

STUDIEHANDBOK

för
TEKNISK FYSIK-UTBILDNINGEN

96/97



STUDIEHANDBOK
för
TEKNISK FYSIK-UTBILDNINGEN (F)
vid
Umeå universitet

läsåret 1996/97

Innehåll

Kapitel	Sida
1 Allmänt	2
2 Universitetsbiblioteket	6
3 Studentkår och föreningar	6
4 Studievägledning och kontaktverksamhet	8
5 Examensbeskrivning för civilingenjörsexamen i teknisk fysik	9
6 Utbildningsplan för civilingenjörsprogrammet i teknisk fysik	12
7 Kursplaner för grundkurserna under år 1-3	25
7.1 Kurser under år 1	25
7.2 Kurser under år 2	33
7.3 Kurser under år 3	42
8 Kursplaner för allmänna ingenjörskurser	47
9 Kursplaner för profilerings- / fördjupningskurser	65
10 Kursplaner för examensarbetet	99
11 Fördjupningskurser i matematik, matematisk statistik och datavetenskap	100
12 Examination	101
13 Tillgodoräknande	102
14 Utlandsstudier	104
15 Institutioner (motsv) som ansvarar för kurser inom Teknisk fysikutbildningen	107
16 Kursansvariga lärare under läsåret 1996/97	110
17 Sakregister över kurser	112
17 Lokaler för Fysik i Naturvetarhuset	115
Karta över universitetsområdet (på omslagets baksida)	

1 ALLMÄNT

1.1 Kort historik

Civilingenjörsutbildning i teknisk fysik startade vid Umeå universitet höstterminen 1988 med en grupp om 31 teknologer. Innevarande läsår antas cirka 60 studenter till utbildningen och det totala antalet uppgår vid detta läsårs start till c:a 190 studenter. I fortvarighetstillståndet räknar vi med att inom programmet ha 200 teknologer.

Mot bakgrund av den kompetens som finns inom den matematisk- naturvetenskapliga fakulteten vid universitetet är det naturligt att erbjuda specialiseringar mot molekylär biofysik, mätfysik, beräkningsfysik rymdfysik samt mot strålningsfysik. Inom dessa områden utnyttjas den befintliga kompetensen inom forskningsområden som molekylspektroskopi, strålningsfysik, högtrycksfysik, energiteknik, vibrationsteknik, plasmafysik, rymdfysik samt statistisk fysik på ett optimalt sätt.

Teknisk fysik i Umeå har fått en bra start och teknologerna är nöjda med både utbildningen och den studiesociala miljön. Dessutom håller utbildningen god kvalitet vid en nationell jämförelse. Under läsåret 1993/94 utvärderade en extern utvärderingsgrupp alla tekniska fysikutbildningar i landet och i Finland. Slutrapporten (Quality Review-F) offentliggjordes i slutet av januari 1995. En uppföljning har skett under april 1996.

Från och med läsåret 1996/97 erbjuds ett program inom **molekylär biofysik**-området med särskild ansökningskod. Goda kunskaper i matematik, fysik, kemi, datavetenskap och tekniska stödämnena i kombination med hantering av moderna och avancerade spektroskopiska metoder utgör grundstommen i detta program. Färdigheter som kommer väl till pass bl.a. då experimentella undersökningar av komplicerade biologiska system skall göras. Denna utbildning vidgar basen för civilingenjörsutbildningen i Sverige. Företag inom läkemedels-, ytkemi och skogsindustrin får nu tillgång till den kategori av civilingenjörer som med hjälp av kunskaper inom området avbildande spektroskopi kan förstå och tillvarata forsknings- och utvecklingsresultat inom kemi- och biologiområdet.

1.2 Utbildningens ledning och målsättning

Planeringsgruppen för teknisk fysik (PTF) inrättades 1989 efter beslut i Linjenämnden för matematisk-naturvetenskaplig utbildning och fick klart urskiljbara lednings- och planeringsbefogenheter. Gruppen har fem ledamöter: en representant för vardera kemi- och fysikområdet (Lennart Johansson och Sune Pettersson), en F-student (Johann Gerell) samt en ordförande (Ingemar Wik) och en studierektor som även ansvarar för att besluten verkställs (Magnus Cedergren).

I planeringsgruppens uppgifter ingår

- * att granska kursplaner efter förslag från berörda institutioner
- * att lämna förslag till fakultetsnämnden/grundutbildningsutskottet då ändringar i utbildningsplanen behöver göras.
- * att ansvara för utvärderingen av utbildningen och vid behov föreslå lämpliga åtgärder
- * att ansvara för utbildningens innehåll, för den pedagogiska samordningen samt för planeringen av utbildningsprogrammet.
- * att ansvara för de medel som ställs till gruppens förfogande för organisation och utrustning/utveckling.
- * att utveckla rutiner för samråd med yrkeslivet.

Teknisk fysikutbildningen i Umeå har en uttalad långsiktig målsättning

- * om *utbildningens kvalitet*,
- * om *antal studerande* inom utbildningen (antal HST),
- * om den *relativa andelen utexaminerade* och,
- * om den *relativa andelen kvinnliga studeranden* inom utbildningen.

I en intern utvärdering ("Intern quality assessment of the Engineering Physics Programme at Umeå University", jan. 1994) som föregick den externa utvärderingen finns dessa mål närmare analyserade.

Av denna utvärdering framgår att F-utbildningens långsiktiga strategiska målsättning är:

- * att göra en lika bra eller helst bättre F-utbildning än den som ges av bl.a. KTH och Chalmers,
- * att antalet helårsstudenter (HST) i fortvarighetstillståndet skall vara 200
- * att den relativa andelen kvinnliga studeranden i utbildningen som helhet bör vara minst 25 %,
- * att den relativa andelen examinerade civilingenjörer i teknisk fysik skall vara minst 70 % av antalet antagna.

Av ovanstående mål är de tre sista operativa. Ett betyg på utbildningens kvalitet visar sig då teknologer flyttat till annan teknisk högskola. Hittills gäller att kurser som tenderats i Umeå har fått tillgodoses i examen vid den nya skolan. Detta visar att Umeås F-utbildning bedöms vara minst lika bra som åtminstone den mottagande högskolans utbildning.

Måluppfyllelsen för de operativa målen kan utläsas ur tabell 2 nedan (uppgifterna gäller per den 15/9 1996):

- * att antalet helårsstudenter är 209 (inkl. studenter som studerar utomlands),
- * att antalet kvinnliga studeranden i nybörjarklassen är 23 (36 %) och att totala antalet kvinnor som aktivt studerar (F-92 t.o.m. F-96) är 48 (23 %),
- * att den relativa andelen examinerade civilingenjörer för årsklasserna F-88 t.o.m. F-90 är låga 46 %.

Under perioden 1988-1995 har 35 teknologer flyttat till annan teknisk högskola och 27 har flyttat från annan utbildning till vår F-utbildning. Cirka hälften av dessa har kommit från fysikerprogrammet vid Umeå universitet.

1.3 Verksamheten läsåret 1995/96

Läsalet 1994/95 startade i kompanjonskap med Teknisk datavetenskap en informations- och rekryteringsdrive som vänder sig till flickor i N-avgångsklasser vid gymnasier i regionen norr om Sundsvall. Ett program utformat av studenter från datavetenskap och teknisk fysik genomfördes under ett tvådagarsbesök. Trots kollision med högskoleprovet hörsammade 47 flickor inbjudan. De båda planeringsgrupperna och Grundutbildningsutskottet delade på kostnaderna. Årets evenemang ägde rum i slutet av januari 1996 och F-kontaktamanuensen Jenny Chorell var ansvarig för programmet. Till läsårets 1995/96 "Tjejsatsning" kom 83 flickor.

En fortsatt satsning på bl.a. kontaktskapande evenemang av detta slag för N-flickor i regionen bör medföra att den relativa delen flickor på några års sikt har möjlighet att nå upp till målsiffran 25 % för hela F-utbildningen. Vid höstterminens start 1996 har den relativa andelen flickor i nybörjargruppen ökat till 36 %.

I F-utvärderingen framfördes ett antal synpunkter och rekommendationer. Med dessa som inspirationkälla har förändringsarbetet under läsåret 1995/96 fortsatt med oförminskad intensitet. De prioriterade projekten har varit:

1. Program för muntlig och skriftlig framställning.
2. Tjejsatsning.
3. Företagskontakter och F-alumni (kontakter med "gamla" F-are).
4. Integration matematik-fysik-datavetenskap.
5. Nytt utbildningsprogram för molekylär biofysik.
- 6.Handledning för kursansvariga.

Tabell 1. Antal sökanden och antagningspoäng samt medelbetyg för sökande till F-utbildningen under åren 1988-1996.

Antagningsår	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 allm.	1996 mol.bio
Totalt antal sökande	-	604	631	620	600	573	666	500	549	285
Förstahands-sökande	89	57	79	61	81	62	45	64	83	21
Antal antagna	30	32	34	40	48	47	48	56	46	18
Medelbetyg av medelbetygen	-	-	-	4,2	4,2	4,0	3,9	4,0	4,3	4,5
Medelbetyg för den sist antagne inom respektive urvalsgrupp	-	-	-	B1: 4,0 B2: 4,2 B5: 4,5 P: 1,5	3,8 4,5 - 1,6	3,5 3,5 - 1,4	2,6 - - 1,3	3,5 3,6 - 1,3	3,9 3,7..... - 1,5	3,9 - - 1,6

Kriterier för urvalsgrupperna (efter 1990):
 B1: 3-årigt gymnasium
 B2: 2-årigt gymnasium plus särskild behörighet
 B5: utländsk behörighet
 P: högskoleprov

Tabell 2. Jämförelsesiffror för årsklasserna F88 t.o.m. F96 (vid tidpunkten 15/9 1996).

	F88	F89	F90	F91	F92	F93	F94	F95	F96	F96
					F5	F4	F3	F2	allm. F1	mol.bio F1
Totalt antagna vid utbildningens start	30	32	34	40	48	47	48	56	46	18
Antal kvinnor vid utbildningens start	6	6	1	7	6	8	4	11	12	11
Inflyttade från andra utbildningar	6	1	1	1	7	1	6	4	0	0
Utflyttade till andra tekniska högskolor	6	7	1	3	9	6	1	2	0	0
Övergått till andra utbildningar under år 1	2	1	1	4	3	2	1	3	0	0
Övergått till annan aktivitet under år 1	4	3	4	2	5	2	10	6	0	0
Aktiva teknologer inom F5-F1	-	-	-	-	28	40	41	50	46	18
Antal aktiva kvinnliga studerande	-	-	-	-	3	4	5	13	12	11
Antal examinerade (per den 15/9 1996)	19	14	11	6	-	-	-	-	-	-
Antal utexaminerade kvinnor (15/9 1996)	3	3	0	3						

Kommentar: I raden "Aktiva teknologer inom F5-F1" ingår studenter från årkurserna F88-F91.

1.2 Universitetets organisation

Vid Umeå universitet är det **högskolestyrelsen**, som har det övergripande ansvaret för verksamheten. Universitetets rektor heter Sigbrit Franke. Rektor är även ordförande i högskolestyrelsen, som för övrigt domineras av företrädare för verksamheter utanför universitetet.

Fakultetsnämnderna är de organ som ansvarar för forskning och utbildningen inom litet mer avgränsande områden. Ordförande i den Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden heter Ulf Edlund och kallas för fakultetens dekanus. Prodekanus Staffan Uvell ansvarar för fakultetens grundutbildning och är ordförande i Grundutbildningsutskottet (GU).

På **institutionsnivå** är institutionsstyrelsen det styrande organet. Prefekten är ordförande i institutionsstyrelsen och är institutionens chef. Prefekten utses av universitetsstyrelsen efter det att institutionens anställda fått lämna synpunkter och är förordnad i tre år. Ofta inrättar institutionsstyrelsen ytterligare styrorgan i form av **nämnder eller ämnesråd** och här kan det se olika ut på olika institutioner. När det gäller grundutbildningen finns det på institutionerna en eller flera studierektorer som ansvarar för den dagliga verksamheten.

2. UNIVERSITETSBIBLIOTEKET

Umeå universitetsbibliotek omfattar ett huvudbibliotek som är uppdelat i en forskarsal och ett kursbibliotek samt ett antal filial- och institutionsbibliotek. Huvudbiblioteket ligger i samhällsvetarhuset. (Se karta på sista omslaget). I kursbiblioteket skall det finnas minst ett exemplar av all aktuell kurslitteratur. Största delen av huvudbibliotekets samlingar får lånas hem. Undantag är bl a tidskrifter, skönlitteratur på svenska, lexikon och andra uppslagsverk samt vissa special-samlingar. Lånetiden är 30 dagar. Finns inte den bok eller tidskrift man är intresserad av kan den i allmänhet lånas från ett annat bibliotek inom eller utom landet. Mot en låg kostnad kan man själv kopiera böcker och tidskrifter i biblioteket.

I kursbiblioteket finns en lässal med ett stort antal läsplatser vid långbord samt några sittplatser i soffor och fåtöljer där dagstidningar finns tillgängliga.

3. STUDENTKÅR OCH FÖRENINGAR

3.1 Umeå studentkår

Studentkåren är studenternas organisation och har till uppgift att föra ut medlemmarnas åsikter samt att försöka förbättra villkoren när det gäller bostäder, studiemedel, kommunikationer, studiemiljö, utbildning, etc. Alla som studerar vid statlig högskola eller universitet måste enligt SFS 1983:18 tillhöra den studerandekår som finns på orten.

Varje vårtermin väljs nästkommande års kårfullmäktige. Under verksamhetsåret ges möjlighet för intresserade studenter att delta i utskott som handhar internationella, sociala eller frågor som rör utbildningen.

Studentkårens tidning heter Vertex och ges ut ungefär en gång i månaden. Redaktionen är inrymd i kårhuset. Om du är intresserad av att skriva i tidningen kontakta i så fall någon av redaktörerna.

Studentkåren har sina lokaler i Universum och expeditionen är öppen måndag-fredag kl 12-16. Postadress: Box 6102, 900 06 Umeå. Tel: 090-125760 vx.

Som medlem i kåren har du tillgång till studenthälsovården med bl a läkare och kurator. Studenthälsan arbetar förebyggande med studierelaterade problem och med friskvård, hälsovård och rådgivning. Den fungerar som ett komplement till vårdcentraler och andra instanser. Studenthälsan har lokaler i Universum. Postadress: Box 6106, 900 06 Umeå. Tel: 090-14 32 50 vx.

Är du intresserad av idrott och motion bör du ta kontakt med IKSU, dvs studenternas idrottsförening som är en mycket aktiv förening med egen sportanläggning, kallad Universitetshallen. IKSU har telefon: 090-13 54 40 vx.

3.2 Umeå tekniska fysiker-Umtef

Umtef är sina medlemmar dvs alla som går Teknisk fysik i Umeå. För närvarande är Umtef organiserad på följande sätt:

Klubbmästeriet som anordnar fester och andra arrangemang.

Götegruppen som ansvarar för F-teknologernas egen lokal Göte och driver där fikaförsäljning.

Studienämnden för teknisk fysik (SN) organiserar kursutvärderingarna. Ordförande är kontaktamanuensen Eva Lindberg.

φ-redaktionen som ansvarar för utgivningen av "Tidningen φ" i vilken alla F-teknologer kan och bör skriva.

För att dessa aktiviteter skall fungera krävs att en stor del av Umtefs medlemmar engagerar sig i studentverksamheten!

4 STUDIEVÄGLEDNING OCH KONTAKTVERKSAMHET

4.1 Studievägledning

Vid varje institution finns en studievägledare som du kan vända dig till om du vill ha information om olika utbildningar och kurser. Till studievägledaren kan du också vända dig om du behöver hjälp med studieplanering. Studievägledaren har fullständig tystnadsplikt när det gäller den studerandes personliga förhållanden.

Studievägledaren på Fysiska institutionen, som även arbetar för Planeringsgruppen för teknisk fysik, kan hjälpa dig med studieintyg för studiemedel, militärtjänstgöring, bostad m.m. Mottagningstiderna finns anslagna på studievägledarens dörr i LU III i Naturvetarhuset.

Om dessa tider inte passar kan du beställa tid. Telefonnumret till studievägledaren på fysik är 090-166320. Aktuell information finns även under nätadressen: <http://www.Phys.Umu.se/~maria>.

Studie- och yrkesvägledning samt studieinformation av mer allmän karaktär kan du få på Centrala studievägledningen som har sina lokaler i Universum. Telefonnumret till växeln är 090-16 50 00.

4.2 Teknisk fysiks kontaktamanuens

På initiativ av Planeringsgruppen för Teknisk fysik inrättades en amanuensjänst med 30 procentig omfattning inför höstterminen 1994. Tjänsten besätts om möjligt med en student från de högre årskurserna inom Teknisk fysik. I tjänsten ingår följande arbetsuppgifter:

1. Att skapa och ansvara för kontakter med företag- lokalt och ute i landet- som är intressanta för tekniska fysikstudenter i Umeå och därmed bidra till att sprida information om Teknisk fysik.
2. Att ansvara för dokumentation av kursutvärderingarna och att fungera som ordförande i studienämnden (SN).
3. Att hålla kontakt med utexaminerade Tekniska fysiker från Umeå. Syftet med detta är att dra nytta av deras erfarenheter av arbetslivet och få feedback till utbildningen.
4. Att ansvara för teknisk fysiks och teknisk datavetenskaps särskilda satsning på rekrytering av flickor till utbildningarna.

Amanuensen har ett rum i administrationskorridoren på fysikinstitutionen. Telefonnummer 090/16 76 26. Mottagningstid dygnet runt. Information om verksamheten inom ovanstående områden anslås på särskild tavla i Göte, teknisk fysiks fik.

Innevarande läsår delas tjänsten mellan Eva Lindberg (F3) och Patrik Westerlund (F4).

5 EXAMENSBESKRIVNING FÖR CIVILINGENJÖRSEXAMEN I TEKNISK FYSIK

5.1 Fastställande

Denna examensbeskrivning för civilingenjörsexamen i teknisk fysik vid Umeå universitet är fastställd av universitetsstyrelsen 1995-09-12 att gälla fr.o.m. 1996-07-01.

5.2 Omfattning

Civilingenjörsexamen uppnås efter fullgjorda kursfordringar om sammanlagt 180 poäng.

5.3 Mål

5.3.1 Mål för grundläggande högskoleutbildning

Den grundläggande högskoleutbildningen skall, utöver kunskaper och färdigheter, ge studenterna förmåga till självständig och kritisk bedömning, förmåga att självständigt lösa problem samt förmåga att följa kunskapsutvecklingen, allt inom det område som utbildningen avser. Utbildningen bör också utveckla studenternas förmåga till informationsutbyte

5.3.2 Allmänna mål för civilingenjörsexamen

För att erhålla civilingenjörsexamen skall studenten

- * ha tillägnat sig kunskaper i matematik och naturvetenskapliga ämnen i en sådan omfattning som fordras för att förstå och kunna tillämpa de matematiska och naturvetenskapliga grunderna för det valda teknikområdet
- * ha förvärvat kunskapsmässiga förutsättningar att, efter något års yrkesverksamhet inom sitt område, självständigt kunna svara för utveckling eller utnyttjande av ny teknik på internationellt konkurrenskraftig nivå
- * ha förvärvat kunskaper om och färdigheter i att utforma produkter, processer och arbetsmiljö med hänsyn till människors förutsättningar och behov och till samhällets mål avseende sociala förhållanden, resurshushållning, miljö och ekonomi.

5.3.3 Mål för civilingenjörsutbildning i teknisk fysik

Teknisk fysik bildar inte något eget teknikområde utan har som mål att ge en bred kunskapsbas inom tekniken. Utbildningen är så komponerad att den utexaminerade civilingenjören under utbildningstiden har förvärvat

- * goda baskunskaper och färdigheter i matematik och fysik med dess tillämpningar
- * fördjupade kunskaper inom något eller några av ämnena datavetenskap, elektronik, fysik, kemi, matematik, matematisk statistik eller radiofysik.
- * förmåga att löpande tillgodogöra sig tekniska-vetenskapliga publikationer inom en eller flera valda delar av teknikens huvudområden.

I den sista punkten beskrivs på vilket sätt man vanligtvis definierar nivån för civilingenjörsutbildningen (master-nivån).

Utbildningen syftar vidare till att ge träning i grundläggande ingenjörsfärdigheter med betoning på förmåga

- * att överblicka ett brett tekniskt område samt att kunna värdera och förstå fysikens betydelse för framsteg inom skilda tekniska delområden
- * att inse samspelet mellan tekniken och miljön
- * att snabbt kunna inhämta kunskapsstoff inom nya fysikalisk-tekniska områden och kunna tillämpa dessa rön för teknikens utveckling och förnyelse
- * att planera och genomföra tekniska mätningar, prov, experiment och/eller tillverkningsprocesser.

Vidare skall den studerande också ha förvärvat kunnande och färdigheter för att fungera i ett samhälleligt och organisatoriskt sammanhang, vilket innefattar

- * träning i både självständigt arbete och lagarbete,
- * färdighet i att redovisa kunskaper och uppnådda resultat i tal och skrift såväl på svenska som på engelska,
- * insikter i informationsteknologins växelverkan med samhälle, individ och miljö.

5.4 Krav för civilingenjörsexamen i teknisk fysik vid Umeå universitet

Civilingenjörsexamen i teknisk fysik uppnås efter fullgjorda kurser om sammanlagt 180 poäng. 20 poäng av dessa ska utgöras av ett examensarbete. Utöver detta krävs 17 veckors praktik. I examen skall ingå kurser från var och en av nedan angivna ämnesområdena/ämnesgrupper. Poängantalet för kurserna inom vart och ett av dessa områden/grupper skall minst summera till angivna minimigränser.

<i>Matematik och matematisk statistik,</i>	<i>40 poäng</i>
<i>Datavetenskap,</i>	<i>8 poäng</i>
<i>Fysik,</i>	<i>40 poäng</i>
<i>Allmänna ingenjörskurser,</i>	<i>30 poäng</i>
<i>Fördjupningskurser inom ämnena datavetenskap, elektronik, fysik, kemi, matematik, matematisk statistik eller radiofysik,</i>	<i>30 poäng</i>

Allmänna ingenjörskurser är sammanfattningsrubriken för ett antal kurser som breddar den blivande civilingenjörens kunskapsbas. Trots att de sinsemellan kan se olika ut förmedlar de grundläggande ingenjörskunskaper av betydelse för den framtida yrkesverksamheten. För denna grupp av kurser gäller att minst 5 poäng inom miljö-och ekologiområdet måste ingå i examen.

Kurser som ingår i en civilingenjörsutbildning i teknisk fysik vid ett svenskt universitet/högskola får räknas i examen i teknisk fysik vid Umeå universitet. För de studenter som önskar tillgodoräkna sig kurser som inhämtats på annat sätt inom eller utom landet görs efter ansökan från den studerande en bedömning av den programansvarige studierektorn efter eventuellt samråd med berörd ämnesansvarig studierektor.

Följande regler gäller för vilka kurser som är möjliga att räkna in i examen för det återstående poängutrymmet.

