

Aktivitet 6: Verksamhetsberättelse och verksamhetsplan (VB/VP) för Civilingenjörsprogrammet i Teknisk Fysik

1. Allmän beskrivning och analys av utbildningsprogrammet

a) Ansvarig för VB/VP: Detta är verksamhetsberättelse och verksamhetsplan (VB/VP) för civilingenjörsprogrammet i Teknisk fysik (TF) vid Umeå universitet (UMU). VB/VP har skrivits av assisterande programansvarig Rasmus Öberg och programansvarige Maria Hamrin i samarbete och samråd med övrig programledning. Nyckeldata har tagits fram i samarbete med programledning, studievägledare, studieadministratör, och exjobbsansvarig vid Institutionen för Fysik, samt administratörer vid Teknisk-naturvetenskaplig fakultet (TekNat). Programrådet har tagit del av analysen och **innehåller kommer diskuteras vid ett framtida programrådsmöte (VT26)**. Dokumentet följer mallen för VB/VP som ska skrivas inom UMUs kvalitetssystem. I dokumentet används ofta begreppet "programledning", vilket avser programansvariga tillsammans med ledningsgrupp och programråd (Bilaga 2).

Denna VB/VP följs under läsårets gång upp av programledningen, samt diskuteras i möten med TekNats utbildningsledare. Vidare används den som underlag vid kollegiala granskningar. Föreslagna åtgärder på programnivå implementeras inom ledningsgruppens ordinarie verksamhet, eller via ansökta medel från TekNat

b) Programmets övergripande syfte. Programmet syftar till yrkesexamen "civilingenjör, inriktning teknisk fysik", men det är även möjligt att ta ut en examen i sjukhusfysik för de studenter som uppfyller motsvarande examensbeskrivning. Teknisk fysiks examensbeskrivning och utbildningsplan finns på UMUs webb ([Utbildningsplan, Civilingenjörsprogrammet i teknisk fysik](#)).

c) Definiera inriktningar. Definitionen av inriktningen Teknisk fysik (och andra viktiga definitioner) återfinns i sin helhet i Bilaga 3, men sammanfattas här. Teknisk fysik grundas i ämneskunskaper i fysik, matematik, och datavetenskap som vilar på vetenskaplig grund. Teknikområdet för Teknisk fysik vid UMU definieras enligt två delområden:

- *Modellerings- och simuleringsteknik (MoSi):* Avancerade datorberäkningar för att analysera, modellera, simulera, förutsäga och utvärdera fysikaliska skeenden, tekniska produkter och processer. MoSi bygger vidare på grunder i fysik och matematik såväl som på programmeringsteknik och numeriska metoder.
- *Mätteknik (Mät):* Modern mätteknik för att observera, analysera, förutsäga och utvärdera fysikaliska skeenden, tekniska produkter och processer. Mät bygger vidare på grunder i fysik och elektronik såväl som på experimentell metodik, matematik och matematisk statistik.

Teknisk fysik vid UMU är en förhållandevis ung civilingenjörsutbildning (startade 1988) jämfört med liknande utbildningar i Sverige, med god valbarhet och möjlighet att anpassa delar av utbildningen efter studenten som individ. Programmet kan beskrivas av en rad ledord (vilkas innebörd behandlas i detta dokument):

- **Kvalitet:** Långsiktigt kvalitetsarbete sedan 1988. Högsta kvalitet i UKÄ:s utvärdering 2013.
- **Valbarhet:** Stor möjlighet att skapa en unik utbildning anpassad till individen.



UMEÅ UNIVERSITET

- **Studentinflytande:** Amanuenser och andra studenter deltar aktivt i drift och kvalitetsarbete.
- **Gemenskap och engagemang:** Vår programanda hjälper oss känna samhörighet mellan studenter, årskurser, programledning, och lärare.
- **Närhet:** Nära till kursgivande institutioner, lärare, och programledning, samt god samanhållning mellan årskurser.
- **Näringsliv:** Projektkurser i flera årskurser, samt att vi har projektkurs mot näringslivet som examenskrav. Teknisk fysik anses viktig för arbetsmarknadens behov men SCB förutspår en brist fram till 2035 ([Så förändras efterfrågan på civilingenjörer till 2035 | Ingenjören \(ingenjoren.se\)](#)).
- **Forskning:** Alla fördjupningsprofiler har forskande lärare, och projektkurser inom ett brett antal forskningsområden finns tillgängliga inom programmet.

d) Programupplägg. De första 5,5 terminerna är s.k. basterminer. Här följer studenterna en bestämd studieväg för att garantera progression i kunskaper och färdigheter. Avvikelse kan dock förekomma för antagna till ”senare del av program” samt sjukhusfysiker där några kurser byts ut. Kurserna under dessa 5,5 terminerna ämnar ge studenterna en bred grund inom matematik, fysik, data-, och ingenjörsvetenskap. De sista 4,5 terminerna utgörs av profilterminer som domineras av fördjupningskurser. Breddande allmänna ingenjörskurser (Bilaga 3) läses under både bas- och profilterminer. Kurser och moment inom projektarbeten fungerar som en röd tråd genom programmet där studenterna förbereds för sin framtida yrkesroll (för examen krävs minst 15 hp varav minst 7,5 hp mot näringslivet). Programledningen har tagit fram fördjupande kurspaket, s.k. profiler, som bygger vidare på kunskaper och färdigheter från basterminerna. Profilererna har en stark förankring i aktiva forskargrupper vid UMU, och pekar på utvalda ämnes- och yrkesområden.

Andra Teknisk fysikprogram i Sverige läses ofta som kandidat + master, 3+2 år. Detta är inte fallet för Teknisk fysik vid UMU. Men vi har organiserat programmet så att det är enkelt att ta ut en kandidatexamen i fysik efter 3 år (Bilaga 5). Kandidatexjobb genomförs då under läsperiod 4 (LP 4) i årskurs 3 där utrymme frigjorts för valbara kurser.

