andra lärosäten..."
- **Självvärdering HSV 2012:** "...Chefer/kollegor ger ofta positiva svar, t.ex.: 'NNs kunskaper och färdigheter motsvarade och t.o.m. överträffade våra förväntningar'. "
- **Prisbeleönta exjobb:** 9 nationella, 3 lokala



UKÄ 2013: F-UmU högst kvalitet i Sverige!

Resultatsök - jämför utbildningarnas kvalitet

Utbildning	Examen	Universitet/Högskola	Beslut	Utvärdering	År
Civilingenjör - teknisk fysik	Yrkesexamen	Chalmers tekniska högskola	Hög kvalitet	Teknisk fysik och elektroteknik	2013
Civilingenjör - teknisk fysik	Yrkesexamen	Kungl. Tekniska högskolan	Hög kvalitet	Teknisk fysik och elektroteknik	2013
Civilingenjör - teknisk fysik	Yrkesexamen	Lunds universitet	Bristande kvalitet	Teknisk fysik och elektroteknik	2013
Civilingenjör - teknisk fysik	Yrkesexamen	Umeå universitet	Mycket hög kvalitet	Teknisk fysik och elektroteknik	2013
Civilingenjör - teknisk fysik	Yrkesexamen	Uppsala universitet	Hög kvalitet	Teknisk fysik och elektroteknik	2013
Civilingenjör - teknisk fysik med materialvetenskap	Yrkesexamen	Uppsala universitet	Hög kvalitet	Teknisk fysik och elektroteknik	2013
Civilingenjör - teknisk fysik och elektroteknik	Yrkesexamen	Linköpings universitet	Hög kvalitet	Teknisk fysik och elektroteknik	2013





Varför?

Vi har inga makalösa exjobbsrutiner...



- 👉 Inga explicita exjobbsintroducerande kurser
- 👉 Bara kortare (frivilligt) seminarium terminen innan
- 👉 Studenter hittar själv exjobbsprojekt (inget stöd)
- 👉 Begränsad bemanning:
 - 27 kt UmU-handledare
 - 14 kt examinator
- 👉 Begränsat inflytande på handledarprestationer på företagen
- 👉 **Begränsad fysisk kontakt till UmU** (jobb på annan ort)
- 👉 Studentunderlag (si och så)



Hur kan det då
ha gått så bra?

Hade vi bara tur?





Några framgångsfaktorer:



Några framgångsfaktorer:

1. Studenterna jobbar
i **projekt**



Framgångsfaktor: 1. Projekt

- CDIO: Conceive-Design-Implement-Operate, www.cdio.org



- Tekniska högskolan medlem sedan 2005
 - 12 principer och lång syllabus
 - Bl.a. krav på projekt
-
- Examenskrav:
 - ≥15hp projektarbete (varav ≥7,5hp inom industri/samhälle)
 - ≥7,5hp projektledning

Hösttermin

Vårtermin

Läsperiod 1

Läsperiod 2

Läsperiod 3

Läsperiod 4

Åk1

Matlab 1hp	Prog-teknik med Matlab & C 7,5hp	Endim 1 7,5hp	Endim 2 7,5hp	Linjär algebra 7,5hp	Flervariabel 7,5hp	Klassisk mekanik 9hp
						Statistik för tekniska fysiker 6hp

Åk2

Fysikens matematiska metoder 15hp	Fysikaliska modellers matematik 10,5hp	Vågfysik & optik 6hp	Analytisk mekanik 6hp
	Teknisk beräkningsvetenskap1 4,5hp	Elektromagnetismens grunder 6hp	4,5hp
		Kvantfysik 4,5hp	

Åk3

Kvantmekanik1 6hp	Termodynamik 6hp	Statistisk fysik 4,5hp	Fasta tillståndets fysik 10,5hp
Elektrodynamik 6hp	Grundl. mätteknik 7,5hp	Allmänna ingenjörskurser / profil / fria kurser 15hp	
Teknisk beräkningsvetenskap 2 4,5hp			

Åk4

Allmänna ingenjörskurser / profil / fria kurser 30hp	≥9,5hp	Allmänna ingenjörskurser / profil / fria kurser 30hp
--	---------------	--

Åk5

Allmänna ingenjörskurser / profil / fria kurser 30hp	Examensarbete 30hp
--	---------------------------



Framgångsfaktor: 1. Projekt

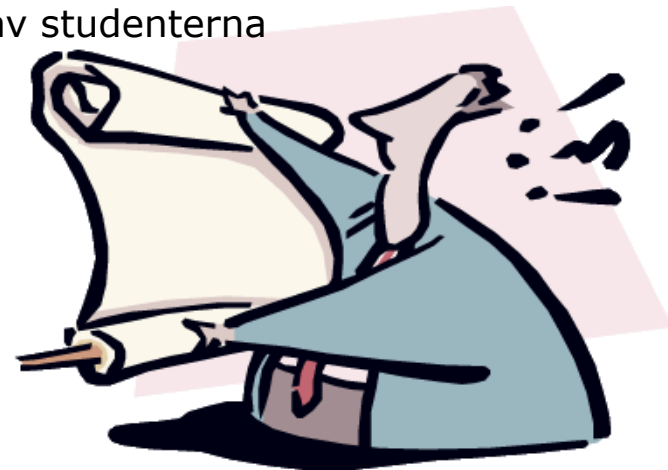
Definition:

En projektkurs är en kurs, eller ett moment i en kurs, som bedrivs i projektform. Detta innebär att:

- arbetet har ett väldefinierat mål och en tydlig **beställare**
- arbetet syftar till att **förbättra** befintlig eller **nyutveckla** en prototyp, en produkt, ett system, en tjänst eller till att utföra ett förbättringsarbete som genererar ny kunskap
- arbetet görs i en **tillfälligt skapad projektorganisation**
- arbetet görs inom **givna ramar** avseende tid, resurs/kostnad och kvalitet/funktionalitet
- roller, aktiviteter och dokumentation styrs av en **dokumenterad projektmetodik**
- arbetet utförs i grupper om **minst 3 studenter** eller så ingår studenten/studenterna i befintlig projektorganisation på ett företag. I undantagsfall kan examinator för kurser (i samråd med programansvarig) bevilja undantag från detta villkor.

... ..

- **projektgruppens** sammansättning **inte vara självvald** av studenterna
- projektgrupper bestående av studenter från **olika bakgrund**, tex olika utbildningsprogram
- **rollbyten** inkluderande överlämning av ansvar
- **förändrade förutsättningar** under projektets gång





Framgångsfaktor: 1. Projekt

I praktiken:

- Otydlig beställning
- Tekniskt okunnig styrgrupp
- Tidsbrist
- Konflikter
- ...





Framgångsfaktor: 1. Projekt

Men alla civ-ing-program på TekNat
har projekt som examenskrav...

... så detta kan inte
vara enda framgångsfaktorn





Några framgångsfaktorer:

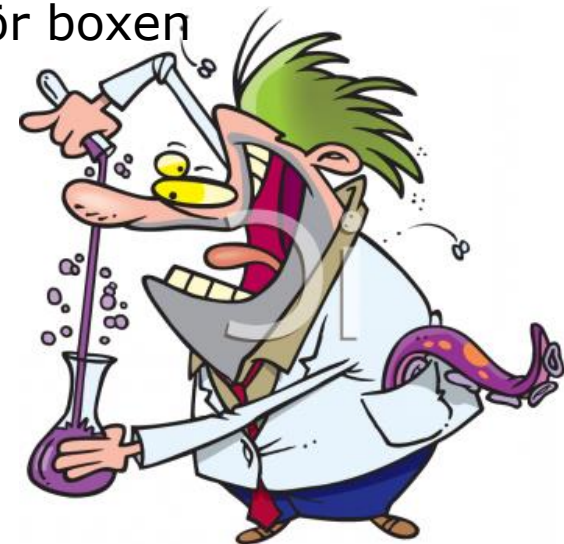
2. Utbildningsstruktur
med stort
studentinflytande



Framgångsfaktor: 2. Studentinflytande

- Studenter i programledningen (utöver programråd etc)
- Avlönade amanuenser (3x25%): kvalitet, samverkan, IT
- Studienämnd, PR-grupp, IT-grupp
- Utvecklingsprojekt (3D-skrivarlab, robottävling, webb-verktyg, HSV)
- "Men så får man ju inte göra!"
- Sedan 1988. I väggarna. Vi vågar lita på studenterna!
- Vi är små (nationellt sett) = enklare tänka utanför boxen

Mogna studenter! (?)





Framgångsfaktor: 2. Studentinflytande

Även om studenter är billig arbetskraft
så kostar de pengar...

... så detta kan inte (heller)
vara enda framgångsfaktorn





Några framgångsfaktorer:

3. Extra ekonomiska
resurser



Framgångsfaktor: 3. Ekonomi



F:s ledning och drift	%
PA + bitr. PA	50 (20)
3 amanuenser (kval-samv-IT)	75 (0)
Kvalitetssamordnare (alumn)	6,25 (6,25)
Studievägledning	25* (25*)
Exjobbssamordnare	12 (12)
+ material (3D-skrivare, robotar, fikafikafika,...)	?kr
Summa:	>168 (63)

***Fys-inst betalar
betydande del av driften!***

*40% tot

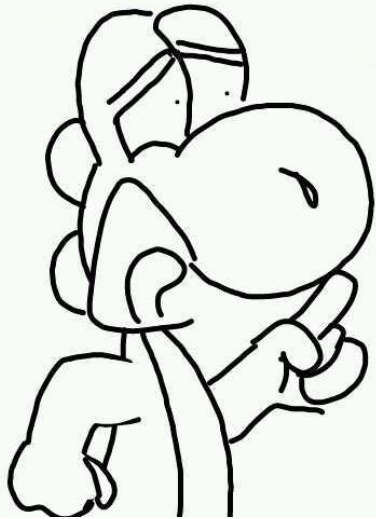


Framgångsfaktorer (tips och råd?)

1. Projekt
2. Studentinflytande
3. Ekonomi
- (4. Kvalitetsarbete)

Umeå





För att förbättra exjobben planerar vi bl.a.:

- Omfattande rapporter tidigare i utbildningen
- Intern granskning av exjobb
- Vidareutveckla exjobbsrutiner
- Öka studenternas mognad mer, t.ex.:
 - Ansvar över egna lärprocessen ("avsiktsförklaring")
 - Inspirationsföreläsningar om ingenjörssrollen
 - Jobsökningsmoment i tidig kurs
 - Vidareutveckla kreativa lärmiljöer