1. Allmänna ingenjörskurser
2. Fördjupningskurser inom ämnena datavetenskap, elektronik, fysik, kemi, matematik, matematisk statistik eller radiofysik .
3. Kurser utanför det matematisk-naturvetenskapliga området om högst 12 poäng. Fyra olika ämnen får medtagas och inräknas i examen med maximalt 3 poäng vardera. För språk gäller att högst två språk får räknas.

5.5 Examensbevis

När ovanstående krav är uppfyllda kan ett examensbevis utfärdas. Examensbenämningen är *Civilingenjörsexamen (Universita Diploma in Engineering)* För de studerande som uppfyller kraven för magisterexamen är den engelska benämningen *Master of Science in Engineering*.

6 UTBILDNINGSPLAN FÖR TEKNISK FYSIKPROGRAMMET 180 poäng

Teknisk fysikprogrammet i Umeå består av de båda delprogrammen Teknisk fysik, molekylär biofysik och Teknisk fysik, allmän gren. Molekylär biofysikutbildningen bidrar till att företag inom läkemedels- och ytkemisektorn samt inom skogsindustrin får tillgång till en kategori av civilingenjörer som har specialkunskaper inom området avbildande spektroskopi. Inom den allmänna grenen erbjuds möjligheter att i slutet av utbildningen profilera sig mot någon av områdena beräkningsfysik, mätfysik, rymdfysik eller strålningsfysik. Utbildningsplanen har fastsällts 1996-05-22 och gäller från 1996-07-01.

6.1 Utbildningens mål.

6.1.1 Allmänna mål för civilingenjörsexamen

För att erhålla civilingenjörsexamen skall studenten

- * ha tillägnat sig kunskaper i matematik och naturvetenskapliga ämnen i en sådan omfattning som fordras för att förstå och kunna tillämpa de matematiska och naturvetenskapliga grunderna för det valda teknikområdet,
- * ha förvärvat kunskapsmässiga förutsättningar att, efter något års yrkesverksamhet inom sitt område, självständigt kunna svara för utveckling eller utnyttjande av ny teknik på internationellt konkurrenskraftig nivå,
- * ha förvärvat kunskaper om och färdigheter i att utforma produkter, processer och arbetsmiljö med hänsyn till människors förutsättningar och behov och till samhällets mål avseende sociala förhållanden, resurshushållning, miljö och ekonomi.

6.1.2 Mål för utbildningsprogrammet i teknisk fysik

Teknisk fysik bildar inte något eget teknikområde utan har som mål att ge en bred kunskapsbas inom tekniken. Utbildningen är så komponerad att den utexaminerade civilingenjören under utbildningstiden har förvärvat

- * goda baskunskaper och färdigheter i matematik och fysik med dess tillämpningar
- * fördjupade kunskaper inom något eller några av ämnena datavetenskap, elektronik, fysik, kemi, matematik, matematisk statistik eller radiofysik.
- * förmåga att löpande tillgodogöra sig tekniska-vetenskapliga publikationer inom en eller flera valda delar av teknikens huvudområden.

I den sista punkten beskrivs på vilket sätt man vanligtvis definierar nivån för civilingenjörsutbildningen (master-nivån).

Utbildningen syftar vidare till att ge träning i grundläggande ingenjörsfärdigheter med betoning på förmåga

- * att överblicka ett brett tekniskt område samt att kunna värdera och förstå fysikens betydelse för framsteg inom skilda tekniska delområden
- * att inse samspelet mellan tekniken och miljön
- * att snabbt kunna inhämta kunskapsstoff inom nya fysikalisk-tekniska områden och kunna tillämpa dessa rön för teknikens utveckling och förnyelse
- * att planera och genomföra tekniska mätningar, prov, experiment och/eller tillverkningsprocesser.

Vidare skall den studerande ha förvärvat kunskande och färdigheter för att fungera i ett samhälleligt och organisatoriskt sammanhang, vilket innefattar

- * träning i både självständigt arbete och lagarbete,
- * färdighet i att redovisa kunskaper och uppnådda resultat i tal och skrift såväl på svenska som på engelska,
- * insikter i informationsteknologins växelverkan med samhälle, individ och miljö.

6.2 Behörighetskrav

För gamla gymnasiet (kom vux) krävs

förutom allmän behörighet gymnasiekun-

skaper eller motsvarande med lägst betyget 3 eller G i:

Matematik 3 åk NT (etapp 4)

Fysik 3 åk NT (etapp 4)

Kemi 3 åk N eller 2 åk T eller 1 åk TeKe (etapp 3)

För nya gymnasiet gäller:

Matematik E (300 p)

Fysik (220 p)

Kemi A (140 p)

Svenska B (200 p)

Engelska B (150 p)

6.3 Innehåll och uppläggning

6.3.1 Karaktäristiska drag i utbildningen.

Ett sätt att beskriva utbildningen är att framhålla vissa **karaktäristiska drag**. Viktigt är

- * att den grundläggande delen av utbildningen ger de nödvändiga teoretiska kunskaper som krävs för att man väl skall kunna tillgodogöra sig de fördjupningskurser som ges inom ämnena datavetenskap, elektronik, fysik, kemi, matematik, matematisk statistik eller radiofysik
- * att utbildningen i matematik och datavetenskap ger studenten de verktyg som behövs för att hålla en hög utbildningsnivå inom fysik- och kemiämnena samt i de tekniska ämnena.
- * att utbildningen innehåller kopplingar till praktiska tillämpningar,
- * att problemlösningmomenten fokuseras på metoder för lösning av problem av ingenjörskaraktär,
- * att datorn tidigt introduceras som ett naturligt arbetsredskap,
- * att studenten görs medveten om möjligheter och begränsningar i matematiska modellers tillämpbarhet,
- * att utbildningen är både yrkeslivs- och forskarförberedande.

6.3.2 Krav för civilingenjörsexamen i teknisk fysik vid Umeå universitet

Civilingenjörsexamen i teknisk fysik uppnås efter fullgjorda kurser om sammanlagt 180 poäng. Av dessa skall 20 poäng utgöras av ett examensarbete. Utöver detta krävs 17 veckors praktik.

I examen skall ingå kurser från var och en av nedan angivna ämnesområden/ämnesgrupper. Poängantalet för kurserna inom vart och ett av dessa områden/grupper skall **minst** summera till angivna minimigränser.

	poäng
Matematik och matematisk statistik	40
Datavetenskap	8
Fysik	40
Allmänna ingenjörskurser	30
Fördjupningskurser inom ämnena datavetenskap, elektronik, fysik, kemi, matematik, matematisk statistik eller radiofysik	30
Examensarbete	20

Allmänna ingenjörskurser är sammanfattningsrubriken för ett antal kurser som breddar den blivande civilingenjörens kunskapsbas. Trots att de sinsemellan kan se olika ut förmedlar de grundläggande ingenjörskunskaper av betydelse för den framtida yrkesverksamheten. För denna grupp gäller att minst 5 poäng inom miljö- eller ekologiområdet måste ingå i examen.

De kurser som ingår i en civilingenjörsutbildning i teknisk fysik vid ett svenskt universitet/högskola får räknas i examen i teknisk fysik vid Umeå universitet. För de studenter som önskar tillgodoräkna sig kurser som inhämtats på annat sätt inom eller utom landet görs efter ansökan från den studerande en bedömning av den programansvarige studierektorn efter eventuellt samråd med berörd ämnesansvarig studierektor.

Följande regler gäller för vilka kurser som är möjliga att räkna in i examen för det återstående poängutrymmet.

1. Allmänna ingenjörskurser
2. Fördjupningskurser inom ämnena datavetenskap, elektronik, fysik, kemi, matematik, matematisk statistik eller radiofysik .
3. Kurser utanför det matematisk-naturvetenskapliga området om högst 12 poäng. Fyra olika ämnen får medtagas och inräknas i examen med maximalt 3 poäng vardera. För språk gäller att högst två språk får räknas.

6.3.3 Utbildningsprogrammets struktur, kursutbud och schema

Utbildningens struktur

Undervisningen på Teknisk fysik syftar till att ge allmänna och djupa kunskaper i matematik, fysik och teknik. Eftersom utvecklingen inom dessa områden går så snabbt räcker det inte med bara renodlad kunskap; man behöver också metoder för att tillgodogöra sig nya kunskaper, upptäckter och fakta. De grundläggande kunskaperna i matematik och fysik blir i motsats till teknikkunskaper- aldrig omoderna utan utgör grunden för all ny fysik och teknik.

De två första åren av teknisk fysikutbildningen består mest av matematik och grundläggande klassisk fysik som mekanik, optik och elektromagnetisk fältteori. Under årskurs tre introduceras den moderna fysiken i form av kvantmekanik, statistisk fysik och fasta tillståndets fysik. I de tre första årskurserna finns också kurser i allmänna tekniska ingenjörsämnen inlagda, t.ex. kretselektronik, digitalteknik, elasticitet och hållfasthetslära, molekylkemi, industriella fältberäkningar, industriell statistik, kognitiv signalanalys, osv. I fyran finns möjligheter att profilera utbildningen mot någon av områdena **beräkningsfysik**, **mätfysik**, **rymdfysik** eller **strålningsfysik** genom att välja kurser ur ett stort utbud av fördjupningskurser inom ämnena datavetenskap, fysik, elektronik, kemi och radiofysik.

Inom delprogrammet **molekylär biofysik** utgörs grundstommen av samma kurser i matematik, fysik, kemi, datavetenskap och tekniska stödämnen som den allmänna grenen. I kombination med hantering av moderna och avancerade spektroskopiska metoder erhålles färdigheter som kommer väl till pass då experimentella undersökningar av komplicerade biologiska system och molekyler skall utföras. Utbildningen vidgar basen för civilingenjörsutbildningen i Sverige. Företag inom läkemedels- och ytkemisektorn samt inom skogsindustrin får nu tillgång till den kategori av civilingenjörer som har specialkunskaper inom området avbildande spektroskopi.

Läsåret är organiserat i fyra läsperioder, åtskilda av tentamensperioder omfattande ungefär en vecka. Det normala är att två eller tre kurser löper parallellt under läsperioderna.

Undervisningen ges i form av föreläsningar, lektioner och räkneövningar samt genom handledning i samband med laborationer och projektarbeten. Redovisning av laborationer och projekt sker både muntligt och skriftligt och är viktiga inslag i utbildningen. Den schemalagda undervisningen omfattar 25-30 timmar per vecka, och härutöver måste man räkna med en hel del hemarbete.

Huvuddelen av kurslitteraturen är på engelska.

Kursutbudet

Utbudet anges områdesvis. Ytterligare kurser inom nedanstående ämneskategorier och som tillhör andra utbildningsprogram kan få räknas i examen. Information om sådana kurser ges i den årligen utkommande kurskatalogen.

Matematik och matematisk statistik

Följande kurser ingår i denna grupp:

	Poäng	Kurskod
Envariabelanalys 1	5	MATA77
Linjär algebra	5	MATA79
Envariabelanalys 2	5	MATA78
Differentialekvationer	5	MATB07
Flervariabelanalys	4	MATB01
Tillämpad linjär analys	5	MATB02
Tillämpad vektoranalys	4	MATB04
Komplex analys	4	MATC68
Statistik för tekniska fysiker	4	MSTA16

Datavetenskap

Följande kurser ingår i denna grupp:

	Poäng	Kurskod
Numeriska metoder 1	3	TDBA50
Numeriska metoder 2	3	TDBA??
Programmeringsteknik	4	TDBA38

Elektronik

Följande kurser ingår i denna grupp:

	Poäng	Kurskod
Signalanalys	5	TFYC23
Mättdatorsystem	5	ELEB05
Reglerteknik	5	TBEB07

Fysik

Följande kurser ingår i denna grupp:

	Poäng	Kurskod
Klassisk mekanik	6	FYSA66
Experimentell metodik	2	FYSX16
Teoretisk mekanik	3	FYSC09
Elektrostatik	4	FYSB02
Elektrodynamik	4	FYSC10
Vågfysik och optik	4	FYSB09
Kvantmekanik 1	4	FYSB03
Kvantmekanik 2	4	FYSC11
Statistisk fysik med termodynamik	8	FYSC12
Fasta tillståndets fysik	8	FYSC13

	Poäng	Kurskod
Fysikens numeriska metoder	5	TFYC20
Fysikaliska egenskaper hos mätgivare	5	TFYC24
Rymdprojekt	5	TFYC25
Rymdfysik	5	TFYC25
Statistisk fysik 2	5	TFYC21
Simuleringsteknik	5	TFYC27
Beröringsfria mätmetoder	5	TFYC34
Monte Carlo metoder	5	TFYC30
Kvanttransportteori	5	FYSD04
Allmän relativitetsteori	5	FYSD01
Kvantelektronik	5	FYSD06
Astrofysik	5	FYSC07
Supraledning	5	FYSD11

Kemi

Följande kurser ingår i denna grupp:

	Poäng	Kurskod
NMR-spektroskopi	5	KEMC46
Biologiska makromolekyler & protein kemisk teknik	10	KEMC47
Bildgivande NMR-spektroskopi	5	KEMD34
Simulering av biologiska system	5	KEMD35

Radiofysik

Följande kurser ingår i denna grupp:

	Poäng	Kurskod
Strålkällor och strålningsväxelverkan	10	RAFB02
Strålningsdosimetri	10	RAFC01
Tillämpad dosimetri	5	RAFD02
Mätmetoder och strålningsdetektorer	5	RAFB04
Strålskydd	4	RAFC03
Omgivningsradiologi	2	RAFB35
Medicinsk orientering	2	RAFA18
Röntgen- och ultraljudsteknik	5	RAFC02
Strålningsbiologi	3	RAFB03
Nuklearmedicinsk teknik	5	RAFC08
Bildgivande kärns spinresonans	4	RAFC07
Radioterapi	5	RAFD01

Allmänna ingenjörskurser

Allmänna ingenjörskurser är sammanfattningsrubriken för de kurser som breddar den blivande civilingenjörens kunskapsbas. Trots att de sinsemellan kan se olika ut och tillhöra olika ämnen förmedlar de grundläggande ingenjörskunskaper av betydelse för den framtida yrkesverksamheten.

Följande kurser får räknas in i examen:

	Poäng	Kurskod
Teknisk orientering	1	FYSA36
Analog kretsteknik för tekniska fysiker	4	ELEA22
Digital kretsteknik för tekniska fysiker	4	ELEA21
Molekylkemi	8	KEMA34
Biokemi	5	KEMC44
Yt- och kolloidkemi	5	KEMC45
Mät- och instrumenteringsteknik	3	FYSX67
Industriell strålningsfysik	5	RAFB01
Elasticitet- och hållfasthet	3	FYSX70
Industriella fältberäkningar	4	TFYC32
Miljövetenskap	4	MLVA26
Projektarbete inom miljöområdet	2	MLVA??
Teknik, etik och miljö	4	FORA16
Projektarbete inom ekologiområdet	2	FORB01
Spektroskopi	4	KEMC49
Mikrodator teknik	4	TFEB08
Strömningslära	4	FYSC15
Kognitiv signalbehandling	5	IRFC02
Industriell statistik	5	MSTC01
Optisk konstruktion	5	FYSC20

Schema för grundkurserna läsåret 1996/97

Nedanstående schema visar i vilken ordning som programmets grundkurser är planerade i tiden. De kurser som skrivits med **fetstil** ingår i Molekylär biofysikprogrammet

År 1:

Ht

Vt

Läsperiod 1

Läsperiod 2

Läsperiod 3

Läsperiod 4

Envar analys 1 (5p)	Lin algebra (5p)	Envariabelanalys 2 (5p)	Differentialekvationer (5p)	Klassisk mekanik (6p)
Teknisk orientering (1p)	Experimentell metodik (2p)	Analog kretsteknik (4p)	Digital kretsteknik (4p)	
hela året	Numeriska metoder 1 (3p)	Molekylkemi (8p), vt		

Under läsperiod 3 och 4 läser de studenter som antagits till programmet i Molekylär biofysik kursen Molekylkemi, 8 poäng. De studenter som är inriktade på allmän gren kan antingen läsa Molekylkemi, 8 poäng eller kurserna Analog kretsteknik, 4 poäng och Digital kretsteknik, 4 poäng.

År 2:

Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
Flervariabelanalys (4p)	Tillämp. linjär analys (4p)	Elektrostatik (4p)	Elektrodynamik (4p)
Numeriska metoder (4p)	Tillämp. vektoranalys (4p)	Teoretisk mekanik (3p)	Vågfysik och optik (4p)
	Sannolikhets- och statistikteori (3p)	Allmän ingenjörskurs	Allmän ing.kurs/Biokemi (5p)

Detta schema följes av de studenter som antagits till utbildningen läsåret 1995/96. Kursernas poängomfång kan skilja sig något från de som finns upptagna i listan över det nya F-programmets kurser ovan.

År 3:

Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
Kvantmekanik 1 (4p)	Kvantmekanik 2 (4p)	Fasta tillståndets fysik (8p) under vt	
Statistisk fysik med termodynamik (8p) under ht		Komplex analys (4p)	
Allmän ingenjörskurs	Allmän ingenjörskurs	Allmän ingenjörskurs	Allmän ingenjörskurs

Detta schema följes av de studenter som antagits till utbildningen läsåret 1994/95. Kursernas poängomfång kan skilja sig något från de som finns upptagna i listan över det nya F-programmets kurser ovan.

Schema för de allmänna ingenjörskurserna läsåret 1996/97

Ht		Vt	
Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
Miljövetenskap (4p), ht	Industriella fältberäkningar (4p)	Spektroskopi (4p)	Optisk konstruktion (5p)
Mikrodatorteknik (4p)		Molekylkemi (8p) under vt	Strömningsslära (4p)
Projektarbete inom ekologiområdet (2p)		Industriell statistik (5p)	Elasticitet och hållfasthet (3p)
		Mät-och instrumenteringsteknik (3p)	Kognitiv signalbehandling (5p)
		Analog kretsteknik (4p)	Digital kretsteknik (4p)
		Teknik, etik och miljö (4p), vt	Industriell strålningsfysik
		Projektarbete inom miljöområdet (2p)	Biokemi (5p)

Schemat under år 1, 2, 3 och 4 är så utformat att det inte är möjligt att läsa två av ovanstående allmänna ingenjörskurser parallellt. Undantagna är kurserna Miljövetenskap, Teknik, etik och miljö samt Projektarbete inom miljö eller ekologiområdet.

Schema för profilerings- och fördjupningskurserna läsåret 1996/97

Under denna rubrik sammanfattas utbildningsprogrammets profilerings- och fördjupningskurser inom ämnena elektronik, fysik, kemi och radiofysik. Det är möjligt att specialisera sig inom områdena såsom beräkningsfysik, molekylär biofysik, mättefysik, rymdfysik eller strålningsfysik.

Ht Läsperiod 1	Läsperiod 2	Vt Läsperiod 3	Läsperiod 4
Fysikens numeriska metoder	Statistisk fysik 2	Simuleringsteknik	Monte Carlometoder
Plasmafysik	Måtdatorsystem	Beröringsfria mätmetoder	Reglerteknik
Fysikaliska egenskaper hos mätgivare	Signalanalys	Mätmetoder och strålningsdetektorer	Astrofysik
Strålkällor och strålningsväxelverkan (10p)	Allmän relativitetsteori	Kvantelektronik	Supraledning
Rymdprojekt	Strålningsdosimetri (10p)		
Kvanttransportteori	Rymdfysik		
Molekylär biofysik 1	Biokemi 1 och 2 (10p)	Molekylspektroskopi	Molekylär biofysik 2
			Bioteknik 1

Under läsåret 1996/97 ges fortfarande några kurser som tillhör det gamla utbildningsprogrammet.

6.3.4 Examensarbete

Utbildningsprogrammet för teknisk fysik innehåller både ett examensarbete om 12 poäng och ett om 20 poäng. För de studenter som antagits till teknisk fysikprogrammet efter den 1/7 1996 krävs ett examensarbete om 20 poäng.

Syftet med arbetet är att tillämpa sina kunskaper, att få träning i att planera, genomföra och redovisa ett självständigt arbete samt att få fördjupade kunskaper inom något av följande ämnesområden/ämnesgrupper eller kombination av dessa:

Matematik och matematisk statistik

Datavetenskap

Fysik

Allmänna ingenjörskurser

Arbetet som genomförs under ledning av en handledare i nära anslutning till pågående forsknings- och utvecklingsprojekt kan utföras antingen inom högskolan eller vid någon industri. Arbetet omfattar minst tolv veckors heltidsarbete för 12 poängsnivån och 20 veckor för 20 poängsnivån.

Examensarbetet skall normalt utföras under det femte utbildningsåret. För att få börja examensarbetet måste samtliga kurser från de två första åren av utbildningen samt kurser i ämnen relevanta för examensarbetet vara godkända. Dessutom fordras att minst C-nivå skall ha uppnåtts inom det ämnesområde som examensarbetet behandlar.

Examensarbetet redovisas i en skriftlig rapport. Rapporten skall språkligt och stilistiskt vara väl genomarbetad. Rapporten kan skrivas antingen på svenska eller på engelska. Då rapporten skrivs på svenska skall ett särskilt blad med såväl titel som sammanfattning översatt till engelska bifogas.

Muntlig redovisning sker, antingen efter att examensarbetet är slutfört, eller vid lämpligt tillfälle under arbetets gång. Betygen godkänd (G) och icke godkänd användes.

6.3.5 Praktik

För erhållande av civilingenjörsexamen krävs 17 veckors praktik.

Minst hälften av praktiken skall utgöras av miljöpraktik. Syftet med denna är att ge den studerande erfarenhet av industriell arbetsmiljö, av samspelet mellan individer och grupper av individer på en arbetsplats samt av arbetslivets villkor och organisation.

Endast heltidsarbete som utföres på arbetsplatser med minst fem anställda inom näringsliv och samhälle accepteras. Praktikarbeten som inte godkänns är olika typer ”av ensamarbete”. Militär grundutbildning godkänns med högst 4 veckor.

Återstoden av praktiktiden, dvs upp till 8 veckor, kan utgöras av teknisk praktik: utvecklingsarbete, provningsverksamhet, arbete på planerings- eller beräkningskontor o dyl.

Praktik före 16 års ålder godtas ej. Högst 8 veckor får ligga före civilingenjörsutbildningens påbörjande. Praktik skall fullgöras i sammanhängande perioder om minst 4 veckors längd.

Vidimerad kopia av praktikintyget lämnas till studievägledaren på fysikinstitutionen för godkännande. På intyget skall finnas uppgifter om teknologens namn och personnummer samt uppgifter om arbetets art och längd exklusive eventuell ledighet och semester.

6.3.6 Platsgaranti och tröskelkrav

Studerande som följer programmet är garanterade plats på kurser som är nödvändiga för att uppnå minimikraven för examen samt på valbara kurser i en omfattning som motsvarar heltidsstudier under förutsättning att de nedan angivna tröskelkraven är uppfyllda. Då antalet sökande till en kurs överstiger det antal studerande som kan beredas plats på kursen följs universitetets regler för urval med poängförtur

Vid urval till fria kurser särbehandlas inte sökande som studerar på program i förhållande till övriga studenter.