Vision, långsiktiga mål och status. Teknisk fysiks visioner antogs 2011-12-23. Utifrån dessa planerar Teknisk fysik sina långsiktiga mål såväl som det dagliga arbetet. Dessa mål uppdaterades senast **2025-06-10**. Visioner, mål och status beskrivs i Bilaga 4. Visionerna är i korthet:

- Teknisk fysik i Umeå ska vara en **topputbildning** i nationella sammanhang och ett självklart val för studenter som vill vara väl förberedda för ett yrkesliv som civilingenjör.
- Både studenter och lärare ska trivas med att vara en del av programmet och **sammanhållningen och programandan** skall göra att alla känner sig delaktiga och engagerade.
- Teknisk fysik ska präglas av ständig **utveckling och förbättring**, genom ett väl organiserat och systematiskt arbete.

e) Programmets organisation och medverkande institutioner. Teknisk fysik administreras av Institutionen för fysik där programansvariga och amanuenser är anställda. Ansvar och resurser för kurserna ligger hos kursgivande institutioner. Programmets kurser ges av fyra fakulteter (TekNat, medicinsk, samhällsvetenskaplig och humanistisk), uppdelat på 9

UMEÅ UNIVERSITET

institutioner. De 5 institutioner som ansvarar för flest kurser är Institutionerna för Fysik, matematik och matematisk statistik (MaMs), datavetenskap (CS), tillämpad fysik och elektronik (TFE) samt diagnostik och intervention. Inom ramen för ett fåtal inriktningar, samt allmänna ingenjörskurser, finns även kurser på institutionerna för ekologi, miljö och geovetenskap (EMG), språkstudier, idé- och samhällsstudier, samt Handelshögskolan. En mer detaljerad beskrivning av Teknisk fysiks organisation finns i Bilaga 2.

Programledningen består av programansvariga, ledningsgrupp och programråd. Från och med januari 2024 har programledningen tre programansvariga (en ordinarie, en biträdande, och en assisterande PA). Tillsammans ansvarar de för programmets sammanhang, progression, övergripande kvalitet och drift samt samordning mellan kursgivande institutioner, studenter och lärare osv. Programledning har till sin hjälp ett antal undergrupper med studenter.

Ledningsgruppen träffas i fysiska möten ca. 1 gång/månad. PA-gruppen träffas även separat efter behov där vi tar operativa beslut och diskuterar fall som kan innehålla känslig information. Programrådet kommunicerar via epost och träffas i samband med att VB/VP skrivs. Utöver det har vi årligen återkommande studierektorsmöten med de 5 institutionerna som ansvarar för de flesta av kurserna. Ledningsgruppen är indelad i 8 verksamhetsområden mellan vilka aktiviteter och ansvar fördelas mellan olika individer. Teknisk fysik har en omfattande ledningsgrupp, och innehåller sannolikt fler anställda personer i ledningsfunktion på programmet jämfört med övriga program vid TekNat. Resurser för denna utökade ledningsgrupp kommer från fysikinstitutionen. Verksamhetsberättelser och verksamhetsplaner för ledningsfunktionerna finns tillgänglig via [Protokoll och analyser | Teknisk fysik vid Umeå universitet](#).

f-g) Nedan visas ett urval av nyckeltal. Analys och diskussion finns i resp. figurtext.

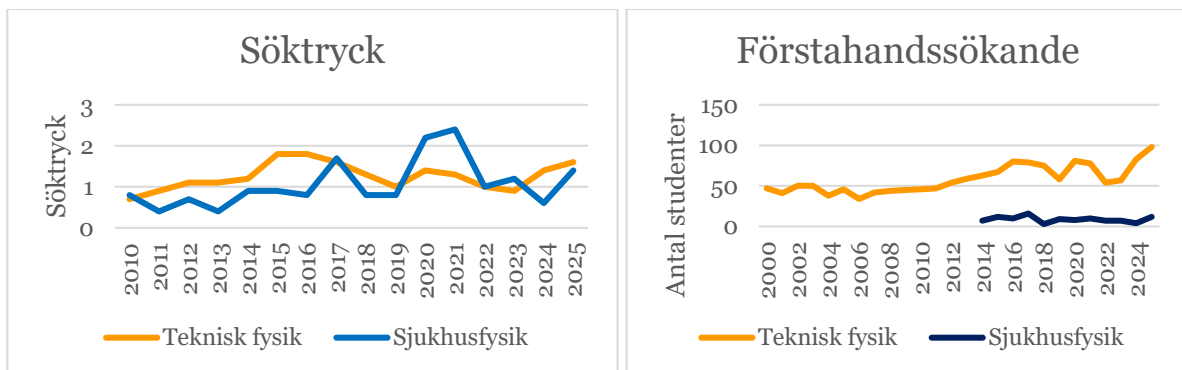


Fig. 1.1. (t.v.) Söktryck (antal förstahandssökande per plats) och (t.h.) antalet förstahandssökande för Teknisk fysik och Sjukhusfysik för senaste åren. Teknisk Fysik har i år med råge slagit rekord i antalet förstahandssökande till programmet, vilket är väldigt glädjande efter intressedippen 22-23. Söktrycket är dock aningen lägre än under perioden 2015-2016 pga. högre antagningsiffror. Även antalet förstahandssökande till Sjukhusfysik är i år relativt högt, trots nyuppstartade program i relaterade ämnen (ex. masterprogrammet i medicinsk teknik).