I kursplanerna anges de förkunskaper som gäller för respektive kurs. För att en student skall vara behörig att antas till en kurs måste dessa förkunskapskrav vara uppfyllda. En student som ej uppfyller förkunskapskraven kan, om plats på sökt kurs finnes, medges dispens av programstudierektorn för att antas till kursen ifråga.

För att en studerande skall få påbörja andra årets kurser och garanteras plats erfordras att hon/han klarat minst 26 av de 40 poängen på det första årets kurser.

För tillträde till det tredje årets studier skall den studerande ha klarat minst 60 poäng från de två första årens kurser.

För att få börja det fjärde årets studier skall den studerande ha klarat minst 84 poäng från de tre första årskurserna.

En studerande som inte uppfyller kraven för att få flyttas upp till högre årskurs skall i samråd med den programstudierektorn lägga upp ett individuellt studieprogram.

6.4 Prov och betygssättning

Prov sker normalt i slutet av delmoment eller kurs och är i regel skriftligt. Studerande som underkänts vid ett prov har möjlighet att delta i ytterligare prov. Studerande, som två gånger underkänts i prov, har rätt att hos institutionsstyrelse/undervisningsnämnd begära att annan lärare utses att sätta betyg.

Kurs kan undantagsvis bestå av flera delmoment. Härvid sätts normalt betyg på varje delmoment. Betygsättning sker först när alla prov och alla obligatoriska moment, t ex laborationer och inlämningsuppgifter, är godkända. Teknisk utbildning i landet har länge använt betygsskalan 3, 4, 5 på kurser. Den matematisk naturvetenskapliga fakultetsnämnden vid Umeå universitet har beslutat att följa denna tradition som innebär att kurser som inrättas för den tekniska utbildningen vid fakulteten även i fortsättningen ska använda betygsskalan 3, 4, 5. För vissa kurser gäller att endast betygen Godkänd (G) och underkänd ges.

Betygsättningen kopplas alltså till kursen och inte till studenten. Det innebär att en mat.-nat. student som läser en kurs som inrättats primärt för den tekniska utbildningen kommer att få sifferbetyg på kursen och vice versa.

6.5 Examensbevis och examensbenämning

När kraven enligt examensbeskrivningen är uppfyllda kan ett examensbevis utfärdas. Med ansökan skall följa personbevis och intyg från studentkåren om betalda terminsavgifter. Examensbenämning är Civilingenjörsexamen (University Diploma in Engineering). Studerande som genomför ett examensarbete om 20 poäng och i övrigt uppfyller kraven (dvs 80 poäng fördjupning inom ett ämne inklusive examensarbetet) kan i stället för den engelska benämningen University Diploma in Engineering erhålla Master of Science in Engineering. För studerande som påbörjat sina studier före 1/7 1993 gäller särskilda övergångsregler.

6.6 Övergång till forskarutbildning

Civilingenjörsexamen i teknisk fysik förbereder för forskarutbildning inom ett antal ämnesområden bestämda av den enskilde studentens kursval under de avslutande terminerna. För att bli antagen till forskarutbildning krävs att sökanden har dels allmän behörighet, dels den särskilda behörighet som fakultetsnämnden för matematisk-naturvetenskaplig utbildning kan ha föreskrivit. Inom fysikområdet ges forskarutbildning med inriktningarna teoretisk fysik, experimentell fysik, rymdfysik, plasmafysik, radiofysik, fysikalisk kemi och energirelaterad fysik. Forskarutbildningen avslutas med licentiat- eller doktorsexamen.

6.7 Studieuppehåll och studieavbrott.

En studerande som önskar göra uppehåll i utbildningen kan ansöka om studieuppehåll. Sådan ansökan ställs till fakultetsnämnden och inlämnas till studievägledaren senast den 2 maj inför höstterminen och senast den 15 oktober inför vårterminen. Studieuppehåll beviljas normalt inte om den studerande ej uppnått minst 10 poäng inom utbildningsprogrammet.

Fakultetsnämnden kan bevilja studieuppehåll för begränsad tid antingen på grund av tvingande skäl (sjukdom, militärtjänst, graviditet, vård av barn eller annat vårdansvar) eller på grund av yrkesverksamhet (inklusive praktik och forskning), eller på grund av särskilda skäl.

Studerande som beviljats studieuppehåll för begränsad tid garanteras utbildningsplats vid uppehållets utgång. För att få ta sin utbildningsplats i anspråk skall den studerande skriftligen lämna besked om studiernas återupptagande före den 2 maj om det gäller hösterminen och före 15 oktober om det gäller vårterminen.

Den som är antagen till ett utbildningsprogram och avbryter studierna utan att studieuppehåll beviljats förlorar sin platsgaranti. Önskar den studerande återuppta studierna vid en senare tidpunkt måste ansökan göras till varje enskild kurs. Alternativt måste en ansökan om att bli antagen till senare del av utbildningsprogram lämnas in. Antagning till senare del av utbildningsprogram görs vid det ordinarie antagningstillfället den 2 maj.

6.8 Antagningsförfarandet

6.8.1 Antagning till utbildningsprogrammet

Antagning till teknisk fysikprogrammet sker en gång per år med start på hösten. Verket för högskoleservice (VHS) samordnar antagningen till programmet och sista anmälningdatum är normalt 2 maj. Information och bestämmelser för ansökan finns i VHS broschyr "Att söka till universitet och högskolor". Ansökan sker på särskild blankett. Anmälningmaterialet finns att tillgå vid närmaste universitet, högskola, gymnasie-skola, komvux och arbetsförmedling eller kan rekvireras från Centrala studievägledningen, Umeå universitet, 90187 Umeå, tel 090/167628 eller fax 090/165746.

6.8.2 Antagning till senare del av utbildningsprogrammet

Den student som ansöker till en senare del av ett utbildningsprogram får sina tidigare studier prövade i två avseenden:

1. Bedömning av de tidigare studiernas relevans och omfattning för den aktuella examen.
2. Bedömning vid vilken tidpunkt som den sökande inplaceras.

De allmänna reglerna för antagning till senare del av utbildningsprogram återfinns i rektors beslut om Studieorganisation den 13 december 1994, dnr 111-2176-93.

Följande handläggningsordning gäller för studerande som söker till program som den **matematisk-naturvetenskapliga** fakulteten vid Umeå universitet ansvarar för.

Prövningen görs av den programansvarige studierektorn och är inriktad på att avgöra hur studenten uppfyller förkunskapskraven för de kurser som ligger längre fram i programmet. I de fall ämnesfördjupning ingår som en del av examenskravet skall den studierektor som ansvarar för ämnet göra den delen av bedömningen.

Den studerande får ett skriftligt beslut som visar resultatet av prövningen. En kopia av

beslutet översänds av den utbildningsansvarige till antagningsenheten för att studenten skall kunna registreras.

Studenten kan inte antas till senare del av utbildningsprogram om mindre än två terminers studier återstår innan examen har för avsikt att avläggas.

Antagning görs vid ordinarie antagningstillfälle den 2 maj. Meritvärdering till termin tre och framåt görs med hänsyn till uppnådd poäng per den 15 april i statlig högskoleutbildning eller motsvarande. I första hand antas sökande som har studieuppehåll på obegränsad tid, i andra hand sökande som anmält studieavbrott men ångrat sig och i tredje hand övriga sökande.

6.9 Mer information

Ytterligare information kan erhållas från studierektorn för teknisk fysik, tel 090/165609, från studievägledaren på fysiska institutionen 090/166320 eller via vår hemsida med adress: <http://www.phys.umu.se/education/teknfys>. Gemensamt faxnummer är 090/166684. Postadress: Umeå universitet, Naturvetarhuset, 901 87 Umeå

7 KURSPLANER FÖR GRUNDKURSERNA UNDER ÅR 1-3.

7.1 Kurser under år 1

Ht			Vt	
Läsperiod 1	Läsperiod 2		Läsperiod 3	Läsperiod 4
Envar analys 1 (5p)	Lin algebra (5p)	Envariabelanalys 2 (5p)	Differentialekvationer (5p)	Klassisk mekanik (6p)
Teknisk orientering (1p)	Experimentell metodik (2p)	Analog kretsteknik (4p)	Digital kretsteknik (4p)	
hela året	Numeriska metoder 1 (3p)	Molekylkemi (8p), vt		

Kursplanerna för Analog kretsteknik, Digital kretsteknik samt Molekylkemi återfinns i kap. 8.

TEKNISK ORIENTERING, 1 poäng

Technology and Society

Kurskod	FYSA36
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen har som mål att öka den tekniska allmänbildningen samt att inom de studerandes ämnesområden ge kunskap om och exempel på tekniska tillämpningar. Vidare belyses några aktuella forskningsområden. Dessutom syftar kursen till att informera om arbetsliv och industri samt till att bredda den studerandes kunskaper inom miljö- och ekologiområdet.

Kursens innehåll kan på grund av sin art variera från år till år.

Förkunskapskrav

Inga särskilda förkunskaper.

ENVARIABELANALYS 1, 5 poäng**Single variable analysis I**

Kurskod	MATA77
Ansvarig institution	Matematik
Ämne	Matematik
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **matematikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen ger grundläggande kunskaper i algebra och envariabelanalys. Speciell vikt läggs vid begreppsförståelse och kalkylfärdighet. Som ett medel att uppnå detta introduceras ett datoralgebrasystem för problemlösning och visualisering.

Kursen ger de grundläggande kunskaper som behövs för att kunna använda ett datoralgebrasystem till grafisk och analytisk problemlösning. Algebran behandlar grundläggande begrepp som mängder, induktion, kombinatorik, egenskaper hos heltalen, reella och komplexa tal, polynom och algebraiska ekvationer. Envariabelanalysen omfattar funktionsbegreppet, gränsvärden, kontinuitet och derivata, kurvritning, Taylorpolynom, lösning av optimeringsproblem och andra tillämpningar.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs, förutom allmän behörighet, gymnasiekunskaper eller motsvarande med lägst betyget 3 eller G i: matematik 3 åk N/T, matematik etapp 4 eller matematik E.

Kurslitteratur

Adams, R. A.: Calculus - A Complete Course. Addison-Wesley.
 Thorbjörnsson, J.: Algebra. Mithögskolan.
 Andersson, G.: Tillämpad matematik med Maple, Studentlitteratur 1995.

LINJÄR ALGEBRA, 5 poäng

Linear algebra

Kurskod	MATA79
Ansvarig institution	Matematik
Ämne	Matematik
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **matematikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att de studerande skall känna till och behärska grundläggande begrepp inom linjär algebra. Speciell vikt läggs vid geometrisk förståelse. Som ett medel att uppnå detta används ett datoralgebrasystem för problemlösning och visualisering.

Kursen behandlar linjära ekvationssystem, matriser, determinanter, linjer och plan i rymden, vektorer i två och flera dimensioner, linjära avbildningar, begreppen bas, dimension, ortogonalitet och basbyte. Vidare behandlas egenvärden, egenvektorer och diagonalisering samt den inledande teorin för linjära vektorrum. I kursen ingår också de kommandon och metoder som behövs för att utnyttja ett datoralgebraprogram till problemlösning inom linjär algebra.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs, förutom allmän behörighet, gymnasiekunskaper eller motsvarande med lägst betyget 3 eller G i: matematik 3 åk N/T, matematik etapp 4 eller matematik E.

Kurslitteratur

Norman, D.: Introduction to Linear Algebra for Science and Engineering, Addison Wesley 1995.

Andersson, G.: Tillämpad matematik med Maple, Studentlitteratur 1995.

EXPERIMENTELL METODIK, 2 poäng

Experimental Methods

Kurskod	FYSX15
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **fysikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Kursens mål och innehåll

Kursen syftar till att ge övning i planering av experiment, genomförande av dessa samt värdering av erhållna experimentella resultat. Kursen har även som mål att ge träning i skriftlig och muntlig rapportering.

I kursen ingår moment med beskrivande statistik, statistiska mått, stokastisk variabel, normalfördelning och t-fördelning, väntevärde och varians, felfortplantningslagen samt konfidensintervall. Vidare ingår mätmetodik, planering av experiment, hantering av datorprogramvara samt en introduktion till rapportskrivning.

Den experimentella delen består dels av gemensamma laborationer dels av ett antal mer omfattande valfria projektlaborationer bland vilka de studerande skall välja ut och genomföra två.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs inga speciella förkunskapskrav.

Kurslitteratur

Lindskog, Jan: Mätvärdesbehandling och rapportering av mätresultat.

Kjöllerström, B (med fl): Att skriva uppsats.

Laborationsinstruktioner.

ENVARIABELANALYS 2, 5 poäng

Single variable analysis 2

Kurskod	MATA78
Ansvarig institution	Matematik
Ämne	Matematik
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **matematikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen utgör en fortsättning på kursen Envariabelanalys 1 och syftar till att ge fördjupad kunskap och ökad räknefärdighet inom envariabelanalys och enkla differentialekvationer.

Kursen omfattar integralens definition och tillämpningar, integrationsteknik, numerisk integration, plana kurvor, serier, något om funktionsserier och likformig konvergens, samt Taylorutveckling av funktioner. Datoralgebrasystemet MAPLE används för att öka problemlösningsförmågan och för grafisk presentation. Datorövningarna utgör därför ett viktigt moment i kursen. En introduktion till flervariabelanalysen avslutar kursen. Då behandlas partiella derivator, gradient, riktningsderivata och tillämpningar på extremvärdesproblem.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs förutom allmän och särskild behörighet, kurserna Envariabelanalys 1 (5p, MATA77) och Linjär algebra (5 p, MATA79) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Adams, R.A.: Calculus - A Complete Course. Addison-Wesley.

Andersson, G.: Tillämpad matematik med Maple, Studentlitteratur 1995.

NUMERISKA METODER 1, 3 poäng

Numerical Methods

Kurskod	TDBA50
Ansvarig institution	Institutionen för datavetenskap
Ämne	Datavetenskap
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en kurs i datavetenskap i civilingenjörsexamen i teknisk fysik eller som en kurs på A-nivå i ämnet datavetenskapen i en kandidat- eller magisterexamen.

Mål och innehåll

Kursens mål är att

- * ge en introduktion till de centrala delarna inom numerisk analys och grundläggande numeriska metoder,
- * ge förståelse för ett problems kondition och en algoritms stabilitet,
- * exemplifiera med relevanta tillämpningar inom främst fysik för att belysa tekniker och ge färdigheter i högnivåprogrammering i MARLAB.

Kursen innehåller:

Numerisk linjär algebra: Grundläggande kunskaper om matrisalgebra, Gausseliminering och LU-faktorisering med specialfallet Cholesky-faktorisering. Linjära minsta-kvadrat problem.

Ett problems kondition och en algoritms stabilitet: Flyttal och avrundningsfel. Störningsanalys. Kondition och konditionstal. Stabilitet hos en algoritim.

Icke-linjära ekvationer: Newtons metod med avssende på bl.a. lokal- och global konvergens i en- och flervariabelfallet. Orientering om allmän fixpunktsiteration och konvergensteori.

Polynomapproximation: Exempel på klassiska och nyare interpolationsmetoder i en- och flervariabelfallen.

Integraler: Generella Newton-Cotes metoder med de klassiska kvadraturformlerna som specialfall.

Orientering om programvara: introduktion till MATLAB. Lösning av relevanta problem med tillämpningar inom fysikområdet.

Förkunskapskrav

Envariabelanalys 1, 5 poäng (MATA77) och Linjär algebra, 5 poäng (MATA79), eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Pärt-Enander, Melin, Isaksson, Sjöberg: Användarhandledning för MATLAB 4.2, Uppsala Universitet, 1996.

DIFFERENTIALEKVATIONER, 5 poäng

Differential equations

Kurskod	MATB07
Ansvarig institution	Matematik
Ämne	Matematik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **matematikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att ge god förmåga att lösa, analysera och tillämpa ordinära differentialekvationer.

Kursen behandlar första ordningens differentialekvationer, linjära differentialekvationer av högre ordning och system av sådana ekvationer. Bland annat studeras lösning med hjälp av variation av parametrar eller potensserier, Diracs funktion, frågor om existens, entydighet och stabilitet, fasplan och fasporträtt.

En viktig del av kursen är träning i att använda datoralgebrasystemet MAPLE som ett verktyg för att belysa teori och för att lösa differentialekvationer. Detta innebär bl.a. att studenterna genomför laborationer där de med dator undersöker och presenterar problem, löser ekvationer och gör grafiska illustrationer.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs förutom allmän och särskild behörighet, kurserna Envariabelanalys 1 (5p, MATA77), Envariabelanalys 2 (5p, MATA78) samt Linjär algebra (5 p, MATA79) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Dennis G. Zill and Michel R. Cullen: Differential Equations with Boundary-Value Problems

Andersson, G.: Tillämpad matematik med Maple, Studentlitteratur 1995.

KLASSISK MEKANIK, 6 poäng.

Classical Mechanics

Kurskod	FYSA66
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **fysikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper om begrepp och relationer inom den klassiska och relativistiska mekaniken, att belysa problem med teknisk anknytning genom problemlösning både med traditionella och numeriska metoder, att ge vana vid laborationsarbete med skriftlig och muntlig redovisning samt att ge en god bas för fortsatta studier inom fysiken och dess tillämpningar.

Kursen omfattar kinematisk beskrivning av rörelse, rörelselagarna i polära och naturliga koordinater. Vidare ingår relativ rörelse och transformationer, konstanslagarna, partikelsystems och stela kroppens dynamik samt harmonisk svängningsrörelse och gravitationell växelverkan. En introduktion till relativitetsteorin ges och därvid behandlas Lorentztransformationen och konsekvenser av denna samt rörelsemängdens och energins konservering.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Envariabelanalys 1 A (5p, MATA77), Linjär algebra A (5p, MATA79), Envariabelanalys 2 A (5p, MATA78), Differentialekvationer B (5p, MATB07), Experimentell metodik A (2p, FYSX15) och Numeriska metoder 1 A (3p, TDBA50) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

M. Alonso, E.J. Finn: Fundamental University Physics, Mechanics and Thermodynamics, Addison-Wesley, 1980.

M. Cedergren, J.O. Brånander: Problemsamling i mekanik, komplement till Alonso/Finn, utgivet av Fysiska institutionen.

Speciell relativitetsteori. Compendium utgivet av Fysiska institutionen.

Laborationsinstruktioner.

7.2 Kurser under år 2

Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
Flervariabelanalys (4p)	Tillämp. linjär analys (4p)	Elektrostatik (4p)	Elektrodynamik (4p)
Numeriska metoder (4p)	Tillämp. vektoranalys (4p)	Teoretisk mekanik (3p)	Vägfysik och optik (4p)
	Sannolikhets- och statistikteori (3p)	<i>Allmän ingenjörskurs</i>	<i>Allmän ing.kurs/Biokemi (5p)</i>

Kursplanen för kursen Biokemi återfinns i kap. 8.

FLERVARIABELANALYS, 4 poäng

Calculus in several variables

Kurskod	MATB01
Ansvarig institution	Matematik
Ämne	Matematik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **matematikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen ger fördjupad kunskap i flervariabelanalys och grundläggande kunskap om vektorfält och integralsatser i vektoranalysen med tillämpningar inom fysik.

En fördjupning av flervariabelanalysen behandlar implicita funktionssatsen, Taylorutveckling, extremvärdesproblem med bivillkor, dubbel- och trippelintegraler.

Vidare ingår grunderna i vektoranalys omfattande kurvor i rummen, krökning och torsion, tillämpningar på planetrörelse, vektorfält, kurv- och ytingegraler, div, grad och rot med tillämpningar, Gauss, Greens och Stokes integralsatser.

Förkunskapskrav

Kurserna Linjär algebra (4 p, MATA51) Envariabelanalys 1 (4 p, MATA49) och Envariabelanalys 2 (5 p, MATA50) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Adams, R.A., Calculus - A Complete Course. Addison-Wesley.

NUMERISKA METODER I, 4 poäng

Numerical Methods, introductory course

Kurskod	TDBA37
Ansvarig institution	Institutionen för datavetenskap
Ämne	Datavetenskap
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en kurs i **datavetenskap** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge kunskap om grundläggande numeriska metoder, som är vanliga inom fysiktillämpningar, att ge förståelse för när beräkningsproblem är illa- respektive välkonditionerade, samt att ge färdighet i planering och programmering för ovan nämnda tillämpningar.

Kursen inriktas på inläring av ett antal numeriska metoder, och deras tillämpbarhet.

De numeriska metoder/programhjälpmedel som tas upp är:

Felanalys: Allmänna felfortplantningsformeln, talrepresentation, omskrivningar för bättre numerisk noggrannhet.

Icke-linjära ekvationer: Intervallhalverings-, sekant- och Newton-Raphsons metod. Konvergensteori. System av icke-linjära ekvationer.

Polynominterpolation.

Linjära ekvationssystem: Gausselimination med pivotering, LR-faktorisering. Normer och konditionstal.

Approximation: Funktionsanpassning till mätta data. Minsta kvadratmetoden. Någon metod för icke-linjära minsta kvadratproblem.

Numerisk derivering. Richardsonextrapolation.

Numerisk integration: Trapets och Simpsons metod, med Richardsonextrapolation.

Ordinära differentialekvationer: Eulers metod, trapetsmetoden, Runge-Kutta metoder. Styva problem.

Programhjälpmedel: Introduktion till Matlab. Lösning av fysikproblem med program i C och Matlab.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Programmeringsteknik A (4p, TDBA38), Envariabelanalys 1 (4p, MATA49), Envariabelanalys 2 (5p, MATA50), Linjär algebra (4p, MATA51) och Differentialekvationer (6p, MATB03) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Elden L., Wittmeyer-Koch L.: *Numerisk analys - en introduktion*, Studentlitteratur, 1987.

Elfving T., Eriksson J., Ouchterlony U., Skoglund I., - *Numerisk analys - en exempelsamling*, Studentlitteratur, 1990.

Pärt-Enander E, Enander R, Hägglund P: *Användarhandledning för Matlab*. Uppsala universitet. (Tillhandahålls av institutionen). Material som tillhandahålls av institutionen.

SANNOLIKHETS- OCH STATISTIKTEORI, 3 poäng

Probability and Inference theory

Kurskod	MSTA10
Ansvarig institution	Matematisk statistiska institutionen
Ämne	Matematisk statistik
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **matematisk statistikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att göra den studerande förtrogen med några av de statistiska modeller som används för att beskriva slumpmässiga fenomen samt att ge den studerande kännedom om statistiska metoder som används för att dra slutsatser från observationsserier behäftade med fel.

Kursen behandlar grundläggande teorier i sannolikhetslära och statistik och omfattar: Några vanliga fördelningar såsom binomial-, Poisson-, normal-, exponential-, Weibull- och gammafördelningen. Skattningar och test. Systems tillförlitlighet behandlas även. Korrelation och regression. Dessutom ingår något om försöksplanering.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Envariabelanalys 1 (4p, MATA49), Envariabelanalys 2 (5p, MATA50), Linjär algebra (4p, MATA51), Differentialekvationer (6p, MATB03) samt statistikmomentet inom kursen Experimentell metodik (2p, FYSX15) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Mendenhall, William and Sincich, Terry: Statistics for Engineering and the Sciences. Macmillan Publishing Company, New York (1992). Kap 1-11.

TILLÄMPAD LINJÄR ANALYS, 4 poäng

Applied Linear Analysis

Kurskod	MATB02
Ansvarig institution	Matematik
Ämne	Matematik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **matematikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen ger fördjupade kunskaper i partiella differentialekvationer och en introduktion till studiet av linjära operatorer på Hilbertrum.

Kursen behandlar inre produkt-rum, Hilbertrum, L^2 -rum, generaliserade Fourierserier, Hermitska operatorer på inre produkt-rum, deras egenvärden och egenfunktioner, Legendres, Hermites och Bessels differentialoperatorer och Sturm-Liouvilleteori. Studiet av partiella differentialekvationer omfattar, förutom repetition av vågekvationen, värmeledningsekvation och Laplaces ekvation, den endimensionella Schrödingerekvationen och partiella differentialekvationer i cirkulära, cylindriska och sfäriska områden. Vidare behandlas Fouriertransformen.

Förkunskapskrav

Linjär algebra (4 p MATA51), Envariabelanalys 1 (4 p, MATA49) Envariabelanalys 2 (5p, MATA50) samt Differentialekvationer (6 p, MATB03) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Holland Jr, Samuel S, Applied Analysis by the Hilbert Space Method Marcel Deccer Inc., New York and Basel.

Anton, H., Elementary Linear Algebra. J Wiley and Sons.

TILLÄMPAD VEKTORANALYS, 4 poäng.

Applied vector analysis

Kurskod	MATB04
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Matematik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **matematikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att ge goda färdigheter i tillämpning av sfäriska och cylindriska koordinatsystem samt att ge en introduktion till allmänna kroklinjiga koordinatsystem. Vidare syftar kursen till att ge goda färdigheter i användandet av vektorvärda differentialoperatorer och transformationssatser som relaterar volyms-, yt- och linjeintegraler. Dessutom ska kursen ge träning i att lösa Laplace ekvation genom tillämpningar av Greens metod. Även problemlösning med hjälp av tensorkalkyl ingår.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Envariabelanalys 1 (4p, MATA49), Envariabelanalys 2 (4p, MATA50), Linjär algebra (4p, MATA51), Differentialekvationer (6p, MATB03) samt Mekanik med relativitetsteori (6p, FYSA61) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Anders Ramgard: Vektoranalys, Teknisk högskolelitteratur i Stockholm AB, 2:a upplagan.

ELEKTROSTATIK, 4 poäng

Electrostatics

Kurskod	FYSB02
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **fysikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge grundläggande kunskaper om stationära elektriska och magnetiska fält så att sambandet mellan fält, laddnings- och strömfördelningar kan utnyttjas för att analysera och lösa problem. Kursen ska också ge kännedom om tekniska tillämpningar, elektriska mätmetoder och instrument.

I kursen behandlas elektriska och magnetiska storheter och begrepp. Coulombs och Biot-Savarts lagar. Fältekvationerna för de statiska elektriska och magnetiska fälten. Fältenergi och kraftverkan. Kapacitans. Elektrisk potential och magnetisk vektorpotential. Elektriska och magnetiska material. Strömtäthet, kontinuitetsekvationen, Ohms och Joules lagar.

Problemlösning med analytiska metoder och med hjälp av dator ingår. Gauss och Stokes integralsatser, spegling och variabelseparation, en del exakta analytiska lösningar för fält kring sfärer och cylindrar med hjälp av sfäriska och cylindriska koordinater. I fall där analytiska lösningar ej går att finna används ett program för numerisk lösning av de partiella differentialekvationerna.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Differentialekvationer (6p, MATB03), Flervariabelanalys (4p MATB01), Tillämpad linjär analys (4p, MATB02), Tillämpad vektoranalys (MATB04), Mekanik med relativitetsteori (6p, FYSA63) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Reitz J.R., Milford F.J. & Christy R.W.: Foundations of Electromagnetic Theory, Addison-Wesley Publ. Comp. Senaste upplagan.
 Kompendium med övningsuppgifter och kompletteringar till kursboken.
 Laborationsinstruktioner.

TEORETISK MEKANIK, 3 poäng.

Theoretical Mechanics

Kurskod	FYSC09
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en fysikkurs i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge förtrogenhet med alternativa metoder inom den klassiska mekaniken, att fördjupa förståelsen av grundläggande principer samt att ge god förmåga att analysera och lösa mekaniska problem.

Kursen behandlar momenten: rörelse relativt accelererade referenssystem, Lagrange- och Hamilton-dynamik, variationskalkyl, kopplade svängande system, stela kroppens dynamik, tröghetstensorn, Eulervinklar, Eulers ekvationer samt Poisson-paranteser. Tyngdpunkten ligger på Lagrange- och Hamilton-formuleringarna av den klassiska mekaniken.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Differentialekvationer (6p, MATB03), Flervariabelanalys (4p, MATB01) samt Mekanik med relativitetsteori (6p, FYSA61) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

A.L. Fetter, J.D. Walecka: Theoretical Mechanics of Particles and Continua, kap. 1-6, McGraw-Hill. Senaste upplagan.

ELEKTRODYNAMIK, 4 poäng

Electrodynamics

Kurskod	FYSC10
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **fysikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge grundläggande kunskaper om det elektromagnetiska fältets dynamik. Kursen ska också ge kännedom om tekniska tillämpningar, elektriska mätmetoder och instrument.

I kursen behandlas Maxwells ekvationer med tillämpningar, transmissionsledningarna och elektromagnetiska vågor. Kursen innefattar tillämpningar på vågledare samt härledning av brytningslagarna. Vidare behandlas strålningsteori med Poyntings sats, retarderade potentialer och Lienart-Wiechert-potentialer, strålning från elektriska och magnetiska multipoler samt antenner. Kursen innehåller också relativitetsteori med dess koppling till Maxwells ekvationer.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Tillämpad vektoranalys (4p, MATB04) och Elektrostatik (4p, FYSB02) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Reitz J.R., Milford F.J. & Christy R.W.: Foundations of Electromagnetic Theory, Addison-Wesley Publ. Comp. Senaste upplagan.
Compendium med övningsuppgifter och kompletteringar till kursboken.

VÅGFYSIK OCH OPTIK, 4 poäng

Waves and Optics

Kurskod	FYSX48
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en fysikkurs i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen ska ge kunskap om fundamentala egenskaper hos ljus behandlat som en elektromagnetisk vågrörelse, dvs det som betecknas fysikalisk optik. Kursen behandlar följande moment: allmän vågutbredning, vågekvationen, Huygens och Fermats principer vid ljusutbredning, bakgrunden till Snells brytningslag, reflektions- och transmissionsegenskaper vid ytor, dispersion, fas- och gruppshastighet, interferens i tunna skikt, koherens, polarisation, ljusutbredning i fasta material inkluderande dubbelbrytning samt Fraunhofer- och Fresnel diffraction. Anknäpning till den geometriska optiken och dess betraktelsesätt ingår. Grunderna för laserverkan behandlas.

I kursen ingår laborationer samt ett självständigt projektarbete där ett fördjupande och ämnesvidgande område inom optiken studeras och presenteras.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Experimentell metodik (2p, FYSX15) samt Elektrostatik (4p, FYSB02) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Pedrotti, F.L. & Pedrotti, L.S.: Introduction to Optics, Prentice-Hall, 2nd ed., 1993.
Laborationsinstruktioner.

7.3 Kurser under år 3

Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
Kvantmekanik 1 (4p) Statistisk fysik med termodynamik (8p), ht <i>Allmän ingenjörskurs</i>	Kvantmekanik 2 (4p) <i>Allmän ingenjörskurs</i>	Fasta tillståndets fysik (8p), vt Komplex analys (4p) <i>Allmän ingenjörskurs</i>	<i>Allmän ingenjörskurs</i>

KVANTMEKANIK 1, 4 poäng Quantum Mechanics

Kurskod	FYSB03
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **fysikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik

Mål och innehåll

Kursens avser att ge grundläggande kunskaper om de begrepp och matematiska redskap som används inom kvantfysik. Kursen ger också en insikt i det breda spektrum av tillämpningar där dessa kunskaper är nödvändiga inom modernt forsknings- och utvecklingsarbete.

Kursen omfattar en beskrivning av Köpenhamnstolkningen, med våg-partikel-dualismen, osäkerhets-relationen, grundläggande postulat. En matematisk formulering av kvantmekaniken ingår också, där bl a operatorer, egenvärdesekvationer och väntevärden beskrivs. Schrödingerekvationen beskrivs och tillämpas på olika endimensionella problem. Andra moment som ingår är rörelsemängdsmoment och lösningen av väteatomen. Dessutom ingår en orientering om kärnfysik och elementarpartikel-fysik.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Tillämpad vektoranalys (4p, MATB04), Elektrostatik (4p, FYSB02), Teoretisk mekanik (3p, FYSC09) samt Vågfysik och optik (4p, FYSX48).

Kurslitteratur

Gasiorowicz S.: Quantum Physics. John Wiley & Sons. Senaste upplagan.
Laborationsinstruktioner.

KVANTMEKANIK 2, 4 poäng

Quantum Mechanics

Kurskod	FYSC11
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **fysikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens avser att ge fördjupade kunskaper i kvantfysik. En målsättning är att ge en god bas för att kunna tillämpa kvantfysik inom olika forskningsområden. Förutom vissa grundläggande begrepp, kommer därför betoningen i kursen att ligga på olika tillämpningar.

Begrepp som går igenom är olika operatormetoder, Diracformalismen, spinn och matrisberäkning, addition av rörelsemängdsmoment, tidsberoende störningsräkning, identiska partiklar, heliumatomen, tidsberoende störningsräkning, emission och absorption av elektromagnetisk strålning.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Kvantmekanik 1 (4p, FYSB03).

Kurslitteratur

Gasiorowicz S.: Quantum Physics. John Wiley & Sons. Senaste upplagan.
Laborationsinstruktioner.

STATISTISK FYSIK MED TERMODYNAMIK, 8 poäng

Statistical Physics with Thermodynamics

Kurskod	FYSC12
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **fysikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge grundläggande kunskaper i termodynamik och statistisk fysik, att ge en förståelse för sambandet mellan två olika beskrivningar av materiens termiska egenskaper, nämligen den makroskopiska termodynamiken och den mikroskopiska statistiska mekaniken samt att visa hur ett statistiskt mekaniskt betraktelsesätt leder till en begreppsmässig förenkling av de termodynamiska storheterna temperatur och entropi.

Kursen omfattar: inre energi, entropi och temperatur, termodynamikens lagar, mikroskopisk definition av entropi och temperatur, termodynamiska potentialer och Legendre transform, Maxwells relationer, kemisk potential, ideala och icke-ideala gaser, tillståndsekvationer, stabilitetsvillkor, fasövergångar, Gibbs fasregel, Clausius-Clapeyrons ekvation, värme- och kylmaskiner. Mikrokanonisk, kanonisk och stor kanonisk ensemble. Fluktuationer. Svartkroppsstrålning, Maxwells hastighetsfördelning, statistik för fononer och elektroner i metaller och halvledare, diatomära gaser.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Mekanik med relativitetsteori (6p, FYSA61), Experimentell metodik (2p, FYSX15), Numeriska Metoder (4p, TDBA37) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Callen H.B.: Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics. John Wiley & Sons. Senaste upplagan.
Laborationsinstruktioner.

KOMPLEX ANALYS, 4 poäng

Complex analysis

Kurskod	MATC68
Ansvarig institution	Matematik
Ämne	Matematik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **matematikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att ge förtrogenhet med den elementära teorin för analytiska funktioner, olika typer av komplexa beräkningar såsom komplex integration och transformmetoder samt tillämpningar av komplex analys på fysikaliska problem.

Kursen omfattar geometri och topologi i komplexa plan, grundläggande satser för analytiska och harmoniska funktioner, residuekalkyl, konform avbildning och Möbius- och Schwarz-Christoffel-transformationer.

Teorin tillämpas på modeller för plana flöden och fält, lösning av randvärdesproblem och transformteori, speciellt Z-transformen.

Förkunskapskrav

Kurserna Linjär algebra (4 p, MATA51) Envariabelanalys 1 (4 p, MATA49)
 Envariabelanalys 2 (5 p, MATA50) Flervariabelanalys (4 p, MATB01)
 Differentialekvationer (6 p MATB03) samt Tillämpad linjär analys (4 p, MATB02) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Fisher, S.D., Complex Variables. Wadsworth and Brooks.

FASTA TILLSTÅNDETS FYSIK, 8 poäng

Solid State Physics

Kurskod	FYSC13
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **fysikkurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper i fasta tillståndets fysik. Kursen ger insikt i fysikaliska egenskaper främst hos kristallina grundämnen, legeringar och föreningar samt dessa egenskapers beroende av variabler som temperatur, sammansättning mm. Kursen lägger en god grund för fördjupad förståelse av fysikens teoretiska och experimentella delar.

Kursen omfattar moment som: Kristallgitter och reciproka gitter. Bestämning av kristall-struktur genom diffraktionsexperiment. Kristallbindning. Gitterdynamik. Fononer. Anharmoniska effekter. Värmekapacitet och värmeledningsförmåga hos elektriska isolatorer. Elektroner i kristaller. Värme-kapacitet, elektrisk ledningsförmåga och värmeledningsförmåga hos metaller. Energiband. Halv-ledare. Elektrisk ledning genom elektroner och hål. Dopning. Halvledarapplikationer. Diamagnetism. Paramagnetism. Magnetisk ordning. Elektriska egenskaper hos isolatorer. Supraledning. Lågdimensionella system.

Förkunskapskrav

Kurserna Kvantmekanik 1 (4p, FYSB03) eller Kvantmekanik 2 (4p, FYSC11) samt Statistisk Fysik 1 (4.5p, FYSC64) eller Statistisk fysik med termodynamik, (8p, FYSC12) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

J.R. Hook & H.E. Hall: Solid State Physics. 2nd ed. (1991). Wiley & Sons Ltd.
Laborationsinstruktioner.

8 KURSPLANER FÖR ALLMÄNNA INGENJÖRSKURSER

Följande utbud av kurser planeras att ges av berörda institutioner under läsåret 1995/96. Givetvis kommer antalet anmälda på en kurs att vara avgörande om kursen skall ges eller ej. Detta bestäms numera av varje institution.

Ht Läsperiod 1	Läsperiod 2	Vt Läsperiod 3	Läsperiod 4
<i>Miljövetenskap (4p), ht</i>	<i>Industriella fält-beräkningar (4p)</i>	<i>Spektroskopi (4p)</i>	<i>Optisk konstruktion (5p)</i>
<i>Mikrodatateknik (4p)</i>		<i>Molekylkemi (8p) under vt</i>	<i>Strömningslära (4p)</i>
<i>Projektarbete inom ekologiområdet (2p)</i>		<i>Industriell statistik (5p)</i>	<i>Elasticitet och hållfasthet (3p)</i>
		<i>Mät-och instrumenteringsteknik (3p)</i>	<i>Kognitiv signalbehandling (5p)</i>
		<i>Analog kretsteknik (4p)</i>	<i>Digital kretsteknik (4p)</i>
		<i>Teknik, etik och miljö (4p), vt</i>	<i>Industriell strålningsfysik</i>
		<i>Projektarbete inom miljöområdet (2p)</i>	<i>Biokemi (5p)</i>

MILJÖVETENSKAP, 4 poäng Environmental Science

Kurskod	MLVA26
Ansvarig institution	Miljö- och hälsoskydd
Ämne	Miljö- och hälsoskydd
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge en grundläggande förståelse för ekosystemens struktur och funktion, speciellt recipienternas funktioner samt förståelse för miljöproblem i stort och människans påverkan på naturen och miljön. Vidare ger kursen allmänna kunskaper om tekniker och processer som används för att minimera miljöeffekter från industri och samhälle.

Kursen innehåller ekosystemets struktur och funktion. Energiflöden och produktions- och nedbrytningsförhållanden. Ämnens transportmekanismer och kretslopp för kol, kväve, fosfor, svavel och metaller samt koppling till miljöproblem. Miljöskyddslagstiftning och dess tillämpning. Industriell processteknik för småskalig och större verksamhet. Kommunal och industriell avfallshantering. Energiomvandlingens miljöproblem. Mätssystem.

Förkunskapskrav

Normalt två års universitetsstudier inom området matematik och naturvetenskap.

Kurslitteratur

Miljöskyddsteknik. Kompendium i miljöskydd del 2. Miljöskydd och Arbetsvetenskap, KTH, Stockholm, 1993. ISBN 91-7170-139-7

Nordens miljö - tillstånd, utveckling och hot. Monitor 13. Naturvårdsverket informerar. Solna, 1993. ISBN 91-620-1126-X.

Miljövård i Sverige. Naturvårdsverket informerar. Solna, 1991. ISBN 91-620-9289-8. (Tillhandahålles via institutionen)

Huising, Donald. Miljövänlig processteknik inom industrin. Utdrag ur En ren framtid. Liber Hermods 1989. ISBN 91-23-94360-2. (Tillhandahålles via institutionen).

Dessutom tillkommer kompendier och annat anvisat material i samband med undervisningen.

PROJEKTARBETE INOM MILJÖOMRÅDET, 2poäng

Project work within the field of environment

Kurskod	TMHB07
Ansvarig institution	Miljö- och hälsoskydd
Ämne	Miljö- och hälsoskydd
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är främst att ge färdigheter i att sammanställa och redovisa kunskaper muntligt och skriftligt inom miljöområdet. Fördjupningsområdet specificeras genom en diskussion mellan den studerande och handledaren.

Förkunskapskrav

Kursen Miljövetenskap (4p, MLVA26) (4p).

Kurslitteratur

Litteraturen bestäms i samråd mellan den studerande och handledaren.

MIKRODATORTEKNIK, 4 poäng

Microcomputer technics

Kurskod: TFEB08
 Ansvarig institution: Tillämpad fysik och elektronik
 Ämne: Elektronik
 Nivå: C
 Utbildningsområde: Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge kunskaper om och övning i assemblerprogrammering och att ge kunskaper om och övning i att använda mikrodatorer och deras systemkomponenter samt att ge kunskaper om olika typer av utvecklingshjälpmedel för mjuk- och hårdvarukonstruktion.

Kursinnehåll:

Grundläggande principer för en mikrodators uppbyggnad. RAM, ROM, periferikretsar. Registerarkitektur och instruktionsuppsättning hos 8- och 16-bitars mikroprocessorer. Utvecklingshjälpmedel i form av simulatorer, debuggers och emulatorer. Assemblerprogrammering. Högnivåprogrammering. Enkapseldatorer.

Moment 1, teoridel 2 poäng.

Moment 2, laborationsdel, 2 poäng.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Analog kretsteknik (5 p, TFEA03), Digital kretsteknik (3 p, TFYA01) och Programmeringsmetodik (4 p, TDBA38) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Ford, W, Topp, W: Assembly Language and Systems Programming

INDUSTRIELLA FÄLTBERÄKNINGAR, 4 poäng

Applied Finite Element Methods

Kurskod: TFYC32
Ansvarig institution: Fysik
Ämne: Fysik
Nivå: C
Utbildningsområde: Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att med ett generellt program (PDEase[®]) och persondator numeriskt lösa de andra ordningens partiella differentialekvationer som beskriver de klassiska fälten inom olika områden av fysiken. Kursen omfattar studier av analytiska och harmoniska funktioner, elektrostatiska och magnetostatiska fält, statisk och dynamisk värmetransport, elastisk spänning och töjning, vätskors strömning, elastiska vibrationer, elektromagnetiska fält, egentillstånd och vågmekanik. Användaren anger i klartext ekvationerna och specificerar materialegenskaperna samt villkoren på randen. Därefter sker beräkningarna automatiskt och resultaten presenteras grafiskt.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Tillämpad vektoranalys B (4p, MATB04) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

G. Backstrom: Fields of Physics on the PC by Finite Element Analysis. Studentlitteratur (1995).

MOLEKYLKEMI, 8 poäng**Molecular chemistry**

Kurskod	KEMA34
Ansvarig institution	Kemi
Ämne	Kemi
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Efter genomgången kurs skall den studerande kunna tillämpa grundläggande teorier och ha kunskaper om de lagar som styr förlopp i kemiska system samt självständigt kunna planlägga, lösa och utvärdera kemiska experiment.

Kursen behandlar atomers och molekylers uppbyggnad samt hur dessa reagerar med varandra, utifrån ett mikroskopiskt (molekylärt) såväl som makroskopiskt perspektiv. Kursen indelas i blocken: Kemisk nomenklatur; atomer och elektroner; kemisk bindning; molekylspektroskopi; intermolekylär växelverkan; kemiska reaktioner och kinetik samt makromolekyler. Dessa block integreras under kursen. I laborationskursen exemplifieras hur olika mätmetoder kan ge makroskopisk såväl som molekylär information om de kemiska system som studeras.

Efter genomgången kurs skall den studerande dessutom

- * ha kunskaper om substansers egenskaper och funktioner i förhållande till deras struktur
- * kunna tillämpa moderna spektroskopiska metoder för att fastställa kemiska föreningars struktur
- * kunna redovisa kunskaper och uppnådda resultat i skriftlig såväl som muntlig form.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs, förutom allmän behörighet, Matematik 3åk N/T (etapp4), fysik 3åk N/T (etapp 4), kemi 3åk N/T eller 2åk T eller 1åk TeKe (etapp 3, alt. från nya gymnasiet: Lägst betyget 3 eller godkänd i Matematik E, Fysik, Kemi A, Svenska B, Engelska B.

begära att annan examinator utses att bestämma betyg för henne/honom.

Kurslitteratur

Silberberg, M.: "The molecular nature of matter and change", Times Mirror. ISBN 0-8151-8505-7.

Kompendier, som försäljes av avdelningen för fysikalisk kemi.

ANALOG KRETSTEKNIK för tekniska fysiker, 4 poäng

Analog circuits

Kurskod: ELEA22
 Ansvarig institution: Tillämpad fysik och elektronik
 Ämne: Elektronik, Fysik
 Nivå: A
 Utbildningsområde : Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge deltagaren förmåga att analysera aktiva och passiva elektroniska nät, samt att ge färdighet i att med olika beräkningsmetoder, kretsteorier och modeller behandla dessa nät.

Kursens mål är att också ge kunskaper om hur moderna analoga komponenter och system fungerar samt ge träning i att med hjälp av datablad och datorer konstruera och simulera sådana system.

Moment 1, teoridel, 2 poäng:

Analys av tvådimensionella elektroniska nät i frekvens- och tiddomän. Förenkling av nät med tvåpolteknik och nättransformationer. Mask- och nodanalys. Superposition. Impedans och admittans. Resonanskretsar. RC-, RL-länkar. Analys av transienta förlopp. Effekt och energi. Anpassning. Halvledarteori. Olika typer av dioder och deras applikationer. Något om transistorer och transistorförstärkare. Transistorswitchar. Operations-förstärkaren och dess parametrar. Grundläggande applikationer med operationsförstärkare. Frekvensberoende förstärkarkopplingar, aktiva filter. Applikationer med spänningsregulatorer. Simulering av passiva och aktiva nät med hjälp av dator. Olika typer av elektroniska mätinstrument.