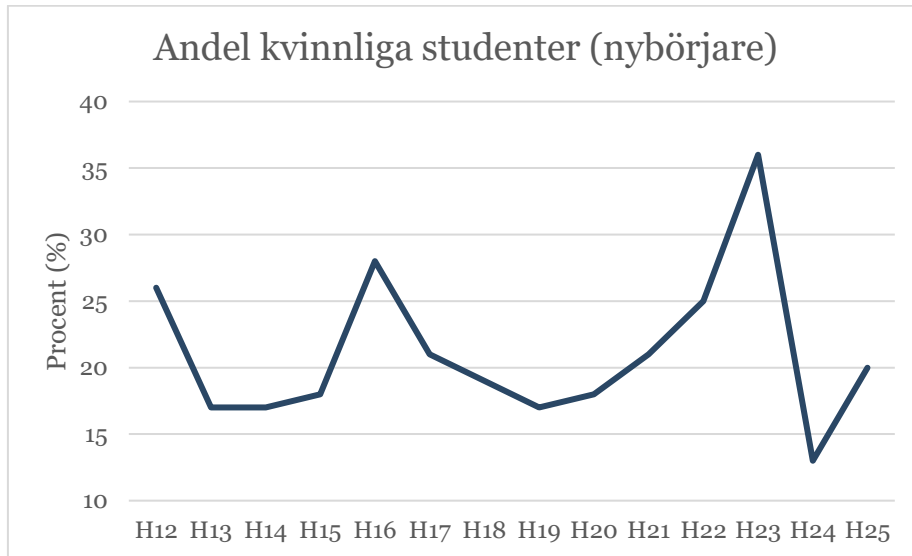


Fig. 1.2. Andel kvinnliga studenter i de senaste nybörjarkullarna. Antalet kvinnliga studenter är tillbaka på ~genomsnittlig nivå efter förra årets tapp. Dock är siffrorna fortfarande långt lägre än de uppnådda HT22-23. Programledningen funderar aktivt kring orsaken till dessa diskrepanser. Det bör noteras att det relativt låga antalet kvinnliga studenter innebär en naturligt hög varians i andel kvinnliga studenter.

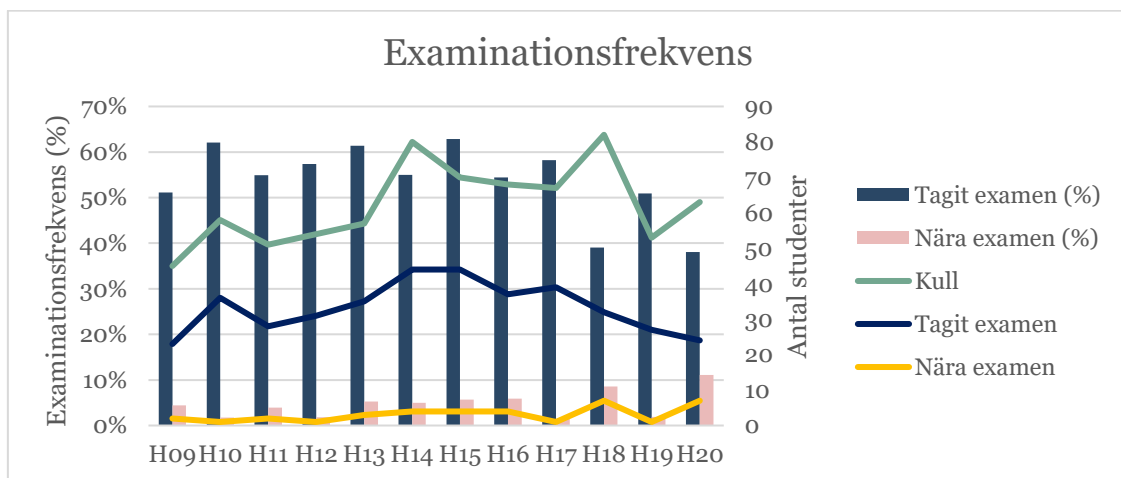


Fig. 1.3. Andel (%) ur resp. kull som tagit examen och som är nära examen (blå och orange staplar, vänster axel) samt antal individer i dessa kategorier (linjer, höger axel). Vi definierar studenterna vara nära examen om de har >260 hp godkända kurser inrapporterade i Ladok (kursernas relevans för Teknisk fysik har dock inte granskats för denna kategori). För kullarna HT09-17 är examinationsfrekvensen omkring 55% motsvarande drygt 30 studenter (med möjlighet till ca. 60% om man tar med studenter med >260 hp). Examinationsfrekvensen för studenter antagna HT18 och framåt är naturligt lägre då dessa kullar påverkats markant av Covid under de centrala kurserna i början på programmet. Vi följer dessa siffror med förhoppningen att de återgår till en normal examinationsfrekvens under kommande år. Det finns en viss eftersläpning i examinationen vilket naturligt reflekteras i att yngsta relevanta kullen (HT20) har betydligt lägre examinationsfrekvens än de tidigare. En högre examinationsfrekvens vore överlag önskvärt.

UMEÅ UNIVERSITET

Förändringar i kursprogressionen under termin 3-6 har implementerats för att bibehålla fysikintresset bland studenterna, och därmed även förhoppningsvis öka retentionen. Effekten av dessa åtgärder bör kunna ses inom de kommande par åren.

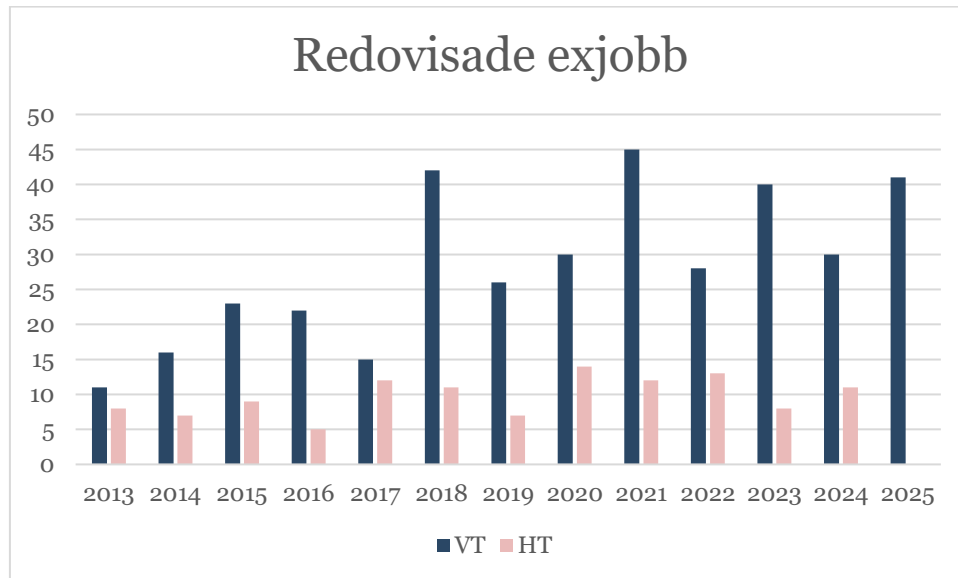


Fig. 1.4. Antal redovisade exjobb under åren 2013-2023 (VT), indelat i HT och VT. Vi ser sedan 2018 ungefär 40-50 redovisade exjobb per år, med majoriteten av dessa exjobb redovisade under VT, närmare bestämt i juni månad. Ökningen från och med 2018 kan mest sannolikt förklaras med den ökade kullstorleken under senare år då examinationsfrekvensen i sig varit konsekvent runt 55%. En majoritet av exjobben bedrivs inom näringsliv, men en mindre mängd (~25%) inom universitet, region, eller liknande.