Moment 2, laborationsdel, 2 poäng: Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska laborationer. Krav på redovisning av detta moment med hjälp av ord- och kalyprogram kan förekomma.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs, förutom allmän behörighet, en av kurserna: Envariabelanalys 1 (5p, MATA77), Linjär algebra (5p, MATA79) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Irwin D J: Basic Engineering Circuit Analysis, Maxwell-Macmillan, ISBN 0-02-946207-x.
 Nihlén M: Operationsförstärkarens ABC, Kompendieutgivningen KTH

SPEKTROSKOPI, 4 poäng

Spectroscopy

Kurskod	KEMC49
Ansvarig institution	Fysikalisk kemi
Ämne	Fysik,kemi
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen har som mål att med modern spektroskopisk utrustning illustrera och tillämpa viktiga resultat och begrepp inom kvantmekaniken.

Kursen behandlar ljus- (IR, UV, VIS) och magnetisk resonansspektroskopiska metoder.

I kursen visas hur de olika spektroskopiska metoderna kan användas inom teknik, medicin samt inom fysikalisk och biofysikalisk forskning.

Förkunskapskrav

Kurserna Kvantmekanik 1 (4p, FYSB03) och Kvantmekanik 2 (4 p, FYSC11).

Kurslitteratur

Johansson, L.B.Å., Elements of Electronic Absorption and Emission Spectroscopy.
Stencilerat material och kompendier från avd. för Fysikalisk kemi.

TEKNIK, ETIK OCH MILJÖ, 4 poäng.

Technology, environment and ethics

Kurskod	FORA16
Ansvarig institution	Forum för tvärvetenskap
Ämne	Studiet är tvärvetenskapligt.
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en allmän ingenjörskurs i civilingenjörsexamen.

Mål och innehåll

Kursen syftar till

- * att ur ett historiskt perspektiv beskriva teknisk förändring samt dess förutsättningar och samband med samhällelig förändring i övrigt,
- * att ge en sammanhängande bild av det moderna samhällets miljö- och försörjningssituation och dess historiska bakgrund,
- * att ge kunskaper om etikens grunder både avseende miljöetik och den etik som är relevant för funktionärer inom det tekniska och ekonomiska området samt
- * att ge underlag för debatt om långsiktiga säkerhetsfrågor i dagens värld.

Förkunskapskrav

Normalt två års universitetsstudier inom området matematik och naturvetenskap.

Kurslitteratur

Bosse Sundin: Den kupade handen, Stockholm, 1991.

Georg Henrik von Wright: Vetenskapen och förnuftet, Stockholm, 1986.

Sverker Sörlin, red.: Humanekologi: Naturens resurser och människans försörjning, Stockholm 1992.

Stig Wandén: Etik och miljö: De svåra vägvalen i ny belysning, Stockholm 1992.

Stencilmaterial kan hållas tillgängligt i samband med undervisningen.

Rekommenderad litteratur:

Sverker Sörlin: Naturkontraktet: Om naturumgängets idéhistoria, Stockholm 1991.

Joachim Lentz och Lars Wadsö: Inte vår sak? Om etik och moral i ingenjörskonsten, Lund 1987.

Gustaf Östberg: Att tycka sig förstå: Kritiska betraktelser om teknik, Stockholm 1991.

Roderick F. Nash: The Rights of Nature: A History of Environmental Ethics, University of Wisconsin, 1989.

PROJEKTARBETE INOM EKOLOGIOMRÅDET, 2poäng

Project work within the field of ecology

Kurskod	FORB01
Ansvarig institution	Forum för tvärvetenskap
Ämne	Studiet är tvärvetenskapligt
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en allmän ingenjörskurs i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är främst att ge färdigheter i att sammanställa och redovisa kunskaper muntligt och skriftligt inom ekologiområdet. Fördjupningsområdet specificeras genom en diskussion mellan den studerande och handledaren.

Förkunskapskrav

Kursen Teknik, etik och miljö (4p, FORA16).

Kurslitteratur

Litteraturen bestäms i samråd mellan den studerande och handledaren.

MÄT OCH INSTRUMENTERINGSTEKNIK, 3 poäng

Measurement and Instrumentation techniques

Kurskod	FYSX67
Ansvarig institution	Tillämpad fysik och elektronik
Ämne	Elektronik
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Moment 1, teoridel, 2 poäng: Uppbyggnad av typiska mätsystem. Statistiska och

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge den studerande kunskaper om de grundläggande principerna för funktion och uppbyggnad hos elektriska mätsystem, samt kunskap om och erfarenhet av ingående komponenter. Den studerande skall också få kunskap om de grundläggande begränsningar i mätosäkerhet som ges av mätsystemets resp. det studerade systemets dynamiska egenskaper, yttre störningar och termiskt brus, samt om vanliga metoder att förbättra mätnoggrannhet.

Kursen ger en introduktion till elementär signalteori, med särskild inriktning mot grundläggande gränser för den noggrannhet som kan uppnås med ett givet mätsystem. Såväl teoretiska som praktiska gränser för mätnoggrannhet diskuteras. Vanligare typer av givare och signalomvandlare diskuteras, särskilt de som används inom industriellt viktiga områden.

systematiska mätfel. Kalibrering, spårbarhet och normaler. Överföringsfunktioner. Dynamiska mätfel. Beräkning av mätfel i tids- och frekvensrummen. Brus. Störningar. Filter. Mätning av små signaler. Instrument och isolationsförstärkare. Faskänslig likriktning. Korrelation. Mätbryggor. Vanliga metoder att omvandla fysikaliska storheter till elektriska signaler. Viktigare typer av givare för vanligt förekommande storheter som temperatur, flöde och acceleration/vibration. Olika typer av datainsamlingssystem. Orientering om datorbaserade och industriella mätsystem.

Moment 2, laborationsdel, 1 poäng: Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska uppgifter.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Analog kretsteknik (5p, TFEA03) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Ej fastställt

INDUSTRIELL STATISTIK, 5 poäng

Statistics in Industry

Kurskod: MSTC01
Ansvarig institution: Matematisk statistiska institutionen
Ämne: Matematisk statistik
Nivå: C
Utbildningsområde: Teknik

Kursen kan ingå som en allmän ingenjörskurs i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge den studerande kännedom om de statistiska metoder som används inom industrin och göra den studerande väl förtrogen med de vanligaste av dessa.

Kursen behandlar explorativ dataanalys och grafisk framställning, försöksplanering, analys av faktoriella försök, regression, kontrolldiagram, kvalitetskontroll, chi-två test, Goodness-of-fit test samt något om födelse-döds processer.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs kunskaper motsvarande kursen Sannolikhetsteori och statistikteori (3p, MSTA10) ingående i utbildningsprogrammet för teknisk fysik eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Mendenhall, William and Sincich, Terry: Statistics for Engineering and the Sciences, Macmillan Publishing Company, New York (1992). Kap 12-15, 17, 18.

Stencilmaterial som delas ut i samband med föreläsningarna.

DIGITAL KRETSTEKNIK för tekniska fysiker, 4 poäng

Digital Electronics

Kurskod	ELEA21
Ansvarig institution	Tillämpad fysik och elektronik
Ämne	Elektronik
Nivå	A
Utbildningsområde:	Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge grundläggande kunskaper om de byggblock som används i digitala system såsom digitala kretsar, programmerbara logiska kretsar och enkrets datorer.

Kursens mål är även att ge kunskaper om hur man väljer mellan dessa olika tekniker vid konstruktion av digitala system.

Kursen behandlar grundläggande digitalteknik såsom logisk algebra, sanningstabeller samt något om olika kretsfamiljer. Några vanliga digitala kretsar såsom, grindar, vippor, sekvenskretsar tas upp. Programmering av logiska kretsar (PLD). 8-bitars enkapseldator (MC68705 eller motsvarande), assembler-programmering, konstruktion av fristående system.

Moment 1, teoridel 2 poäng.

Moment 2, laborationsdel, 2 poäng.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs kursen Analog kretsteknik för tekniska fysiker (4p, ELEA22) eller motsvarande kunskaper.

7. Kurslitteratur

Floyd, T: Digital fundamentals f./e. Merrill-Cacmillan. ISBN 0-02-946207-x.

ELASTICITET OCH HÅLLFASTHET, 3 poäng**Mechanics of Solids**

Kurskod	FYSX70
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att belysa hur fasta material deformeras av pålagda kraft- och temperaturfält samt under vilka förhållanden deformationen (töjningen) kan urarta i brott. Dessutom syftar kursen till att ge inblick i den atomistiska teorin för makroskopisk töjning.

Kursen innehåller: Krafter och moment i belastade stänger och balkar. Deformation av sådana element under inverkan av mekanisk spänning orsakad av diskreta eller kontinuerligt fördelade krafter. Experimentell bestämning av mekaniska materialdata. Mätning av töjning. Allmänna relationer mellan spänning, temperatur och töjning i ett fast material. Villkor för plastisk deformation och brott. Tillämpning på balkar och cylindrar. Som beräkningshjälpmedel används MatLab.

Förkunskapskrav

Kurserna Envariabelanalys 1 (4p, MATA49), Linjär algebra (4p, MATA51), Envariabelanalys 2 (5p, MATA50), Differentialekvationer (6p, MATB03), Programmeringsteknik (4p, TDBA38), Experimentell metodik (2p, FYSA15), Mekanik med relativitetsteori (6p, FYSA61), Flervariabelanalys (4p, MATB01), Tillämpad linjär analys (4p, MATB02) samt Tillämpad vektoranalys (FYSB04) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

S H Crandall, N C Dahl, Th J Lardner: An Introduction to the Mechanics of Solids, McGraw-Hill, 1978.
Laborationsinstruktioner.

Som bredvidläsningslitteratur rekommenderas: J Hult: Spänning och brott, Almqvist & Wiksell, 1990 (en lättläst, populärvetenskaplig introduktion till kursen).

OPTISK KONSTRUKTION, 5 poäng

Optical construction

Kurskod	FYSC20
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en allmän ingenjörskurs i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge kunskap om optiskt avbildande system.

Kursen behandlar optiska system på olika nivåer, allt ifrån den enklaste tunna linsformalismen, via teorier för tjocka linser, till aberrationsteorier. Till detta kommer behandling av Gaussisk strålutbredning och, i korthet, Fourieroptik för optisk filtrering.

Kursen gör detta på tre olika nivåer-dels genom en teoretisk behandling i traditionell föreläsnings- och räkneövningsstil, dels genom eget analys- och konstruktionsarbete på dator mha "ray tracing" program, och dels genom praktisk realisering av något enklare optiskt system i laboratoriemiljö.

I kursen ingår även att utföra ett mindre eget arbete vilket består av att läsa in och hålla en kortare kortare presentation inom ett speciellt fördjupande eller ämnesvidgande område inom optiken.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Vågfysik och optik, 4 poäng eller Vågrörelselära B, 5 poäng

Kurslitteratur

Institutionskompendium.

Laborationsinstruktioner.

STRÖMNINGSLÄRA, 4 poäng

Fluid Dynamics

Kurskod	FYSC15
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge kännedom om strömningsekvationer för ideala och viskösa vätskor samt att kunna tillämpa dessa ekvationer på flödesproblem i enkla geometrier.

Kursen omfattar allmänna strömningsekvationer för viskösa och icke-viskösa (ideala) vätskor och därmed förknippade randvillkor. Eulers ekvation, rotationsfri vätska, Bernoullis teorem, potentialströmning samt tvådimensionella problem behandlas även. Vidare innehåller kursen villkor för inkompressibelt flöde, Navier-Stokes ekvation, dimensionsanalys, Reynolds tal och machtal samt gränsskikt. Laminärt och turbulent flöde ingår även. Dessutom behandlas värmeledning och diffusion samt konvektion. I kursen ingår även datorlaborationer där ekvationerna tillämpas på enkla geometrier.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Flervariabelanalys (4p MATB01), Tillämpad linjär analys (4p, MATB03), Tillämpad vektoranalys (MATB04) och Teoretisk mekanik (3p, FYSC09) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

D. J. Tritton, Physical Fluid Dynamics (2nd ed.), Clarendon Press, Oxford, 1988.
Laborationsinstruktioner.

KOGNITIV SIGNALBEHANDLING , 5 poäng.

Cognitive information processing

Kurskod: IRFC02
 Ansvarig institution: Rymdfysik institutionen
 Ämne: Elektronik
 Nivå: C
 Utbildningsområde: Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen.

Mål och innehåll

Kursen mål är att förmedla grundläggande kunskaper, såväl teoretiska som praktiska, inom de nya automatiska och objektiva metoder som används för identifiering av strukturer i multivariata data samt för kartläggning av relationer mellan dessa strukturer. Kursen syftar även till att ge träning i att självständigt strukturera, analysera, tillämpa och redovisa dessa metoder och resultat.

Kursen omfattar nya metoder för informationsbehandling, mönsterigenkänning, reglerteknik och beslutsteori t.ex. neurala nätverk, kausala strukturer, oskarp logik och genetiska algoritmer. Parallellt med teori diskuteras praktiska tillämpningar med anknytning till fysikaliska och tekniska problem.

I kursen demonstreras hur man utifrån multivariata mätdata konstruerar processmodeller som sedan kan användas för prognoser och diagnostik. Praktisk tillämpning av tids-serieanalys, regression, FFT m.m. studeras. Vidare behandlas kategorisering, klassificering och kausala samband i multivariata observationer, vilket omfattar principala komponenter, faktoranalys och TETRAD II -metoden. Inom neurala nätverk ingår de centrala algoritmerna: Adaptive Resonance Theory, Self-Organizing Maps, Back Propagation m.fl. Dessutom studeras optimering med genetiska algoritmer samt oskarp logik som metod inom reglerteknik och beslutsteori.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Signalanalys (5p, TFYC23) samt matematik 30p och fysik 10p eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Liszka, Ludwik and Waldemark, Joakim: Cognitive information processing in physics (erhålls vid kursstart).

BIOKEMI, 5 poäng
Biochemistry

Kurskod	KEMC 44
Ansvarig institution	Kemi
Ämne	Kemi
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att göra den studerande förtrogen med grundläggande biokemiska och cellulära begrepp.

Kursen innehåller termodynamik i biokemi, nukleinsyrors struktur, proteiners struktur och funktion, proteinrening. Vidare ingår enzymer, katalys och reglering, biologiska membran, kolhydratmetabolism, anaeroba och aeroba processer, elektrontransport samt fotosyntes.

Förkunskapskrav

Kursen Molekylkemi (5p, KEMA31) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Garrett and Grisham: Biochemistry, Saunders College Publishing.

INDUSTRIELL STRÅLNINGSFYSIK, 5 poäng

Industrial radiation physics

Kurskod	RAFB01
Ansvarig institution	Radiofysik
Ämne	Radiofysik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **allmän ingenjörskurs** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är

att ge teknologen grundläggande kunskaper inom strålningsfysik

att ge kunskaper om strålningsbaserade mät- och analysmetoder

att ge en grund för fortsatta studier inom strålningsfysik.

Innehåll

Strålkällor. Joniserande strålningsväxelverkan med materia. Detektorer och pulsanalyser. Radiografi och autoradiografi. Tjockleksmätning genom absorption och spridning. Röntgen och positrontomografi. Aktiveringsanalys. Spårmetoder för studier av kemiska reaktioner. Biologiska effekter och strålskydd.

Förkunskapskrav

Kurserna Analog kretsteknik (5p), Mekanik (6p), Numeriska metoder (4,5p), Sannolikhets- och statistikteori (3p) och Kvantmekanik 1 (4p).

Kurslitteratur

Charlton, J.S: Radioisotope Techniques for Problem Solving in Industrial Process Plants, Leonard Hill 1986.

Halmshaw, R. Industrial Radiology, Theory and Practice. Applied Science Publishers, London, 1982.

9 KURSPLANER FÖR PROFILERINGS- / FÖRDJUPNINGSKURSER

Under denna rubrik sammanfattas utbildningsprogrammets valfria profilerings- och fördjupningskurser inom ämnena elektronik, fysik, kemi och radiofysik. Det är möjligt att specialisera sig inom områden som beräkningsfysik, molekylär biofysik, måttfysik, rymdfysik eller strålningsfysik.

Ht Läsperiod 1	Läsperiod 2	Vt Läsperiod 3	Läsperiod 4
Fysikens numeriska metoder	Statistisk fysik 2	Simuleringsteknik	Monte Carlometoder
Molekylär biofysik 1 Bioteknik 2	Biokemi 1 och 2	Molekylspektroskopi	Molekylär biofysik 2 Bioteknik 1
Fysikaliska egenskaper hos mätgivare	Signalanalys Måtdatorsystem	Beröringsfria mätmetoder	Reglerteknik
Rymdprojekt Plasmafysik	Rymdfysik		Astrofysik
Strålkällor och strålnings- växelverkan Nuklearmedicinsk teknik Bildgiv. kärnsinresonans	Strålningsdosimetri Tillämpad dosimetri Radioterapi	Mätmetoder och strålningsdetektorer	Strålskydd Omgivningsradiologi Medicinsk orientering Strålningsbiologi .
Kvanttransportteori	Allmän relativitetsteori	Kvantelektronik	Supraledning

Under läsåret 1996/97 ges fortfarande några kurser som tillhör det gamla utbildningsprogrammet.

9.1 Kursplaner inom beräkningsfysikområdet

Presentation

Många fenomen inom fysiken har en sak gemensamt; de kan bara förstås som ett komplicerat samspel mellan många enkla smådelar. Här fungerar datorn som ett effektivt hjälpmedel. Utifrån kunskaper inom fysiken bygger man upp enkla matematiska modeller av verkligheten. Dessa modeller kan man sedan göra till dataprogram för att simulera komplicerade processer. I kurserna får man lära sig att översätta verkligheten till modeller. I många verksamheter inom forskning och industrin används datorn för konstruktionsarbete och simulering på modeller av verkligheten. En stor arbetsmarknad öppnar sig för en civilingenjör med gedigna kunskaper om beräkningar och simuleringar.

Schema för läsåret 1996/97.

Ht Läsperiod 1	Läsperiod 2	Vt Läsperiod 3	Läsperiod 4
Fysikens numeriska metoder	Statistisk fysik 2	Simuleringsteknik	Monte Carlometoder

FYSIKENS NUMERISKA METODER, 5 poäng

Numerical Methods in Physics

Kurskod	TFYC20
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs i fysik** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge grundläggande kunskaper om hur numeriska metoder används inom fysik samt att ge tillräckliga förkunskaper inför kurserna Simuleringsteknik och Monte Carlo metoder.

Innehåll: Lösning av egenvärdesproblem (t ex beräkning av fononfrekvenser i kristaller):: Det algebraiska egenvärdesproblemet, reduktion av hermiteska matris till tridiagonal form, egenvärden och egenvektorer till tridiagonal matris.

Fouriertransformer och korrelationsfunktioner: Diskreta Fouriertransformer, snabba Fouriertransformer (FFT), faltning och korrelation med hjälp av FFT, uppskattning av frekvensspektrum, FFT i två eller flera dimensioner.

Lösning av Hamiltons rörelseekvationer (t ex beräkna rörelsen hos en symmetrisk snurra): Runge-Kutta metoden, Leap frog metoden, Richardson extrapolation och Burlish-Stoer metoden, Prediktor-Korrektor metoder, Styva system av ekvationer.

Randvärdesproblem och partiella differentialekvationer.

Förkunskapskrav

Kurserna Programmeringsteknik (4p, TDBA38), Numeriska metoder (4p, TDBA37), samt Fasta tillståndets fysik (8p, FYSC13) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Press, W H, Flannery, B P, Tenkolsky, S A, Vetterling, W T: Numerical Recipes, Second edition (Fortran version eller C version) Cambridge 1992.
Laborationsinstruktioner.

STATISTISK FYSIK 2, 5 poäng

Statistical Physics

Kurskod	TFYC21
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs** i fysik i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge fördjupade kunskaper i statistisk fysik inkluderande beskrivningar av fasövergångar, klassiska vätskor och icke-jämviktsfenomen.

Innehåll: Teori för fasövergångar, Isingmodellen, gittergas, medelfältsteori, renormeringsteori. Klassiska vätskor. Onsagers relationer, fluktuation-dissipationssamband, responsfunktioner, friktion. Langevinekvation.

Förkunskapskrav

Statistisk fysik med termodynamik (8p, FYSC12) och Kvantmekanik 1 (4p) eller motsvarande.

Kurslitteratur

Chandler, D: Statistical Mechanics, kap 5-8, Oxford University Press 1987.

SIMULERINGSTEKNIK, 5 poäng.

Computer Simulation Techniques

Kurskod	TFYC27
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	D
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs i fysik** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens avser att ge kännedom om betydelsen av numeriska simuleringar inom industri och forskning, samt att ge kännedom om några simuleringsmetoder och erfarenhet av arbete med fullskaliga datorsimuleringar.

Kursen omfattar moment som: Introduktion med exempel på hur simuleringar kan användas vid konstruktion, utveckling och forskning. Studier av små system med växelverkan på stora avstånd. Planetsystem. Studier av nästan ideal gas. Molekyldynamik. System med många partiklar och krafter med lång räckvidd. Plasmasimulering. Dessutom behandlas simulering med hjälp av vätskebeskrivningar av fasrummet och klassiska vätskemodeller.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen fordras kursen Fysikens numeriska metoder (5p, TFYC20) samt kursen Statistisk fysik med termodynamik (8p, FYSC12).

Kurslitteratur

Kompendium i Simuleringsteknik utgivet av fysiska institutionen.

MONTE CARLO METODER, 5 poäng.

Monte Carlo Methods

Kurskod	TFYC30
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs i fysik** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper i kring några användningar av Monte-Carlo metoder inom fysik och teknik. Kursen ger en fördjupad förståelse av kritiska fenomen och hur Monte Carlo används för att analysera dessa. Kursen tränar färdigheter i problemlösning med hjälp av datorer.

Kursen omfattar moment som: Introduktion till Monte Carlo metoder. Slumptalsgenerering. Monte Carlo som integrationsmetod. Monte Carlo metoder inom statistisk fysik. Monte Carlo i olika ensembler, olika uppdateringsmetoder, diagnostik och konvergens av Monte Carlo beräkningar. Beröringspunkter med simuleringar och molekylodynamik. Monte Carlo som optimeringsmetod, simulerad anlöpning. Studier av fasövergångar och kritiska fenomen med Monte Carlo. Mätning och beteende av den fria energin vid fasövergångar. Orientering kring andra tillämpningar av Monte Carlo inom fysik och teknik.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen fordras kursen Fysikens numeriska metoder (5p, TFYC20) samt kunskaper i fysik motsvarande de tre första åren på teknisk fysik eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Mats Nylén: Monte Carlo Metoder: En elementär introduktion. (1994). Kompendium.