h) Förutsedda och oförutsedda händelser. Utöver händelser inom ramen för ordinarie årshjul har TF under det gångna året tagit de första stegen till att delta i Co-op, som syftar ge studenterna en bättre arbetslivskoppling under deras studietid. Under året har PA tillsammans med Samverkansenheten kontaktat relevanta företag och organisationer för att diskutera möjligheterna till återkommande projekt och exjobbprojekt för studenter på TF. Inom ramen för detta har även en "meet-up" hållits under VT där studenterna fått höra presentationer från dessa företag och mingla med representanter från dessa företag.

En av programmets profiler, *Nanoteknik och avancerade material* har setts över och omarbetats för att bättre reflektera framtidens arbetsmarknad i samband med den gröna omställningen. Denna nya profil har fått namnet *Hållbar nanoteknik* och innehåller utöver tidigare kurser inom nanoteknik och avancerade material även bl.a. en nyutvecklad kurs vid namn *Hållbara teknologier*.

Under HT har PA tillsammans med tidigare amanuens avslutat en utvärdering av genomströmningen på TFs baskurser inom fysik, samt individuella moment inom dessa kurser. Ändamålet med detta var att lokalisera vilka punkter i programmet där studenterna är i störst behov av ytterligare stöd från programmet. Vi fann att genomströmning var relativt god genom hela programmet (ingen enskild kurs hade <80% genomströmning), men extra



UMEÅ UNIVERSITET

uppmärksamhet bör läggas på bl.a. ”Fysikalisk modellering och beräkningsteknik” samt ”Fysikalisk mätteknik med ellära”. Under det kommande året hoppas vi kunna utvärdera lämpliga stödåtgärder inom dessa kurser.

Slutligen har programmet under årets gång hållit i flertalet gästföreläsningar, där vi bl. a. besökts av en alumn från Quintus technologies. Under VT möttes PL även av den goda nyheten att TF inför läsåret 25/26 har haft rekordintresse i termer av antalet förstahandssökande till programmet.

i) Relation till andra utbildningar. Vid Umeå UMU finns det ett antal utbildningsprogram med likheter till TF i termer av rekryteringsbas, karriärmöjligheter, eller betydande samläsning på bas- och/eller profil-nivå:

- **Civilingenjörsprogrammet i Energiteknik (ET):** Likartad rekrytering. Samläsning de första ~2 terminerna. Studenter byter regelbundet program från TF till ET, och vice versa. Valbarheten på programmen och studenternas ämnesintresse gör att studenter många gånger kan tillgodoräkna sig flera kurser från det andra programmet. Profilerna Nanoteknik och Industriell strålningsfysik behandlar ämnen även relevanta för ET. Likartad arbetsmarknad för vissa profiler.
- **Civilingenjörsprogrammet i teknisk datavetenskap (TDV):** Omfattande samläsning inom profilerna Beräkningsfysik, samt Sensorteknik och datorseende. Samläsning på ett antal relaterade kurser (t.ex. inom allmänna ingenjörskursområdet). Likartad arbetsmarknad för vissa profiler.
- **Civilingenjörsprogrammet i industriell ekonomi (IE):** Likartad rekrytering. Samläsning inom bl.a. profilen Finansiell modellering, samt projektkursen Ingenjörens roll i arbetslivet. Likartad arbetsmarknad för vissa profiler.

j) Samarbeten/överenskommelser mellan fakulteter. Våra studenter har möjlighet att kombinera examina i Teknisk fysik och sjukhusfysik inom ramen för ordinarie utbildning på 10 terminer. Denna möjlighet finns enligt vår kunskap (september 2024) inte på andra svenska lärosäten, dock finns möjlighet att med ett års extra studier ta ut liknande kombinerad examina vid Chalmers Tekniska Högskola i samarbete med Göteborgs Universitet. Teknisk fysik och sjukhusfysik har egna sökkoder, men studenterna läser ungefär första halvan av programmet tillsammans. Sjukhusfysiks kurser ges av personal från Medicinsk fakultet och TekNat.

2. Tidigare års VB/VP och kollegial extern granskning

På grund av organisationella ändringar läsåret 23/24 (dokumenterade i tidigare VB/VP) har vi under det gångna året fokuserat på att bibehålla kvalitén hos programmets ordinarie verksamhet, huvudsakligen via amanuenserna. Därmed har ett relativt fåtal ytterligare åtgärder för programmet gjorts under det gångna året. Nedan följer ett urval av de åtgärder som utförts under året:

Amanuenserna: Förra årets upplevdes viss osäkerhet kring amanuinstjänsterna, gällande bl. a. arbetsbörda, befogenheter, och kommunikation. Därför har vi under året lagt fokus på amanuensernas kärnuppgifter och utvärderat arbetet runt dessa, och huruvida de kan rimligt utföras med den tid och de medel som finns till godo i nuläget. Slutsatsen som dragits är att arbetsbördan överlag är rimlig, dock bör var/hur/när kring kommunikation mellan

UMEÅ UNIVERSITET

amanuenser och PA etableras tidigt och tydligt för att minimera risk för missförstånd, och amanuensernas ansvar kontra befogenheter bör förtydligas.

Co-op: Teknisk fysik har det gångna året gått med i Co-op. I och med detta har vi etablerat kontakt med företag där våra studenter kan tänkas vilja arbeta, och med-arrangerat en mindre arbetsmessa för dessa företag och elever att träffas. Mängden företag som deltar i detta arrangemang fortfarande är åt den mindre sidan (sannolikt pga. en kortare än önskad uppstar förra läsåret), men vi hoppas på ett högt deltagande när Co-op drar igång fullt under det kommande läsåret.

Alumner: Under det gångna året provade TF på en ny struktur för branschråd i samband med TFs årshögtid. Under detta råd diskuterar vi TFs arbete och riktning med bl. a. våra alumner. Branschrådet lades på fredag eftermiddag i stället för söndag lunch med förhoppningen att detta lämpar sig bättre för äldre alumner med bl. a. familjeförpliktelser. Uppslutningen var jämförbar med tidigare branschråd, och vi kommer fortsätta slipa på formatet för branschrådet under det kommande läsåret.

3. Programvärdering (aktivitet 4)

Teknisk fysik har som rutin att varje läsår genomföra ett antal egna enkätutvärderingar bland programmets studenter och andra intressenter. Dessa är:

- **Nybörjarenkäten.** Webbenkät som går ut till åk 1 under första veckan på Teknisk fysik. Här följer vi upp bl.a. rekrytering samt studenternas studiemotivation, förkunskaper och förväntningar. Förkunskaper följs även upp i de diagnostiska proven i ”prep-matten”, den frivilliga kursen innan terminsstart för åk 1.
- **Student/programenkäten.** Webbenkät till programmets alla studenter. Genomförs årligen. En del frågor återkommer varje år så att vi kan följa utvecklingen medan andra frågor byts utefter det tema vi vill studera resp. år. Studenters syn på programmet fångas också upp i UMUs ”Studiebarometer”. Där behandlas också områden bl.a. forsknings- och näringslivsanknytning, internationalisering, jämställdhet, och hållbar utveckling. Årets upplaga behandlade utöver styrkor, svagheter, och förbättringsområden för programmet även frågor kring TF:s marknadsföring mot nya studenter.
- **Lärarenkäten.** Genomfördes för första gången HT 2020 men inte föregående läsår och planeras utföras efter behov. Eventuellt kommer en lärarenkät att genomföras under kommande läsår men temat för denna är inte beslutat.
- **Avbrottsenkäten och Studieuppehållsenkäten.** Går ut till studenter som gör avbrott eller studieuppehåll.
- **Examensarbetesenkäten.** Webbenkät till student, handledare och examinatorer efter avslutat examensarbete. Denna enkät har under året uppdaterats och implementerats i vårt Canvas-baserade system för att hantera exjobb och examensärenden. Enkäten går ut efter avklarad exjobb.
- **Slutenkät.** Programansvarig skickar ut till alla som tagit examen genom Teknisk fysiks canvas-sida. Tyvärr har vi haft en låg svarsfrekvens. I och med detta har vi under året valt att ändra tajming för utskick från efter examen sökts om, till efter ansökan om att påbörja exjobb.



UMEÅ UNIVERSITET

- **Alumnenkät.** Genomförs med några års mellanrum. Vi frågar bl.a. om hur snabbt alumnerna fick jobb och om utvecklingsmöjligheter för programmet, men svaren om utvecklingsområden är väldigt spridda och svåra att använda sig av. De behöver därför omformuleras. Dessutom vill vi lägga till frågor som berör hur bra programmet svarar mot arbetsmarknadens behov.

Enkätssammanfattningar för under året genomförda utvärderingar kan fås av PA vid förfrågan.

4. Säkring av nationella examensmål (aktivitet 5)

Under andra halvan av programmet följer studenterna fördjupningsprofiler som har stor valbarhet. Under basterminerna läser de flesta studenterna samma kurser. Enda undantaget de som är antagna till ”senare del av program” eller de som läser sjukhusfysik där några kurser byts ut. För att enklare analysera examensmålmatriken, har vi därför delat upp den i separata block som visar: basterminer (termin 1–5), valbara allmänna ingenjörskurser, och valbara profilkurser. I Bilaga 1 redovisas den fullständiga examensmålmatriken uppdelad i respektive kategori.

I den senaste kollegiala granskningen framkom kritik om att det kan vara svårt att garantera att alla mål uppfylls i och med den stora valbarheten bland allmänna ingenjörskurser och profilkurser. För att adressera denna problematik planerar vi implementera obligatoriska kurser som är centrala för varje profil och ska bevakas extra mycket av programmet vad gäller kunskaper, färdigheter, och progression.

Vi reviderar matrisen en gång per år på vårterminen efter korresponderande uppdatering av utbildningsplanen, RT, och mallen för den individuella studieplanen (ISP) ([ISP_mall.xlsxm](#) ([live.com](#))). Programansvarig ansvarar för alla klassificeringar mellan FSR och nationella mål och resultatet tillstyrks av berörda studierektorer.

Vi noterar att det är en bedömningsfråga huruvida ett FSR uppfyller ett givet nationellt mål. Vi har valt en konservativ tolkning när vi tagit fram vår matris. Resultatet anger därför en undre gräns för hur mycket de nationella målen examineras i kurserna. I vissa fall är de nationella målen ganska omfattande. Vi har därför valt att dela upp och förtydliga vissa av dessa delmål. Vi hänvisar till Bilaga 3 för fullständiga definitioner.

5. Forskningsanknytning

Teknikområdets två viktigaste byggstenar är ämneskunskaper i fysik och matematik, ämnen som vilar på en solid vetenskaplig grund. Av basterminernas kurser är 90 hp inom huvudområdet fysik och 51 hp inom matematik. Vetenskapligt språk och resonemang är en naturlig del i undervisningen eftersom antalet disputerade lärare är stort. Exempelvis är alla kursansvariga lärare inom fysik och matematik på basterminerna disputerade. Utöver det är många laborationshandledare och räkneövningsledare doktorander som tränas i kritiskt tänkande, forskningsmetodik, och vetenskaplig kommunikation.

Vetenskaplig kommunikation mellan studenter tränas också utanför ordinarie kurser i Teknisk fysiks ”plugg-korridor”. I korridoren finns många studieplatser där studenter hjälper varandra över årskurserna. Ofta diskuterar studenterna framför rullbara White-boards som



UMEÅ UNIVERSITET

programmet köpt in. Det är inte heller ovanligt att direkt kommunikation mellan lärare och studenter sker i korridoren då den passeras flitigt av både studenter och lärare.