9.2 Kursplaner inom molekylär biofysikområdet

Presentation

Idag har vi en mycket detaljerad kunskap om ett flertal processer i biologiska system. Detta mycket tack vare datorerna. Ett viktigt delmål på den molekylära biofysikinriktningen är att teknologen skall få lära sig att utveckla matematiska modeller, inte minst m.h.a. datorer, för att kunna beskriva de fysikalisk kemiska processer och molekylära växelverkningar som förekommer i en biologisk cell. Teknologen får även lära sig att hantera de avancerade spektroskopiska metoder som behövs för att göra experimentella undersökningar av komplicerade biologiska system. Målsättningen är hög, men 90-talets fysiker eller biofysiker måste vara väl rustade för att kunna möta samhällets problem, t. ex. när det gäller miljö, sjukvård, återvinning, överhuvudtaget handhavandet av naturresurser. Företag inom läkemedels- och ytkemiområdet samt inom skogsindustrin får nu tillgång till den kategori av civilingenjörer som med specialkunskaper inom avbildande spektroskopi är särskilt skickade att förstå och tillvarata forsknings- och utvecklingsresultat inom området.

Schema för läsåret 1996/97.

Ht Läsperiod 1	Läsperiod 2	Vt Läsperiod 3	Läsperiod 4
Molekylär biofysik 1 Bioteknik 2	Biokemi 1 och 2	Molekylspektroskopi	Molekylär biofysik 2 Bioteknik 1

MOLEKYLÄR BIOFYSIK 1, 5 poäng

Molecular Biophysics

Kurskod	KEMC18
Ansvarig institution	Kemi
Ämne	Kemi
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs i kemi** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att göra den studerande förtrogen med grundläggande begrepp inom området intermolekylär växelverkan samt ge tillräckliga kunskaper för att tillämpa begreppen på biologiskt viktiga system.

Innehåll: Krafter mellan atomer och molekyler. Elektrostatiske krafter. Växelverkan mellan polära molekyler. Polarisationskrafter och van der Waals krafter. Vätskestruktur. Vätebindning. Hydrofob och hydrofil växelverkan. Krafter mellan lytor och partiklar. Adsorption. Aggregering av amfifila molekyler. Biologiska membran.

Förkunskapskrav

Spektroskopi för fysiker (4p, KEMC30), Statistisk fysik med termodynamik (8p, FYSC12) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Israelachvili, J: Intermolecular and Surface Forces. Kompendier, labhandledningar och kompletterande stencilmaterial som tillhandahålls vid avdelningen för fysikalisk kemi.

BIOKEMI 1, 5 poäng

Biochemistry

Kurskod	KEMA75
Ansvarig institution	Kemi
Ämne	Kemi
Nivå	A
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs i kemi** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att göra den studerande förtrogen med grundläggande biokemiska och cellulära begrepp.

Innehåll: Introduktion till den levande cellen. Vatten i biologiska system och betydelsen av svaga interaktioner (icke kovalenta). Termodynamik i biokemi. Nukleinsyrors struktur. Proteiners struktur och funktion. Proteinrening. Enzymer, katalys och reglering. Biologiska membran. Kolhydratmetabolism, anaeroba och aeroba processer, elektrontransport.

Förkunskapskrav

Kursen Molekylär Biofysik 1 (5p, KEMC18) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Mathews and van Holde: Biochemistry. The Benjamin Cummings Publishing Co, Menlo Park, California USA, (senaste upplagan). Stencilerat material från institutionen.

BIOKEMI 2, 5 poäng
Biochemistry

Kurskod
Ansvarig institution
Ämne
Nivå
Utbildningsområde

Kursen kan ingå som
i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att ge fö
strukturer, samt ge en

I kursen behandlas fö
Informationsmetaboli
proteinbiosyntes. Inne
struktur och funktion
Molekylmodellering.

Förkunskapskrav

Kursen Biokemi 1 (5)

Kurslitteratur

Mathews and van Ho
Menlo Park, Califor
Branden and Tooze: I
York and London 199
Stencilerat material fr

MOLEKYLSPEKTROSKOPI, 5 poäng

Molecular Spectroscopy

Kurskod	KEMD28
Ansvarig institution	Kemi
Ämne	Kemi
Nivå	D
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs i kemi** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att ge den studerande fördjupade kunskaper om de fysikaliska principerna för kärnmagnetisk resonansspektroskopi (NMR). Kursen inleds med en behandling av begreppen spinninteraktioner i magnetfält och deras inverkan på spektrum. Därefter behandlas momenten Puls- och Fourier-transform NMR, elektrisk kvadrupolväxelverkan, rörelsemedelvärddning av spinninteraktioner, elementär relaxationsteori, multiplus och multidimensionell NMR, NMR i fasta tillståndet, grunderna för bildbehandling med NMR (MRI) samt hur man med hjälp av NMR kan studera struktur och dynamik för biologiska makromolekyler (proteiner och peptider) i flytande kristaller och biologiska membran.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen fordras kurserna Kvantmekanik 1 (4p, FYSB03), Kvantmekanik 2 (4p, FYSC11), Spektroskopi för fysiker (4p, KEMC30) samt Fysikalisk kemi, m inr relaxation i kondenserade faser, (3p, KEMC29).

Kurslitteratur

Stencilerat material från institutionen
Vetenskapliga artiklar.

MOLEKYLÄR BIOFYSIK 2, 5 poäng

Molecular Biophysics 2

Kurskod	KEMD29
Ansvarig institution	Kemi
Ämne	Kemi
Nivå	D
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs** i kemi i civilingenjörsexamen

Mål och innehåll

Kursen avser att ge den studerande en fördjupad kunskap i kvantmekanik, superoperatorformalism, kvantmekanisk behandling av irreversibla tidsberoende fenomen (Spinn relaxation) samt tidskorrelationsfunktioner. I kursen visas hur man kan tillämpa ovanstående vid analys av spinn-gitter (T_1) resp. spinn-spinn (T_2) relaxation samt beräkning av linjeformer inom kärnmagnetisk resonansspektroskopi (NMR). Avslutningsvis genomgås aktuella problemställningar och tillämpningar av relaxationsteoretiska modeller inom biofysikaliska forskningsområden.

Förkunskapskrav

Kvantmekanik 1 (4p, FYSB03), Kvantmekanik 2 (4p, FYSC11), Spektroskopi för fysiker (4p, KEMC30) samt Fysikalisk kemi, med inriktning mot relaxation i kondenserade faser (3p, KEMC29) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Stencilerat material från avd. för Fysikalisk kemi.
 Vetenskapliga artiklar.

BIOTEKNIK 1, 5 poäng

Kurskod	KEMC20
Ansvarig institution	Kemi
Ämne	Kemi
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs i kemi** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att ge kunskaper om centrala biotekniska begrepp och processer.

Innehåll: Rekombinant DNA-teknik: kloning, DNA-sekvensering, riktad mutagenes. Produktion av proteiner i främmande värdar: eukaryota celler, prokaryoter (E.coli), transgena djur och växter. Genmanipulation-Etik. Storskalig rening av rekombinanta proteiner. Genteknik för förenklad proteinrening: fusionsproteiner, affinitets- sekvenser. Mutagenes som verktyg att förändra proteiners stabilitet, stuktur och funktion. Proteiner som läkemedel.

Förkunskapskrav

Kurserna Biokemi 1 (5p, KEMC35) och Biokemi 2 (5p, KEMC33) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Brown, T A: Gene Cloning and introduction. Van Nostrand Reinhold (UK) (senaste upplagan).

Watson et al. Recombinant DNA. Freeman and Co, New York, USA (senaste upplagan). Stencilerat material från institutionen.

BIOTEKNIK 2, 5 poäng

Kurskod	KEMC21
Ansvarig institution	Kemi
Ämne	Kemi
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs i kemi** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att ge fördjupade kunskaper om utvalda biotekniska metoder och processer.

Kursen är en fördjupning inom ett av nedanstående två områden:

- a) Studier av proteiner, struktur, funktion och dynamik genom riktad mutagenes och produktion av protein i en främmande organism.
- b) Membraner och membranproteiners struktur och funktion.

Förkunskapskrav

Kurserna Biokemi 1 (5p, KEMC35) och Biokemi 2 (5p, KEMC33) och Bioteknik 1 (5p, KEMC20) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Harris, E.D.L. (ed) Protein purification methods, a practical approach. IRL press (valda kapitel ur senaste upplagan)

Creighton, T.E. (ed) Protein structure, a practical approach. IRL press (senaste upplagan)

Creighton, T.E. (ed) Protein function, a practical approach. IRL press (senaste upplagan).

Stencilerat material från institutionen.

9.3 Kursplaner inom mättefysikområdet.

Presentation

För att förstå verkligheten måste olika fenomen kunna mätas, dvs registreras och renodlas till en form som i slutändan kan förstås av människan. Inom fysik och elektronik använder vi olika typer av instrument för mätning och läran om hur man använder instrument i undersökningar kallas mätteknik. Metoder för att mäta krävs inom fysiken för att konkretisera och verifiera den fysikaliska teorin, liksom för att upptäcka nya fenomen. En teknisk fysiker kommer med stor sannolikhet att arbeta inom områden där mättekniskt kunnande behövs. Exempel på sådana områden kan vara processtyrning och produktutveckling. En hårdnande konkurrens gör kvalitet allt mer viktig. Kvalitet förutsätter goda mätmetoder och en civilingenjör med ett brett kunnande inom mätteknik kommer därför att vara attraktiv på arbetsmarknaden.

Schema för läsåret 1996/97.

Ht Läsperiod 1	Läsperiod 2	Vt Läsperiod 3	Läsperiod 4
Fysikaliska egenskaper hos mätgivare	Signalanalys Mättdatorsystem	Beröringsfria mätmetoder	Reglerteknik

FYSIKALISKA EGENSKAPER HOS MÅTGIVARE, 5 poäng.

Physical Properties of Measuring Devices

Kurskod	TFYC24
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs** i fysik i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens avser att ge fördjupade kunskaper om utnyttjandet av fenomen inom framförallt termodynamik och fasta tillståndets fysik för tekniska tillämpningar. Utgående från kunskaper som grundlagts under de obligatoriska kurserna inom utbildningarna orienterar sig denna kurs mot väsentliga fysikaliska samband för givaranvändning. Stor vikt läggs vid kursens laborativa del.

Kursen omfattar en beskrivning av fysikaliska egenskaper som utnyttjas inom modern sensorteknik för mätning av viktiga processtekniska storheter. Tonvikt läggs vid tillämpningar av dessa egenskaper. Beröringstermometrar som t.ex. termoelement, resistanstermometrar och IC-termometrar behandlas liksom olika typer av beröringsfria termometrar, bl.a. total-, delstrålnings- och tvåfärgspyrometrar samt IR-detektorer. Generering av låga tryck med olika typer av vakuumsystem. Mätning av låga tryck med kapacitiva metoder, Piranimätare, kallkatodmätare och McLeodmätare. Givare för vätske- och gasflöden, displacementmätare, rotormätare, tryckkännande flödesgivare, massflödesmätare, induktiva och akustiska givare. Generering och mätning av höga tryck. Olika givartyper för viskositetsmätning, rotationsviskosimetrar och kapillärmätare. Givare för nivå- och densitetsmätning. Olika givare för mätning av fuktinnehåll, bl.a. psykrometrar, hygrometrar och kapacitiva givare. Givare för mätning av magnetiska egenskaper. En orientering om s.k. smarta givare. Kursen behandlar möjligheter och begränsningar hos givartyper samt strategier för val av givare vid installation. Kursen innehåller obligatoriska laborationer och projekt.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen fordras kursen Fasta tillståndets fysik (8p, FYSC13) eller kursen Fysik C (20p, FYSC03).

Kurslitteratur

Björklöf D: Givarteknik för mätning i processer. Almqvist & Wiksell, 1991.
Laborationsinstruktioner.

SIGNALANALYS, 5 poäng**Signal Analysis**

Kurskod	TFYC23
Ansvarig Institution:	Tillämpad Fysik och elektronik
Ämne:	Elektronik
Nivå:	C
Utbildningsområde:	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs i elektronik i** civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Moment1, teoridel, 3 poäng:

Mål och innehåll

Kursens mål är att klargöra grundläggande begrepp och metoder inom området signalanalys. Kursen skall ge en god grund för fortsatta studier i fysik, samt belysa problem med teknisk anknytning där signalanalytiska metoder kan användas.

Att kunna renodla en signals informationsinnehåll och egenskaper är av central betydelse vid mätning och analys av signaler. Tidigare skedde den mesta signalbehandlingen med analoga metoder, men idag används nästan enbart datorer. Detta har skapat många nya möjligheter inom signalbehandlingstekniken. I kursen ges de teoretiska grunderna för analys och bearbetning av kontinuerliga och tidsdiskreta signaler.

Signaler - Tidskontinuerliga signaler, tidsdiskreta (sampled) signaler, stokastiska signaler.

System - Egenskaper hos linjära system. Tidsdiskreta system.

Transformer och spektra - Fouriertransformen, den tidsdiskreta fouriertransformen (TDFT), den diskreta fouriertransformen (DFT), algoritmer (FFT). Nollinbakning, fönstertechnik. Z-transformen.

Spektra och kovariansfunktioner - Energi- och effektspektra, periodogram, glättning av periodogram, skattning av kovariansfunktioner.

Signalbehandling - Filtrering, standardfilter, sampling, decimering, interpolering, modulering.

Statisk signalbehandling - Stokastiska processer, ARMA-modeller, lattice-filter, optimala filter (Wienerfilter), Kalmanfilter och tillståndsm modeller, skattning av signalmodeller, minstakvadratmetoden, adaptiv signalbehandling.

Moment2, laborationsdel, 2 poäng: Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska uppgifter.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Programmeringsteknik (4p, TDBA38), Sannolikhets- och statistikteori (3p, MSTA10) och Komplex analys (4p, MATC68) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Proakis, Manolakis: Digital Signal Processing, student edition, 1992.

MÄTDATORSYSTEM, 5 poäng**Data Acquisition System**

Kurskod	ELEB05
Ansvarig institution	Tillämpad fysik och elektronik
Ämne	Elektronik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs i elektronik** i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Moment 1, teoridel, 2 poäng: Belastning av mätobjekt (ingångsimpedans), störkällor,

Kursens mål är att ge kunskaper och färdigheter i att med olika metoder och tekniker bygga upp system för insamling, lagring, bearbetning och presentation av mätdata.

Kursen börjar med en genomgång av ett modernt programpaket för datainsamling och analys. Därefter behandlas flera exempel på moderna hårdvarukomponenter för mätning. Med dessa kunskaper byggs exempel på datorbaserade system för insamling och analys av data. Stor vikt läggs vid utformning av användargränssnitt.

frekvensgång i förstärkare, samplingsteorem. Datainsamlingskort med A/D- och D/A-omvandlare, I/O, Sample/Hold-kretsar, klockor m fl. Instrumentkort. Uppbyggnad och handhavande av instrumentbussen GPIB. Programmering av ett typiskt mätinstrument. Parallell- och seriell kommunikation. Datareduktion och databearbetning. Smoothing/Digital filtrering. Linjär- och icke-linjär anpassning. Extremvärdes-detektering. Frekvensanalys. Programverktyg för datainsamling, analys och presentation.

Moment 2, laborationsdel, 3 poäng: Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska uppgifter.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Analog kretsteknik (5p, TFEA03), Digital kretsteknik (3p, TFYA01), Programmeringsteknik (4p, TDBA38) och Tillämpad linjär analys (4p, MATB02) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Mätadorsystem, kompendium, Institutionen för Tillämpad fysik och Elektronik

BERÖRINGSFRIA MÄTMETODER, 5 poäng

Noninvasive measurement techniques

Kurskod: TFYC34

Ansvarig institution: Fysik

Ämne: Fysik

Nivå: D

Utbildningsområde: Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs** i fysik i en civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen behandlar moderna optiska, induktiva, kapacitiva och akustiska mätmetoder. Särskild vikt läggs vid: optiska mätmetoder för mätning av storheter som längd, läge, tjocklek och förflyttning, spektroskopiska metoder för bl a fjärr- och kemisk analys såväl som elektriska och dielektriska materialegenskaper. Kursen innehåller en väsentlig del obligatoriska experimentella projektarbeten.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs kursen Fasta tillståndets fysik (8p, FYSC13), Kvantmekanik II (4p, FYSC11) och Mätadorsystem (5p, ELEB05) eller motsvarande.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

REGLERTEKNIK för tekniska fysiker, 5 poäng

Automatic Control

Kurskod: ELEC07
 Ansvarig institution: Tillämpad fysik och elektronik
 Ämne: Elektronik
 Nivå: C
 Utbildningsområde: Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs** i elektronik i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge kunskaper om metoder för analys av linjära dynamiska system, med speciell tillämpning på analys och syntes av linjära återkopplade reglersystem.

Kursen ger en beskrivning och analys av olika dynamiska system. Analys och syntes av linjära analoga och digitala reglersystem behandlas med överföringsfunktioner samt med tillståndsmodeller där Laplace- och Z-transformen är matematiska verktyg. Kursen ger övning i användning av kommersiella regulatorer och användning av datorer för simulering och reglering.

Moment 1, teoridel, 3 poäng:

Beskrivning av dynamiska system: In- och utsignal. Öppna och slutna system. Matematiska hjälpmedel för linjära dynamiska system.

Laplace-transformen: Laplacetransformering. Överföringsfunktioner. Transient- och stationär- lösning. Frekvensfunktion. Blockschematransformation. Linearisering av olinjära system. Simulering av dynamiska system. Dynamiska reglertekniska modeller för vanliga fysikaliska system.

Analys av linjära tidskontinuerliga system: Transientanalys. Testsignaler. Frekvensanalys. Bode- och Nyquistdiagram. Systemidentifiering. Adaptiv reglering. Simulering.

Egenskaper hos återkopplade tidskontinuerliga system: In- och signalsamband med/utan störning. Känslighet för parametervariationer. Kvarstående fel. Transienter i återkopplade

system. Tillståndsmodeller. Tillståndsåterkoppling. Övergångar mellan tillståndsrepresentation och överföringsfunktion. Styr- och observerbarhet. *Stabilitetskriterier för tidskontinuerliga återkopplade system:* Rotort. Routh-Hurwitz- och det fullständiga Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler. Det slutna systemets frekvensfunktion. Simulerad stabilitet.

Dimensionering av reglersystem: Specifikationer i tids- och frekvensplanet. Kompensering. Kaskadreglering. Framkoppling. PID-regulatorer. Integratoruppvridning. Ziegler-Nichols stegsvars- och svängningsmetod. Åström-Hägglunds reläsvängningsmetod. Prestandakriterier.

Tidsdiskreta system: Analysmetoder för tidsdiskreta system - z-transformen. Differens-ekvationer. Tidsfördröjningar/dödtid. Z-transformering. Tidsdiskret överföringsfunktion. Diskretisering av kontinuerliga processmodeller. Tidsdiskret tillståndsmodell. Tidsdiskret simulering. Stabilitetskriterier och noggrannhetskrav för tidsdiskreta system. Dimensionering av tidsdiskret regulator. Deadbeat-styrning.

Dödtidskompensering. Styrsignalbegränsning.

Konstruktion av tidsdiskret regulator i datormiljö baserad på processidentifiering och polplacering. Reglering i realtid. Känslighet för parametervariationer. Robust reglering. Frekvensanalys. Parametrisk- och ickeparametrisk optimering av reglersystem. Oskarp reglering (fuzzy control).

Moment 2, laborationsdel, 2 poäng: Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska uppgifter.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Envariabelanalys 2 (5p, MATA78),
 Linjär Algebra (5p, MATA79), Analog kretsteknik (5p, TFEA03)/ Analog kretsteknik för tekniska fysiker (4p, ELEA22), Programmeringsteknik (4p, TDBA38),
 Digital kretsteknik (3p, TFYA01)/ Digital kretsteknik för tekniska fysiker (4p, ELEA21)
 och Komplex analys (4p, MATC68) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

B. Schmidtbauer: Analog och Digital Reglerteknik

B. Lennartsson, B. Thomas: Analog och Digital Reglerteknik, övningsbok

9.4 Kursplaner inom rymdfysik-området

Presentation

Sverige ligger idag långt framme vad gäller rymdfysik. Satelliter som Viking, Freja och Astrid har placerat IRF-Institutet för rymdfysik- på världskartan över framstående utforskare av rymden. IRF har en lokalavdelning vid Fysiska institutionen i Umeå, vilken bland annat sysslar med utvärdering av de märdata som satelliten Freja fortfarande sänder ned till Jorden. Freja är främst en satellit gjord för utforskning av de vackra norrskenen, aurora borealis. Inom ramen för teknisk fysiks kursutbud är det möjligt att designa en egen specialisering mot detta område.

Schemat för läsåret 1996/97.

Ht Läsperiod 1	Läsperiod 2	Vt Läsperiod 3	Läsperiod 4
Rymdprojekt Plasmafysik	Allmän relativitetsteori Rymdfysik	Simuleringsteknik	Astrofysik

Kursplanen för Simuleringsteknik återfinns i kap. 9.1 och kursplanen för Allmän relativitetsteori finns i kap. 9.6.

RYMDPROJEKT, 5 poäng

Space Mission Design Project

Kurskod	TFYC31
Ansvarig institution	Fysik
Ämne	Fysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings- /fördjupningskurs** i en civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att träna förmågan att lösa ett komplext fysikaliskt problem i projektform tillsammans med flera andra personer.

Kursdeltagarna ska inom givna ramar (ekonomi, tid, personal mm.) undersöka förutsättningarna för en rymdexpedition som specificeras vid kursens början. Arbetet bygger på existerande verkliga planer för framtida rymdfärder. Kursen inleds med några översiktsföreläsningar i rymdteknik. Större delen av kursen består av projektmöten med förberedda muntliga och skriftliga inlägg av kursdeltagarna, samt diskussioner.

Deltagarna ska själva söka den information som behövs för att genomföra projektet. Resultatet av projektet redovisas i form av en skriftlig rapport där varje kursdeltagare skriver en egen del.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Teoretisk mekanik C (3p, FYSC09) eller Analytisk mekanik C (5p, FYSC02) samt Statistisk fysik med termodynamik C (8p, FYSC12) eller Statistisk fysik C (5p, FYSC18) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

PLASMAFYSIK, 5 poäng

Plasmaphysics

Kurskod: FYSD10

Ansvarig institution: Fysik

Ämne: Fysik

Nivå: D

Utbildningsområde: Naturvetenskapligt

Kursen kan ingå som en **profilerings- /fördjupningskurs** i fysik i en civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge kunskaper om den joniserade materiens elektriska och magnetiska egenskaper.

Kursen behandlar momenten: Debyeskärmning, störningsteori för laddade partiklars rörelse, adiabata-tiska invarianter, magnetohydrodynamik, jonakustiska vågor, magnetosoniska vågor, Alfvénvågor, ambipolär diffusion, kinetisk teori, elektronplasma-vågor, Landaudämpning, icke-linjära fenomen, energiutvinning genom termionkär fusion, laserfusion samt plasma i rymden.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen fordras kurserna Elektromagnetisk fältteori II (4.5p, FYSX65) och Analytisk mekanik (3.5p, FYSC64) eller kurserna Elektrodynamik I C (5p, FYSC01) och Analytisk mekanik C (5p, FYSC02).