För att ytterligare stärka kopplingen mot aktuella forskningsområden har programledningen under sedan flera år tillbaka bedrivit kursen ”Aktuella forskningsområden i fysik”. Denna kurs läses av TF:s studenter i början av termin 6. Kursen inleds med en introduktion till vetenskaplig metodik och en genomgång av grundläggande strukturer för en vetenskaplig artikel. De senaste åren har TF även bedrivit kursen ”Tekniska tillämpningar inom klassisk och modern fysik” som innefattar flera både praktiska och teoretiska moment där studenterna får inblick i hur fysik kan appliceras i verkligheten – ofta inom forskning både inom och utanför akademien.

Teknisk fysiks profiler är starkt forskningsanknutna eftersom de ges av en eller flera aktiva forskargrupper och/eller centrubildningar vid Umu. Programmet inrättar bara profiler där det finns stark forskningsanknytning, och god lärarkompetens. Många profilkurser behandlar aktuell forskning. Man kan också misstänka att den relativt stora andelen examensarbeten inom akademien (ca. 15%) är en effekt av den goda forskningsanknytningen på Teknisk fysik.

6. Internationalisering i utbildningen

Fysikinstitutionens internationaliseringsverksamhet har länge varit omfattande. Under pandemiåren sjönk andelen av HST inom TekNats kurser i fysik genererad av utländska inresande studenter från ca. 25 % till ca. 17-18%, men har gradvis återhämtat sig och ligger nu på 20%.

Tyvärr har antalet utresande studenter sjunkit i sviterna av pandemin. Åren innan pandemin (18/19 och 19/20) snittade programmet 13 utresande studenter/år. Denna siffra har sjunkit till 5 studenter/läsår efter pandemin. Innan pandemin vidtog programledningen flera åtgärder för att motivera studenter att åka utomlands. Vi har exempelvis inbjudit hemkomna studenter att berätta om sina erfarenheter på utbildningsmässor, och startat en blogg på Instagram ([Teknisk fysik på utbyte \(@tekniskfysikabroad\)](#) • [Foton och videor på Instagram](#)) för utresande tekniska fysiker. De hemkomna studenternas presentationer under utbildningsmässorna i synnerhet skapade stort intresse för utbyte hos följande årskullar. Dessa åtgärder har under det senaste året åter påbörjats med ambitionen att öka antalet utresande studenter. Populära resmål för studenterna under de senaste åren inkluderar Tyskland, Österrike, och Sydkorea.

Vi har även erbjudit inresande studenter att ge inspirationsföreläsningar om hur det är att komma till Umu, och hur det är att studera vid deras hemuniversitet. Studieträffar mellan internationella och lokala studenter har även arrangerats. Studierektor för internationalisering planerar även att prioritera att söka avtal med universitet som vi tror att våra tekniska fysiker vill besöka, samt uppmuntra till lärarutbyten för att inspirera studenter att studera utomlands.

7. Jämställdhetsintegrering

En återkommande problematik på Teknisk fysik är att andelen kvinnor är låg, runt 15–25%, under lång tid (se nyckeltal, Fig. 1.2). Detta är i linje med andelen kvinnliga studenter på Teknisk fysik från andra Teknisk fysik-, och civilingenjörsprogram i Sverige; se rapporten som Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) tog fram 2019 i samarbete med Teknikföretagen och Sveriges Ingenjörer, <https://www.iva.se/publicerat/teknisk-obalans>. Vårt långsiktiga mål är minst 25% kvinnliga studenter (Bilaga 4).



UMEÅ UNIVERSITET

Nybörjargruppen TF HT23 gick emot denna linje och bestod av en glädjande >35% kvinnor, en rekordhög andel som vi hoppas är ett tecken på högre andel kvinnliga sökande även kommande år. Följande år HT24 visade dock på märkbart lägre siffror än detta rekordår med <15% kvinnor. Trots detta ser vi en trend med överlag ökande andel kvinnliga studenter. Värt att notera att då mängden kvinnor varit relativt låg under tidigare år så är variansen i andelen kvinnor under ett givet år naturligt relativt hög. Också värt att notera är att andelen kvinnliga sökande till TF (ej endast förstahandssökande) har varit relativt stabil under de senaste fyra åren (HT22-25), mellan 21-27%. Under HT25 tog vi emot 20% kvinnliga förstaårsstudenter vilket är i linje med tidigare genomsnittssiffror, dock lägre än målen utstakade i Bilaga 4.

För att verka för en jämnare fördelning försöker vi göra det vi kan samt skicka tydliga signaler utåt om programmets jämställdhetsarbete. Till exempel försöker vi få en jämn könsfördelning mellan de som informerar om programmet till gymnasister och andra intressegrupper. I marknadsföringsmaterial försöker vi visa upp både manliga och kvinnliga förebilder. Vi jobbar också med en permanent kvinnlig representation i ledningsgruppen. Vi har haft en kvinnlig huvudprogramansvarig mellan 2005–2022 samt 2024 och framåt. Dessutom, av alla Teknisk fysiks ca 70 amanuenser (sedan den förste amanuensen läsåret 1994/95) har ca 40% varit kvinnor. Detta är betydligt högre än andelen kvinnor på programmet vilket tyder på att kvinnliga studenter är mer aktiva än genomsnittet och hjälper till att göra programmet bättre.

Just nu finns inga aktiva utvecklingsprojekt på Teknisk fysik där vi mer systematiskt angriper jämställdhetsproblem. Däremot har vi under 2022 avslutat ett projekt där vi har analyserat alla programmets kurser utifrån UMUs sex genomsyrande perspektiv, bland annat jämställdhet. Från denna analys fann vi att trots att det finns samsyn kring vikten av jämställdhetsfrågor, och en vilja bland studenter och lärare att integrera dessa frågor i programmet, så ses möjligheterna att integrera dessa frågor i individuella kurser som begränsade. För att åtgärda detta arbetar programledningen med att söka ut passande kurser för att mer explicit involvera dessa frågor. Under hösten 2022 bad vi även kursansvarig för "Ingenjörernas roll i samhället" att bygga ut studenternas intervjudpaket med frågor om hur företag arbetar med jämställdhetsfrågor i vardagliga arbetet och vid rekrytering. Dessa frågor har sedan 2023 implementerats i intervjudpaketet.