Kurslitteratur

F.F. Chen: Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion. Plenum Press, New York, 2nd. ed.

RYMDFYSIK, 5 poäng

Space Physics

Kurskod: TFYC25

Ansvarig institution: Fysik

Ämne: Fysik

Nivå: C

Utbildningsområde: Naturvetenskap

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs** i fysik i en civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge grundläggande kunskaper om de fysikaliska förhållandena i rymden med tonvikt på jordens närmaste omgivningar samt en orientering om aktuella problem inom rymdforskningen.

Kursen behandlar momenten: Celest mekanik. Atmosfärens struktur, jonosfärens uppkomst och egenskaper. Partiklars rörelse i statiska elektromagnetiska fält. Magnetosfärens struktur och dynamik, norrsken och magnetiska stormar. Vågor i plasma och våg-partikelväxelverkan. Den fysiska miljön för rymdfarkoster och satelliter. Mätningar i rymden. Solvinden, rymdmiljön kring andra himlakroppar, plasmat i universum.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen fordras kursen Elektromagnetisk fältteori II (4.5p, FYSX65) eller kursen Elektrodynamik I C (5p, FYSC01).

Kurslitteratur

Kompendium

ASTROFYSIK, 5 poäng

Astronomy and Astrophysics

Kurskod: FYSC07

Ansvarig institution: Fysik

Ämne: Fysik

Nivå: C

Utbildningsområde: Naturvetenskap

Kursen kan ingå som en **profilerings-/fördjupningskurs** i fysik i en civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge kunskaper om stjärnors och universums struktur och utveckling. Kursen ger en kort översikt om stjärnor, interstellära mediet, galaxer och planetsystemet. Tyngdpunkten ligger på stjärnors fysik och kosmologi. Modeller för stjärnor i jämvikt och stjärnors utveckling behandlas. Inom kosmologin behandlas galaxers rödsift, bakgrundsstrålningen och nukleosyntesen (big bang-modellen).

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen fordras kursen Fysik B (20p, FYSB33) eller motsvarande.

Kurslitteratur

A.C. Phillips: The Physics of Stars. Wiley & Sons. 1994.

G. Welin: Astronomi för Alla. Prisma. Senaste upplagan.

Rekommenderad litteratur: M. Roos: Introduction to Cosmology. Wiley & Sons. 1994.

9.5 Kursplaner inom strålningsfysik-området

Presentation

Utbildningen inom detta område kan delas upp i tillämpad strålningsfysik, strålskydd och medicinsk strålningsfysik. Kurser inom tillämpad strålningsfysik ger en bredd i utbildningen genom en kompetens som inte många andra har. Tillämpningar där strålning används finns både inom sjukvården och inom flera olika typer av industri. För närvarande är det dock få som har specialistkunskap inom området. De omfattande laborativa momenten i utbildningen ger en god grund att stå på när man skall tillämpa sina teoretiska kunskaper praktiskt. Utbildningen ger baskunskaper i strålningsfysik och en god förståelse för mätteknik, analysapparatur och detektorer. Viktigt är också en ingående kunskap om hur joniserande strålning påverkar och påverkas av sin omgivning.

De inledande grundläggande kurserna i strålningsfysik kan sedan byggas på med fördjupningskurser inom strålskyddsområdet. Tonvikten ligger på den fysik som utgör grund för strålskyddsregler och praktiska skyddsåtgärder. Gällande lagar och föreskrifter tas naturligtvis upp. Här behandlas även andra typer av strålning än den joniserande, t ex strålskydd kring högeffektlasrar och UV-källor. Kursen Röntgen- och ultraljudsteknik är viktig i sammanhanget för att strålskyddskunskaperna ska få en tydlig praktisk anknytning. Påbyggnaden ger kompetens att arbeta som strålskyddsexpert, t ex inom kärnkraftsindustrin.

För den som är intresserad av medicinska tillämpningar av strålningsfysiken finns ett block med medicinsk strålningsfysik. Tillsammans med de två första blocken samt ett examensarbete inom området ger detta kompetens att arbeta som sjukhusfysiker. De medicinska tillämpningarna ryms dock inte inom den 180 poängsram som gäller för civilingenjörsutbildning, men kommer ändå att erbjudas den som önskar uppnå sjukhusfysikerkompetens. Detta ger formell kompetens att arbeta inom områden som röntgendiagnostik, nuklearmedicin, bildgivande kärnspinresonans och strålbehandling med övergripande ansvar för utrustning och metoder. Även medicinteknisk- och läkemedelsindustri samt en del myndigheter är intresserade av denna kompetens.

Kurserna omfattar totalt 80 poäng (inkl. 20 poäng examensarbete).

Schemat för samtliga kurser inom området ser ut så här:

Ht Läsperiod 1	Läsperiod 2	Vt Läsperiod 3	Läsperiod 4
Strålkällor och strålnings- växelverkan Nuklearmedicinsk teknik Bildgiv. kärnspinresonans	Strålningsdosimetri Tillämpad dosimetri Radioterapi	Mätmetoder och strålningsdetektorer	Strålskydd Omgivningsradiologi Medicinsk orientering Strålningsbiologi Industriell strålningsfysik

Kursplanen för Industriell strålningsfysik återfinns i kapitel 8.

Nedan följer kursplaner för det som kan karaktäriseras som tillämpad strålningsfysik. Kursplaner för de övriga kurserna kan erhållas från Institutionen för Radiofysik (tel. 090-10 15 80).

STRÅLKÄLLOR OCH STRÅLNINGS VÄXELVERKAN, 10 poäng

Radiation Sources and Radiation Interaction

Kurskod	RAFB02
Ansvarig institution	Radiofysik
Ämne	Radiofysik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/ fördjupningskurs** i radiofysik
civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen ger teoretiska och experimentella kunskaper om joniserande strålning, dess produktion och egenskaper. Kursen ger en god grund för fortsatta studier i strålningsfysik. Kursen behandlar naturligt förekommande radionuklider, sönderfallsprocesser, serie-sönderfall. Produktion av radionuklider. Acceleratorer för laddade partiklar. Foton- och neutronstrålkällor. Joniserande strålnings växelverkan med materia, växelverkanstvär-snitt, bromsförmåga, dämpning, räckvidd.

Förkunskapskrav

Kurserna Mekanik med relativitetsteori (6p, FYSA61), Numeriska metoder (4p, TDBA37), Matematisk statistik (3p, MSTA10), Kvantmekanik 1 (4p, FYSB03), Elektrostatis (4p, FYSB02) samt Elektrodynamik (4p, FYSC10).

Kurslitteratur

D W Anderson: Absorption of Ionizing Radiation. University Park Press, Baltimore, 1984.
K S Krane: Introductory Nuclear Physics. John Wiley & Sons, New York, 1988.

MÄTMETODER OCH STRÅLNINGSDETEKTORER, 5 poäng

Measurement Methods and Radiation Detectors

Kurskod	RAFB04
Ansvarig institution	Radiofysik
Ämne	Radiofysik
Nivå	B
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/ fördjupningskurs** i radiofysik
civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen ger teoretiska och experimentella kunskaper om den joniserande strålningens detektering, ett gott mättekniskt kunnande, samt en god grund för fortsatta studier i strålningsfysik.

Kursen behandlar mätning av små strömmar och laddningar, pulshöjdsanalys, pulsstatistik. Gas-, scintillations- och halvledardetektorer. Rekombination och dödtidskorrektioner. Gammasppektroskopi. Neutrondetektorer. Fotografisk film, luminescensdetektorer m fl. Experimentell bestämning av aktivitet, lågaktivitetsmätningar.

Förkunskapskrav

Kurserna Analog kretsteknik (5p, TFEA03) och Digital kretsteknik (3p, TFYA01).
Vidare krävs Strålkällor och strålnings växelverkan (10p, RAFB02) alternativt Industriell strålningsfysik (5p, RAFB01).

Kurslitteratur

G F Knoll: Radiation Detection and Measurement. 2:a uppl. Wiley & Sons, New York, 1989.

STRÅLNINGSDOSIMETRI, 10 poäng

Dosimetry

Kurskod	RAFC01
Ansvarig institution	Radiofysik
Ämne	Radiofysik
Nivå	C
Utbildningsområde	Teknik

Kursen kan ingå som en **profilerings-/ fördjupningskurs** i radiofysik civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen ger kunskaper om grundläggande teoretiska modeller och mätsystem för att kunna mäta den joniserande strålningens energiabsorption i materia. Kursen ger en god grund för fortsatta studier i dosimetriska tillämpningar. Kursen behandlar grundläggande storheter och enheter, strålfältsparametrar. Laddad partikeljämvikt. Fanos teorem. Kavitetsteorier: Bragg-Gray, Spencer-Attix, Burlin. Jonkammadosisometri, korrektionsfaktorer. Termoluminescens- och kemisk dosimetri. Kalorimetri, film- och ESR-dosimetri (elektronspinnresonans). Dosimetri för neutroner. Dosimetri vid låga fotonenergier. Interndosimetri.

Förkunskapskrav

Kursen Strålkällor och strålnings växelverkan (10p, RAFB02).

Kurslitteratur

F H Attix: Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry. Wiley & Sons, New York, 1986.

9.6 KURSPLANER FÖR ÖVRIGA FÖRDJUPNINGSKURSER inom fysikområdet

Ht Läsperiod 1	Läsperiod 2	Vt Läsperiod 3	Läsperiod 4
Kvanttransportteori	Allmän relativitetsteori	Kvantelektronik	Supraledning

KVANTTRANSPORTTEORI, 5 poäng.

Quantum Transport Theory

Kurskod: FYSD04

Ansvarig institution: Fysik

Ämne: Fysik

Nivå: D

Utbildningsområde: Naturvetenskapligt

Kursen kan ingå som en **fördjupningskurs i fysik** i en civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge grundläggande kunskaper om den kvantstatistiska beskrivningen av icke-jämviktsfenomen speciellt med avseende på transportfenomen i metaller och halvledare.

Kursen behandlar momenten: Kvantmekanik och kvantstatistik. Vågfunktioner och Greens funktionsbeskrivningar. Partikels rörelse i oscillatoromgivning. Feynmandiagram för täthetsmatrisen och Greens funktioner. Kvantkinetiska ekvationer och deras klassiska gräns. Boltzmannekvationen.

Lösning av Boltzmannekvationen för elektron-elektron-, elektron-fonon- och elektronföroreningsproblemet. Gelébeskrivningen av ett fast ämne. Avskärmning. Medelfältsteori. Kollektiva frihetsgrader. Fononer. Linjärrespons och Feynmandiagram för konduktivitet. Transport i ordnade system. Skalningsteori för lokalisering. Svag lokalisering och anormalt magnetmotstånd. Elektroners fas-koherens och fasrelaxationstider. Aharonov-Bohm-effekten i fasta tillståndets fysik. Mesoskopiska fluktuationer i ordnade system. Universella konduktansfluktuationer.

Förkunskapskrav

Kurserna Kvantfysik I (4p, FYSX47), Kvantfysik II (6.5p, FYSC65) och Statistisk fysik I (4.5p, FYSX64) eller kursen Fysik C (20p, FYSC03).

Kurslitteratur

Föreläsningssanteckningar.

KVANTELEKTRONIK, 5 poäng

Quantum Electronics/Physics of Mesoscopic Systems

Kurskod: FYSD06

Ansvarig institution: Fysik

Ämne: Fysik

Nivå: D

Utbildningsområde: Naturvetenskap

Kursen kan ingå som en **fördjupningskurs** i fysik i en civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge insikt om transportegenskaperna hos konstgjorda strukturer på enklaste sätt, att beskriva deras användning inom elektronik och fundamental forskning och deras möjliga potential för framtidens (opto-) elektronik.

Kursen behandlar momenten: Introduktion till metaller och halvledares fysik, konstgjorda strukturer. Kvantmekanikens roll inom fasta tillståndets fysik. Konstitutiv funktion och kvantinterferens. Klassiska transportfenomen, kvantransportfenomen. Mätning av materialparametrar. Genomgång av fenomen i specifika strukturer: Tunnelstrukturer, resonanta tunnelstrukturer, tvådimensionella elektrongaser, MOSFETS och heterostrukturer, elektroniska vågledare, punktkontakter samt kvantpunkter.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Fysik C (20p, FYSC03) eller motsvarande.

Kurslitteratur

Kompendium.

ALLMÄN RELATIVITETSTEORI, 5 poäng

General Relativity

Kurskod: FYSD01

Ansvarig institution: Fysik

Ämne: Fysik

Nivå: D

Utbildningsområde: Naturvetenskap

Kursen kan ingå som en **fördjupningskurs i fysik** i en civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper i allmän relativitetsteori med tillämpningar. Einsteins allmänna relativitetsteori är den idag accepterade teorin för gravitationskraften. Den ersätter Newtons teori men ger väsentligen annorlunda resultat endast för tillräckligt extrema system. Exempel är massor av stor täthet såsom neutronstjärnor och svarta hål. För att beskriva universums expansion från "big bang" behövs också dessa ekvationer.

I kursen ingår teori för krökta rum, tensorer, Einsteins fältekvationer, Schwarzschild-lösningen, fysik nära en stor massa, svarta hål, gravitationsvågor, kosmologi och Friedmann-modellerna.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen fordras kurserna Analytisk mekanik C (5p, FYSC02) och Elektrodynamik I C (5p, FYSC01) alternativt kursen Mekanik A (10p, FYSA26) samt minst 60p matematik.

Kurslitteratur

J. Foster & J.D. Nightingale: A short course in general relativity. Longman (1979).

SUPRALEDNING, 5 poäng

Superconductivity

Kurskod: FYSD11

Ansvarig institution: Fysik

Ämne: Fysik

Nivå: D

Utbildningsområde: Naturvetenskap

Kursen kan ingå som en **fördjupningskurs** i fysik i en civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

Mål och innehåll

Kursens mål är att ge den studerande grundläggande kunskaper om fenomenet supraledning och dess praktiska användning. Kursen ger en översiktlig fenomenologisk introduktion till supraledning. I kursen behandlas bland annat olika typer av supraledare, termodynamiska egenskaper, magnetiska egenskaper och kritiska fält, kritisk ström, vortex fluktuationer, Josephssonövergångar och elementär Ginzburg-Landautheori. BCS-teorin behandlas översiktligt.

Kursen tar också upp tillämpningar som detektorer (SQUIDS), aktiva komponenter, magneter och kraftelektronik.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen fordras kursen Fasta tillståndets fysik C (8p, FYSC13) eller Fysik C (20p, FYSC03).

Kurslitteratur

M. Cyrot & D. Pavuna: Introduction to Superconductivity and High- T_c Materials. World Scientific, Singapore (1992).

10 EXAMENSARBETE FÖR CIVILINGENJÖRSEXAMEN I TEKNISK FYSIK, 12 poäng (eller 20 poäng)

Undergraduate thesis work

Kurskoder: TFYD01 (12 poäng) och TFYD02 (20 poäng)
Ansvarig institution: Planeringsgruppen för teknisk fysik
Nivå: D
Utbildningsområde: Teknik

Mål och innehåll

Kursens mål är att utveckla den studerandes förmåga att tillämpa sina kunskaper, att ge den studerande träning i att planera, genomföra och redovisa ett självständigt arbete samt att fördjupa kunskaperna inom någon av följande i teknisk fysikprogrammet ingående ämnesområden/ämnesgrupper:

Matematik och matematisk statistik

Datavetenskap

Fysik

Allmänna ingenjörsområdet

Beräkningsfysik, molekylär biofysik, mätfysik eller tillämpad strålningsfysik

Arbetet genomförs under ledning av en handledare i nära anslutning till pågående forsknings- och utvecklingsprojekt och kan utföras antingen inom högskolan eller vid någon industri. Arbetet skall omfatta minst tolv veckors heltidsarbete för 12 poängsarbetet och tjugo veckor för 20 poängsarbetet.

Förkunskapskrav

Examensarbetet skall normalt utföras under det femte utbildningsåret. För att få börja examensarbetet måste samtliga kurser från de två första åren av utbildningen samt kurser i ämnen relevanta för examensarbetet vara godkända. Dessutom fordras att minst C-nivå skall ha uppnåtts inom det ämne som examensarbetet behandlar.

Undervisningens uppläggning

Undervisningen består av handledning.

Examination

Examensarbetet redovisas i en skriftlig rapport. Rapporten skall språkligt och stilistiskt vara väl genomarbetad. Rapporten kan skrivas antingen på svenska eller på engelska. I de fall rapporten är skriven på svenska skall ett särskilt blad med såväl titel som sammanfattning översatt till engelska bifogas.

Muntlig redovisning sker, antingen efter att examensarbetet är slutfört, eller vid lämpligt tillfälle under arbetets gång. Betygen godkänd (G) och icke godkänd användes.

11 FÖRDJUPNINGSKURSER I MATEMATIK, MATEMATISK STATISTIK OCH DATAVETENSKAP.

Du kan välja fördjupningskurser inom ämnena matematik, matematisk statistik, datavetenskap, biokemi, fysikalisk kemi, elektronik eller fysik. Exempel på kurser ur fysiks, datavetenskaps och matematiks utbud för läsåret 1995/96 är listade i tabblån nedan. Vill du ha mer information om dessa kurser kan du kontakta *Lennart Edblom på datavetenskap* eller *Peter Wingren på matematik*. När det gäller fysiks fördjupningskurser kan du vända dig till *Hans Forsman på fysik* eller direkt till den kursansvarige.

Fördjupningskurser i matematik, datavetenskap och matematisk statistik läsåret 1996/97.

Ht	Vt		
Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
Differentialgeometri (C) Reell analys (C)	Analys gr (B) Diskr mat (B) Geometri (C) Algebra 2 (C)	Diskr mat (B) Analys gr (B) Grafteori (C) Integrationsteori och probabilitet (C)	Linjär analys (C)
Systemprogrammering (B) Objektorienterad progr f ing (B) Människa-dator interak (B)	Tekn. v. beräkningar (B) (B) Syst. pr. f. ing. (B)	Num. linj. alg 2 Datastruk/alg (A) Optimering m. tillämp.	Objektorienterad prog för ing. (B) Tekn.v.ber (B)
	Simulering		Multivariat dataanalys

Samtliga fördjupningskurser omfattar 5 poäng där inget annat säges. De kurser som går på helfart är skrivna med fetstil.

Även kurser utanför det matematisk-naturvetenskapliga området (s.k. icke-tekniska kurser) kan få räknas in i examen. Här gäller att fyra olika ämnen får räknas i examen med maximalt 3 poäng vardera. För språkämnen gäller att högst två språk får räknas.

12 EXAMINATION

12.1 Prov och betygssättning

Prov sker normalt i slutet av delmoment eller kurs och är i regel skriftligt. Studerande som underkänts vid ett prov har möjlighet att delta i ytterligare prov. Studerande som två gånger underkänts i prov, har rätt att hos institutionsstyrelse/undervisningsnämnd begära att annan lärare utses att sätta betyg.

Kurs kan undantagsvis bestå av flera delmoment. Härvid sätts normalt betyg på varje delmoment. Betygsättning sker först när alla prov och alla obligatoriska moment, t ex laborationer och inlämningsuppgifter, är godkända. Betygsskalan för F-programmets kurser utgörs av av betygen Underkänd, Godkänd (3), Icke utan berömd godkänd (4) samt Med beröm godkänd (5). För vissa kurser gäller att endast betygen Godkänd (G) och underkänd ges.

Teknisk utbildning i landet har länge använt betygsskalan 3, 4, 5 på kurser. Den matematisk naturvetenskapliga fakultetsnämnden vid Umeå universitet har beslutat att följa denna tradition som innebär att kurser som inrättas för den tekniska utbildningen vid fakulteten även i fortsättningen ska använda betygsskalan 3, 4, 5.

Betygsättningen kopplas alltså till kursen och inte till studenten. Det innebär att en matnat student som läser en kurs som inrättats primärt för den tekniska utbildningen kommer att få sifferbetyg på kursen och vice versa.

12.2 Skriftlig tentamen

För att få delta i en tentamen måste man vara registrerad på aktuell institution samt ha betalt kåravgift. Skriftliga prov sker normalt i särskilda skrivsalar i samhällsvetarhuset (hus C). Tentamen börjar exakt kl 9.00, men man släpps in fram t o m kl 9.15.

Skrivsalen får lämnas tidigast kl 9.30. Särskilda skrivvakter ansvarar för att allt fungerar i skrivsalen och skrivvakternas anvisningar måste alltid följas.

Skrivpapper delas ut av skrivvakterna och hjälpmedel får användas i enlighet med vad som anges på skrivningen. Kursansvarig lärare meddelar också i förväg vilka hjälpmedel som är tillåtna vid aktuell tentamen. Den som använder otillåtna hjälpmedel eller fuskar på annat sätt anmäls till en särskild disciplinnämnd och straffet kan bli avstängning från studierna.

Resultatet av ett prov anslås på institutionens anslagstavla, ges vid en skrivningsgenomgång eller fås via studentexpeditionen. Formerna för hur provresultat meddelas kan alltså variera både vid en viss institution och mellan olika institutioner.

OBS! Anmälan till en omtentamen måste göras minst 14 dagar i förväg.

12.3 Muntlig tentamen

Betygsättande lärare kan ibland använda muntlig tentamen enbart eller som ett komplement till ett skriftligt prov. Formerna för muntliga tentamina kan variera.

12.4 Laborationer och andra obligatoriska uppgifter

Normalt ingår laborationer och andra obligatoriska uppgifter i en kurs. Former, innehåll och regler varierar ofta från kurs till kurs och meddelas i kursinformationen av resp. lärare. För flertalet kurser gäller alltså, att för att man skall bli godkänd på kursen krävs det att man dels har fått alla obligatoriska laborationer, rapporter etc godkända. Normalt ges endast betygen Underkänd eller Godkänd på laborationer, rapporter etc.

13 TILLGODORÄKNANDE

Enligt föreskrifter i 7 kap 12 paragrafen i högskoleförordningen kan studerande i sin examen, få tillgodoräkna sig viss utbildning förvärvat inom eller utom landet. Den studerande kan även få tillgodoräkna sig motsvarande kunskaper och färdigheter förvärvade i yrkesverksamhet.

13.1 Regler vid tillgodoräkande av kurser vid svensk högskola.

För kurser avlagda inom civilingenjörsutbildning i teknisk fysik vid ett svenskt universitet (teknisk högskola) gäller att kurserna får tillgodoräknas om kurserna uppfyller kraven i avsnitt 3.2 ovan.

De studenter som önskar tillgodoräkna kurser som inhämtats på annat sätt inom landet ansöker hos den ansvarige programstudierektorn om prövning. Denne gör därefter en bedömning av varje ansökan efter eventuellt samråd med berörd ämnesansvarig studierektor.

Kurserna räknas och ingår i examen enligt de regler som formulerats nedan

1. Ett intyg skrivs ut med följande omfattning:
 - * Kursens namn, poängomfattning och betyg.
 - * Kursens ämnestillhörighet och nivå.
 - * Läroanstalt och tidpunkt för studierna.
 - * Examen i vilken kursen/kurserna kan tillgodoräknas.
 - * Poängomfattningen av samtliga avlagda kurser som får tillgodoräknas i civilingenjörsexamen i teknisk fysik.
2. Till ansökan skall medfölja styrkt kopia av originalbetyg för de aktuella kurserna. Med intyget bifogas den styrkta kopian och gäller inte utan detta.
3. Kurserna anges i examensbeviset med sin ursprungliga benämning, omfattning och det betyg som åsatts kursen.

13.2 Regler vid tillgodoräkande av kurser vid utländskt universitet.

För kurser avlagda vid utländskt universitet (teknisk högskola) gäller att dessa skall vara utvalda, nivåbestämda och accepterade av den ansvarige programstudierektorn innan studierna påbörjas. Varje förändring i kursvalet skall godkännas. Kurserna räknas och ingår i examen enligt de regler som formulerats nedan

1. Efter ansökan från den studerande görs en bedömning av den programansvarige studierektorn. Ett intyg skrivs ut med följande omfattning:
 - * Kursens namn, omfattning i lokal skala, betyg enligt lokal betygsskala.
 - * Kursens ämnestillhörighet och nivå.
 - * Läroanstalt, land och tidpunkt för studierna.
 - * Examen i vilken kursen kan tillgodoräknas.
 - * Den totala omfattningen av samtliga avlagda kurser omräknat till vårt poängsystem.

2. Till ansökan skall medfölja styrkt kopia av originalbetyg för de aktuella kurserna. Med intyget bifogas den styrkta kopian och gäller inte utan detta.
3. Kurserna anges i examensbeviset med sin ursprungliga benämning, omfattning i lokal skala samt betyg enligt lokal betygsskala. Förklaring ges i fotnot.
4. Kurserna registreras i LADOK.

14 UTLANDSSTUDIER

14.1 Allmänt

Det finns för närvarande en uppsjö av stipendier man kan söka om man vill åka utomlands för att studera eller göra praktik inför det kommande arbetslivet som ingenjör eller naturvetare. De olika stipendierna har oftast vidhäftat särskilda villkor för att man ska kunna få dem. Det handlar om *när* i utbildningen Du vill åka, *vart* Du vill åka, *hur länge* Du vill vara borta och vilka avtal som finns mellan vår institution och det mottagande universitetet eller företaget.

Du bör fundera ut vart Du vill åka, ta reda på vilka möjligheter Du har att åka dit och när det passar bäst i Din utbildning. Information om vilka stipendier och utbytesavtal som finns att söka kan hämtas hos centrala studievägledningen på universitetet, på arbetsförmedlingen, hos studentkåren, hos studievägledaren. Det finns lite olika information på de olika ställena så du måste gå runt och söka lite vad som finns.

När Du har funnit vad Du är intresserad av ska Du vända Dig till den internationaliseringsansvarige (Sune Pettersson) och diskutera vilka kurser Du ska söka och vilka avtal som finns mellan det universitet Du är intresserad av och utbildningen.

14.2 Teknisk fysikstudenternas valmöjligheter

Imperial College i London

Teknisk fysikutbildningen har beslutat att betala för två utbildningsplatser per år åt teknisk fysiks studenter. Du ska läsa fjärde och femte året i London under deras tre terminer. Du åker i oktober och kommer tillbaka samma tid på året ett år senare. Ansökan görs till studierektorn för teknisk fysikutbildningen i februari varje år. Information om Imperial College i början av vårterminen.

NORDPLUS

Om Du är intresserad att åka till något universitet i Norden kan det finnas möjlighet till detta. Som nordplusstipendiat får du ett stipendium samt resekostnaderna betalda. Vänd Dig till studievägledaren för att få hjälp med ansökan. Sista ansökningsdag är 1 okt och 1 mars varje år, då Umeå universitet skickar in en gemensam ansökan. Du måste komma med Din ansökan **minst två veckor** före. Var ute i god tid!

ERASMUS-samarbete

Det finns två nätverk inom ERASMUS som fysiska institutionen är medlem i. Ett nätverk innehåller 7 universitet i Sverige (däribland Umeå) samt universiteten i Hamburg, Amsterdam, Sussex, Dublin, Mainz, Marseille och Madrid. Det andra nätverket innehåller ca 100 universitet i Europa och hålls samman av European Physical Society (EPS), det europeiska fysikersamfundet. Mer information om dessa finns hos studievägledaren i fysik, samt i en databas som finns tillgänglig i F11, Naturvetarhuset. Platserna söks under våren (feb-mars) genom fysiska institutionen, tala med den internationaliseringsansvarige på institutionen.

Utbytesplats vid något av universitetes partneruniversitet

Du kan söka utbytesplats i Würzburg (Tyskland), Lampeter (Wales, UK), Lille (Frankrike), Duluth (USA), Toronto och Saskatoon (Canada). Ansökan görs senast 1 dec till Umeå universitets internationaliseringskansli, som även kan tillhandahålla information om universiteten och hur ansökan ska göras. Information finns även på Centrala studievägledningen och hos studievägledaren.

FREE-MOVERS-stipendium

Söks senast 1 december genom Umeå universitets internationaliseringskansli. Information finns även hos Centrala studievägledningen och studievägledaren.

Ett annat sätt att lära sig mer om andra länder är att göra PRAKTIK utomlands på något företag. Det finns flera olika organisationer som Du kan söka praktikjobb genom. För det mesta bör Du själv söka upp en arbetsplats i utlandet, men arbetstillstånd, och i vissa fall stipendium, ordnas genom organisationen. Nedan listas några av de vanligaste organisationerna som kan vara intressanta för tekniker och naturvetare.

IASTE

Praktikjobb söks i februari. Listor på lediga praktikjobb finns på arbetsförmedlingen, som också har ansökningsblankett. Du söker alltså inte arbetsplats i utlandet själv. IASTE-representant finns på Umeå universitet. Fråga studentkåren.

COMETT

Är ett EG-program som innehåller flera nätverk som har olika specialiteter. Umeå universitet är med i VIKING och WIEUROPE. Information om dessa finns hos Umeå universitets internationaliseringskansli och studievägledaren.

TSYSK-SVENSKA HANDELSKAMMAREN

Annonserar praktikplatser för svenska studenter till Tyskland. Ansökningstid brukar vara ca 1 nov varje år. Ansökan lämnas till Eivor Lundgren på Centrala studievägledningen som också tillhandahåller information. Information finns även hos studievägledaren.

För praktik i USA och Canada finns det *SHORT-TERM TRAINING* resp. *SWEDEN WORKING HOLIDAY PROGRAM*. Information om dessa kan fås hos arbetsförmedlingen (AF-utland). Ring tel. 08-20 03 50 för mer information om detta.

14.3 Regler för tillgodoräknande av studier utomlands

För kurser avlagda vid **utländskt universitet** (teknisk högskola) gäller att dessa skall vara utvalda, nivåbestämda och accepterade av den ansvarige programstudierektorn innan studierna påbörjas. Varje förändring i kursvalet skall godkännas. Kurserna räknas och ingår i examen enligt de regler som formulerats nedan

Regler vid tillgodoräknande av kurser vid utländskt universitet (teknisk högskola):

1. Efter ansökan från den studerande görs en bedömning av den programansvarige studierektorn. Ett intyg skrivs ut med följande omfattning:

a) Kursens namn, omfattning i lokal skala, betyg enligt lokal betygsskala.

- b) Kursens ämnestillhörighet och nivå.
 - c) Läroanstalt, land och tidpunkt och tidpunkt för studierna.
 - d) Examen i vilken kursen kan tillgodoräknas
 - e) Den totala omfattningen av samtliga avlagda kurser omräknat till vårt poängsystem.
2. Till ansökan skall medfölja styrkt kopia av originalbetyg för de aktuella kurserna. Med intyget bifogas den styrkta kopian och gäller inte utan detta.
 3. Kurserna anges i examensbeviset med sitt namn, omfattning i lokal skala samt betyg enligt lokal betygsskala. Förklaring ges i fotnot.
 4. Kurserna registreras i LADOK.

15 INSTITUTIONER (MOTSV.) SOM ANSVARAR FÖR KURSER INOM TEKNISK FYSIKUTBILDNINGEN

15.1 Planeringsgruppen för teknisk fysik.

Lokaler	Naturvetarhuset	
Ordförande	Ingemar Wik	16 61 41
Studierektor	Magnus Cedergren	16 56 09
Sekreterare	Lilian Andersson	16 78 73
Studievägledare	Maria Åström	16 63 20
Kontaktmanuenser	Eva Lindberg	16 76 26
	Patrik Westerlund	16 76 26

15.2 Fysiska institutionen

Lokaler	Naturvetarhuset (hus G, grundutbildning)	
	Fysikhuset (hus J, forskning)	
Prefekt	Tage Sundström	16 55 87
Studierektor	Hans Forsman	16 55 84
Sekreterare	Lilian Andersson	16 78 73
	Agnetha Simm	16 55 83
Studievägledare	Maria Åström	16 63 20

15.3 Institutionen för tillämpad fysik och elektronik

Lokaler	Teknikhuset	
Prefekt	Staffan Andersson	16 56 06
Studierektor	Dan Weinehall	16 99 33
	Anders Lundin	16 99 34
Sekreterare	Anne-Maj Nilsson	16 55 85
	Monica Leonardsson	16 78 93
Studievägledare	Anna Kopparberg	16 78 92

15.4 Matematiska institutionen

Lokaler	MIT-huset	
Prefekt	Ingemar Wik	16 61 41
Studierektor	Peter Wingren	16 51 27
	Lars Blomqvist	16 53 78
Sekreterare	Margareta Brinkstam	16 52 17
	Berit Melander	16 99 25
Studievägledare	Margareta Brinkstam	16 52 17

15.5 Institutionen för datavetenskap

Lokaler	MIT-huset	
Prefekt	Bo Kågström	16 54 19
Studierektorer	Stefan Holmgren	16 61 28
	Lennart Edblom	16 61 37
	Per Lindström	16 61 24
Sekreterare	Inga Boman	16 55 98
Studievägledare	Stefan Holmgren	16 61 28

15.6 Kemiska institutionen

Lokaler	Naturvetarhuset (hus G)	
Prefekt	Ann-Britt Gabrielsson	16 51 73
Studievägledare	Ann-Britt Gabrielsson	16 51 73

För avd. för fysikalisk kemi gäller:

Studierektor	Göran Wikander	16 63 45
Sekreterare	Anita Öystilä	16 51 58

För avd. för biokemi gäller:

Studierektor	Lars Backman	16 58.47
Sekreterare	Anna-Märta Sjögren	16 52 29

15.7 Matematisk-statistiska institutionen

Lokaler	MIT-huset	
Prefekt	Lennart Nilsson	16 60 77
Studierektor	Peter Anton	16 63 99
Sekreterare	Yvonne Löwstedt	16 52 25
Studievägledare	Per Arnqvist	16 51 29

15.8 Institutionen för miljö- och hälsoskydd

Lokaler	Naturvetarhuset (hus G)	
Prefekt	Bo Hellberg	16 77 82
Studierektor	Sten Backlund	16 69 23
Sekreterare	Marie Östensson	16 51 81
Studievägledare	Mona Bergfors	16 55 36
Kontaktperson	Fredrik Lundmark	16 76 20

15.9 Institutionen för radiofysik

Lokaler	Byggnad 7 A, lasarettsområdet	
Prefekt	Hans Svensson	10 38 91
Studierektor	Lennart Olofsson	10 15 80
Studievägledare	Lennart Olofsson	10 15 80
Sereterare	Anna Wernblom	10 15 87

16 KURSANSVARIGA LÄRARE UNDER LÄSÅRET 1996/97

16.1 Kurser inom matematikområdet

Envariabelanalys 1	Jan Gelfgren
Linjär algebra	Frank Wikström
Envariabelanalys 2	Yang Xing
Differentialekvationer	Sergei Silvestrov
Flervariabelanalys	Per-Anders Boo
Tillämpad linjär analys	Ingemar Wik
Tillämpad vektoranalys	Gert Brodin
Komplex analys	Amiran Ambroladze

16.2 Kurser inom matematisk statistikområdet

Sannolikhets- och statistikteori	Peter Anton
Industriell statistik	Staffan Uvell
	Lennart Nilsson

16.3 Kurser inom datavetenskapsområdet

Numeriska metoder 1 (åk 1)	Anders Barrlund
Numeriska metoder (åk 2)	Anders Barrlund

16.4 Kurser inom fysikområdet

Teknisk orientering	Magnus Cedergren
Experimentell metodik	Magnus Cedergren
Klassisk mekanik	Roger Halling
Elektrostatik	Jonas Larsson
Teoretisk mekanik	Andris Vaivads
Elektrodynamik	Per Axelsson
Vågfysik och optik	Tord Oscarsson
Elasticitet och hållfasthet	Jan-Olov Brånander
Kvantmekanik 1	Andrei Shelankov
Kvantmekanik 2	Andrei Shelankov
Statistisk fysik med termodynamik	Sune Pettersson
Fasta tillståndets fysik	Sune Pettersson
Strömningslära	Staffan Grundberg
Industriella fältberäkningar	Gunnar Bäckström
Optisk konstruktion	Ove Axner
Fysikaliska egenskaper hos mätgivare	Hans Forsman
Beröringsfria mätgivare	Ove Axner
Fysikens numeriska metoder	Tord Oscarsson
Statistisk fysik 2	Peter Olsson
Simuleringsteknik	Tord Oscarsson
Monte Carlo metoder	Mats Nylén

Rymdprojekt
 Plasmafysik
 Supraledning
 Kvanttransportteori
 Kvantelektronik
 Astrofysik

Mats André
 Gert Brodin
 Bertil Sundqvist/Petter Minnhagen
 Jörgen Rammer
 Jörgen Rammer
 Mikael Bradley

16.5 Kurser inom det tvärvetenskapliga- och miljöområdet

Teknik, etik och miljö
 Miljövetenskap

Tage Sundström
 Fredrik Lundmark

16.6 Kurser inom elektronikområdet

Analog kretsteknik
 Digital kretsteknik
 Mät- och instrumenteringsteknik
 Signalanalys
 Kognitiv signalbehandling
 Reglerteknik
 Mätadorsystem

Sverker Johansson
 Anton Holmlund
 Bertil Sundqvist
 Ulf Holmgren
 Ludwik Liszka
 Bo Tannfors
 Ulf Brydsten

16.7 Kurser inom kemiområdet

Molekylkemi
 Spektroskopi
 Molekylspektroskopi
 Biokemi 1
 Biokemi 2
 Molekylär biofysik 1
 Molekylär biofysik 2
 Bioteknik 1
 Bioteknik 2
 Biokemi

P.O. Westlund
 Lennart Johansson
 Peter Lundberg
 Nalle Jonsson
 Nalle Jonsson
 P.O. Westlund
 P.O. Westlund
 Nalle Jonsson
 Nalle Jonsson
 Nalle Jonsson

16.8 Kurser inom radiofysikområdet

Strålkällor och strålningsväxelverkan
 Mätmetoder och strålningsdetektorer
 Strålningsdosimetri
 Industriell strålningsfysik

Lennart Olofsson
 Lennart Olofsson
 Anders Säterberg
 Lennart Olofsson

A

ALLMÄN RELATIVITETSTEORI, 5 poäng	97
ANALOG KRETSTEKNIK för tekniska fysiker, 4 poäng	52
ASTROFYSIK, 5 poäng	90

B

BERÖRINGSFRIA MÄTMETODER, 5 poäng	83
BIOKEMI 1, 5 poäng	73
BIOKEMI 2, 5 poäng	74
BIOKEMI, 5 poäng	63
BIOTEKNIK 1, 5 poäng	77
BIOTEKNIK 2, 5 poäng	78

D

DIFFERENTIALEKVATIONER, 5 poäng	31
DIGITAL KRETSTEKNIK för tekniska fysiker, 4 poäng	58

E

ELASTICITET OCH HÄLLFASTHET, 3 poäng	59
ELEKTRODYNAMIK, 4 poäng	40
ELEKTROSTATIK, 4 poäng	38
ENVARIABELANALYS 1, 5 poäng	26
ENVARIABELANALYS 2, 5 poäng	29
EXAMENSARBETE FÖR CIVILINGENJÖRSEXAMEN I TEKNISK FYSIK, 12 poäng (eller 20 poäng)	99
EXPERIMENTELL METODIK, 2 poäng	28

F

FASTA TILLSTÅNDETS FYSIK, 8 poäng	46
FLERVARIABELANALYS, 4 poäng	33
FYSIKALISKA EGENSKAPER HOS MÄTGIVARE, 5 poäng	80
FYSIKENS NUMERISKA METODER, 5 poäng	67
FÖRDJUPNINGSKURSER I MATEMATIK, MATEMATISK STATISTIK OCH DATAVETENSKAP	100

I

INDUSTRIELL STATISTIK, 5 POÄNG	57
INDUSTRIELL STRÅLNINGSFYSIK, 5 poäng	64
INDUSTRIELLA FÄLTBERÄKNINGAR, 4 poäng	50

K

KLASSISK MEKANIK, 6 poäng	32
KOGNITIV SIGNALBEHANDLING, 5 poäng	62
KOMPLEX ANALYS, 4 poäng	45
KVANTELEKTRONIK, 5 poäng	96
KVANTMEKANIK 1, 4 poäng	42

KVANTMEKANIK 2, 4 poäng	43
-------------------------	----

L

LINJÄR ALGEBRA, 5 poäng	27
-------------------------	----

M

MIKRODATORTEKNIK, 4 poäng	49
MILJÖVETENSKAP, 4 poäng	47
MOLEKYLKEMI, 8 poäng	51
MOLEKYLSPEKTROSKOPI, 5 poäng	75
MOLEKYLÄR BIOFYSIK 1, 5 poäng	72
MOLEKYLÄR BIOFYSIK 2, 5 poäng	76
MONTE CARLO METODER, 5 poäng	70
MÄT OCH INSTRUMENTERINGSTEKNIK, 3 poäng	56
MÄTDATORSYSTEM, 5 poäng	82
MÄTMETODER OCH STRÄLNINGSDETEKTORER, 5 poäng	93

N

NUMERISKA METODER 1, 3 poäng	30
NUMERISKA METODER I, 4 poäng	34

O

OPTISK KONSTRUKTION, 5 poäng	60
------------------------------	----

P

PLASMAFYSIK, 5 poäng	88
PROJEKTARBETE INOM EKOLOGIOMRÅDET, 2poäng	55
PROJEKTARBETE INOM MILJÖOMRÅDET, 2poäng	48

R

REGLERTEKNIK för tekniska fysiker, 5 poäng	84
RYMDFYSIK, 5 poäng	89
RYMDPROJEKT, 5poäng	87

S

SANNOLIKHETS- OCH STATISTIKTEORI, 3 poäng	35
SIGNALANALYS, 5 poäng	81
SIMULERINGSTEKNIK, 5 poäng.	69
SPEKTROSKOPI, 4 poäng	53
STATISTISK FYSIK 2, 5 poäng	68
STATISTISK FYSIK MED TERMODYNAMIK, 8 poäng	44
STRÅLKÄLLOR OCH STRÄLNINGS VÄXELVERKAN, 10 poäng	92
STRÄLNINGSDOSIMETRI, 10 poäng	94
STRÖMNINGSLÄRA, 4 poäng	61
SUPRALEDNING, 5 poäng	98

T

TEKNIK, ETIK OCH MILJÖ, 4 poäng.	54
TEKNISK ORIENTERING, 1 poäng	25
TEORETISK MEKANIK, 3 poäng.	39

TILLÄMPAD LINJÄR ANALYS, 4 poäng
TILLÄMPAD VEKTORANALYS, 4 poäng.

36
37

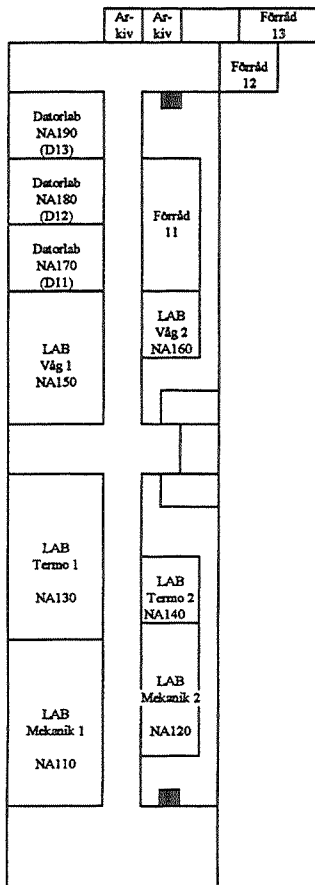
V

VÄGFYSIK OCH OPTIK, 4 poäng

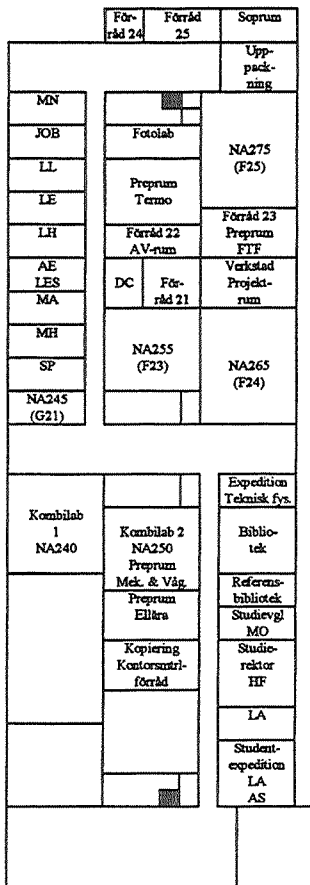
41

Lokaler för Fysik i Naturvetarhuset

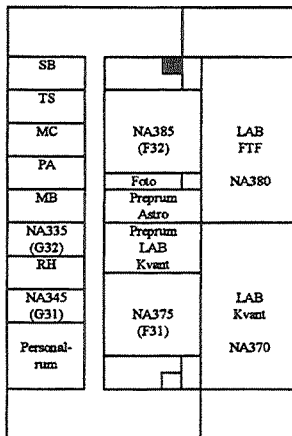
Plan 1



Plan 2



Plan 3



Tjänsterum:

MN	Mats Nylen
JOB	Jan-Olov Brinlander
LL	Lena Lundmark
LE	Ludvig Edman
LH	Leif Hassenyrd
AE	Anders Eklund
LES	Lars-Erik Svensson
MA	Mikael Andersson
MH	Madelen Holmhund
SP	Sune Petersson
SB	Sylvia Benckert
TS	Tage Sundström
MC	Magnus Cedergrén
PA	Per Andersson
MB	Michael Bradley
RH	Roger Halling
MO	Maria Åström
HF	Hans Forsman
LA	Lilian Andersson
AS	Agneha Simon

Gruppum: NA245/345/335

Lektionssalar: NA255/265/275/375/385