Vi noterar att fysikaliska och matematiska nyckelbegrepp som tillämpas inom Teknisk fysik är könsneutrala. Med det menar vi att det t. ex. inte finns elementarpartiklar eller matematiska bevis som kan klassas som typiskt manliga eller kvinnliga. Dock är inte "utövarna" könsneutrala lärare, handledare, läroboksförfattare, etc. Bland kursansvariga på fysikinstitutionen (d.v.s. seniora forskare/lärare), är det bara två som är kvinnor. Men det finns fler kvinnor bland laborations- och räknehandledare (typiskt sett doktorander men även äldrekursare). På de andra av våra fem viktigaste institutioner har vi ingen aktuell statistik vad gäller kvinnliga och manliga lärare, men många av Teknisk fysiks ämnen brukar anses som mansdominerade. Naturligtvis vore det önskvärt ifall man vid nyrekryteringar kan lägga mer vikt vid genus, men det finns många andra viktiga randvillkor att ta hänsyn till vid anställningsärenden.

Utöver detta har amanuenser under året upparbetat kontakt med organisationer som arbetar med att främja kvinnors roll inom vetenskap och ingenjörskonst; bland annat Womengineer och Women in STEM. Förhoppningsvis kan detta leda till ett kunskapsutbyte kring hur vi bättre kan rekrytera kvinnliga studenter, samt skapa en bättre miljö för jämlikt lärande.



UMEÅ UNIVERSITET

I detta avsnitt har vi fokuserat på könsjämsställdhet. Att analysera jämsställdhet i en vidare bemärkelse så som sexualitet, etnicitet, klass och religion, är svårare och kräver mer resurser, och vore bättre lämpat att utföras på fakultetsnivå, där ett större stickprov skulle minska risken för uthängning. Vi kan dock notera att Teknisk fysik under de senaste åren över lag rekryterat fler studenter med utländsk bakgrund än för 10 år sedan.

8. Samverkansinslag och arbetslivsanknytning i utbildningen

Våra studenter visar stort intresse för näringsliv och karriär, och programmet uppmuntrar detta intresse med flertalet aktiviteter, både inom och utanför programkurser:

Inom programkurser

- **Inledande ingenjörskurs i Teknisk fysik:** Bl.a. ingår projekt mot ett fiktivt företag.
- **Ingenjörrens roll i arbetslivet:** Innehåller behovsbaserat projekt mot regionalt näringsliv. Denna kurs innefattar ett 4 HP projektarbete, i samarbete med andra studenter både inom och utanför TF.
- **Tekniska tillämpningar i klassisk och modern fysik:** Innehåller föreläsningar från näringslivsrepresentanter om relevant fysik och hur den används inom relevant industri. Studenterna utför även laborationer i samband med företag med målet att studenterna ska kunna se hur deras fysikkunskaper praktiskt appliceras i näringslivet.
- **Projektkurser:** Röd tråd genom Teknisk fysik där studenterna förbereds för sin yrkesroll. Viktigt att notera är att Teknisk fysik som enda civilingenjörsprogram vid UMU har projekt i nära samarbete med näringsliv/samhälle som examenskrav (7,5 hp). Dessa kurser kan utföras både i större arbetsgrupp, samt enskilt mot företag.
- **Allmänna ingenjörskurser:** Syftet med dessa är att stärka studentens kompetens inom områden som är viktiga för yrkesrollen (Bilaga 3).
- **Examensarbete:** Ca. 80% av examenarbetena genomförs utanför akademien, ofta inom företag.

Utanför programkurser

- **Inspirationsföreläsningar:** Flera per termin. Med företag, alumner och forskare. Dessa föreläsningar leder ofta till studentprojekt/examensarbeten.
- **Samverkansamanuens:** Samverkar mot alumner och omgivande samhälle/företag. Samverkansamanuensen ordnar ofta inspirationsföreläsningarna.
- **Branschråd:** I samband med TFs årshögtid (november varje år) inbjuds alumner till en söndagsbrunch med programråd där programmet och dess utveckling diskuteras. **Exakt format för detta inför kommande år är under diskussion.**
- **Utbildningsmässor:** Genomförs en gång per termin. Företag och/eller alumner inbjuds ofta att delta i mässorna genom föredrag om deras studieväg, samt vart den har lett dem.
- **Kårens arbete:** Teknisk fysiks studenter tar via F-sektionen del av kårens (NTKs) samverkansarrangemang, t.ex. Uniaden, näringslivskvällar osv.
- **Programrådet:** Har näringslivsrepresentation för att upprätthålla förståelse för näringslivets behov.



- **Teknisk fysiks alumnät:** Teknisk fysik arbetar med att hålla god kontakt med våra alumner. Detta nätverk använder vi oss av t.ex. vid studievägledning, rekrytering och utveckling av programmet.
- **Co-op:** För närvarande under uppstart. När integrerat kommer studenter kunna under senare halvan av sin studietid ansöka om deltidsanställning på utvalda företag där de utför projekt, sommarjobb, och examensarbete, med eventuell anställning efter examen som mål.

9. Perspektiv på hållbar utveckling

Krav för examen från Teknisk fysik är 7,5 hp hållbar utveckling (HUT, Bilaga 3). Enligt utbildningsplanen får följande HUT-kurser per automatik räknas i examen (kurser kan också tillgodoräknas från andra lärosäten om de uppfyller våra krav):

- Hållbar utveckling för ingenjörer, 7,5 h. Ges VT.
- Hållbar utveckling och strålningsmiljö, 7,5. Ges HT. (Utvecklad för sjukhusfysiker som dock måste läsa ytterligare en kurs för att uppfylla examenskraven. Kursen uppfyller dock kraven för HUT och kan därför läsas även av andra Teknisk fysikstudenter.)

Diskussioner förs även i skrivande tid om den nyligen uppstartade kursen *Hållbara teknologier* ska innefatta ett bredare HUT-perspektiv. Utöver dessa kurser behandlar lärare begrepp inom ramen för andra kurser som faller under ”perspektiv på hållbar utveckling”. Vi tänker bland annat på systemtänkande, kritiskt tänkande, självmedvetenhet och problemlösning.

10 a. Studentinflytande

Teknisk fysik har en lång tradition av att inkludera studenter i programledningen och undervisningen. Frågor diskuteras vid uppstyrda möten eller vid spontana träffar. I listan nedan finns konkreta exempel på studentinflytande:

- **Amanuenser.** Varje läsår har Teknisk fysik tre amanuenser (studenter) som jobbar deltid (25%) inom programledningen.
- **Programrådet.** Ingår i studentrepresentation, utsedd av NTK.
- **Studienämnden.** Arbetar med kvalitetsfrågor. Den består av studenter från alla årskurser och leds av kvalitetsamanuens. Sammanträder 4 ggr/läsår.
- **PR-gruppen.** Arbetar med rekrytering, PR, och extern samverkan. Gruppen består av studenter och leds av samverkansamanuens.
- **TFs innovatorium.** Även kallat 3D-labbet, är en kreativ verkstad för studenter, och som sköts och utvecklas av studenter i samråd med programledning. 3D-labbet är också basen för den årligt återkommande robottävlingen med deltagande från Teknisk fysik, andra program, andra lärosäten, gymnasieskolor, företag, och alumner. Robottävlingen arrangeras av it-amanuens med stöd från programledningen och studenter.
- **Kvalitetsprojekt inom TF.** Kurser som utvecklar studenters färdigheter i kvalitetsarbete. Bl.a. har kursplaneverktyget Röda tråden, samt en virtuell fysikmiljö för undervisningssyfte, utvecklats inom en sådan kurs.
- **F-sektionen.** Årligt möte mellan F-sektionens ledning och bitr. PA. Även årligt möte med generaler inför årlig studentintroduktion.



UMEÅ UNIVERSITET

10 b. Studentcentrerat lärande

För att öka studenternas engagemang för lärande har Teknisk fysik flertalet kurser där studenterna både själva och i grupp får lösa komplexa problem, samt en lång tradition av att använda studenter som handledare och utvecklare av kursmaterial. Nedan redovisar vi några exempel.

- Redan från första kursen på programmet uppmanar programledningen studenterna att plugga tillsammans för att de ska lära sig av varandra och utveckla förmågan att resonera fysikaliskt och matematiskt. För att underlätta för studenterna har institutionen för fysik inköpt rullbara whiteboards som används flitigt i plugg-korridoren.
- Institutionen för fysik arvoderar ofta studenter som handledare i olika sammanhang. Exempelvis äldrekursare som handleder räkneövningar eller laborationer i lägre årskurser. Detta fungerar mycket bra eftersom äldrekursare i många fall kan skapa bättre motivation, förståelse, engagemang och förtroende hos de yngre då ålderskillnaden är mindre än till en typisk handledare på mer senior nivå. Det är heller inte ovanligt att äldrekursare också fungerar som informella handledare i miljöer för självstudier (t.ex. i plugg-korridoren där tekniska fysiker från olika årskurser studerar tillsammans). Detta skapar en god sammanhållning mellan studenter och årskurser, och bidrar till att studenterna tar en aktiv roll i lärandeprocessen. Vidare låter det äldrekursare utveckla sina förmågor inte bara inom ämnet, utan även i pedagogik och ledarskap.
- Teknisk fysik har flera kurser där studenterna stimuleras att vara en del av lärandeprocessen. Det kan gälla öppna laborationer (t.ex. "tvådagarslabben" på första kursen, "Elektromagnetismens grunder" i åk 2, och "Fysikalisk mätteknik" i åk 3), projektkurser/moment (t.ex. projektveckan på första kursen, "Ingenjörens roll i arbetslivet" i åk 2 och excellenta projektkurser under senare åk såsom "Design, Build, Test", samt profilkurserna "Satellit teknik och satellitdesign" och "Beröringsfria mätmetoder"), kamratrespons (studenter granskar och ger konstruktiv feedback till varandra i flera kurser) och aktiverande problemlösningssessioner (t.ex. "Vågfysik och optik" i åk 2).
- På projektkurser ingår normalt att studenterna skriver individuella självreflektioner.

11. Programmet har adekvat lärarkompetens

Kurslärare bemannas av de institutioner som ger programmets kurser, där 5 institutioner ger flest kurser (Bilaga 2). De flesta av de undervisande lärarna har forskarutbildning och/eller är disputerade. Programledningen har god möjlighet att diskutera med dessa institutioner om bemanningsproblematik på de återkommande studierektorsmötena eller genom löpande kontakter under läsåret. Utöver det har vi inget större inflytande på bemanningen och kompetensutvecklingen vid de olika institutionerna annat än vid hemmainstitutionen Fysik där inga bemanningsproblem väntas under de kommande åren. **Fysik har även under året påbörjat regelbundna diskussionsforum för lärare för att utbyta erfarenheter och bättre samarbeta inom utbildningen.**

12. Programmets lärandemiljö och pedagogik

Våra 5 viktigaste kursgivande institutioner har erfarenhet och kompetens inom undervisning i respektive ämne och de ansvarar för det pedagogiska upplägget och eventuell



UMEÅ UNIVERSITET

laborationsutrustning. Tillgängliga kursutvärderingar granskas löpande under året i de 4 Studienämndsmötena och eventuella brister identifieras och diskuteras i ledningsgruppen. Beroende på bristernas karaktär kontaktar kvalitetsansvariga eller programansvariga berörd studierektor och/eller lärare omgående, mindre brådskande brister diskuteras med ansvarig studierektor på de 5 årliga studierektorsmötena. Vad som beslutats under mötena följs därefter upp under efterföljande läsår.

Liksom tidigare år lider programmet av kursutvärderingar som inte alltid finns tillgängliga genom TekNats centrala kursrapportsystem. Detta är en problematik som TekNat och institutionerna är väl medvetna om. TekNat utreder för närvarande processen med kursutvärderingar och arbetar med att ta fram ett nytt webbaserat system som skulle kunna ersätta det gamla kursrapportsystemet och förhoppningsvis förenkla för lärarna. För att inte enbart vara beroende av tillgängliga kursrapporter har Teknisk fysik dock en stående punkt på de 5 studierektorsmötena där vi diskuterar de kurser som vi och studierektor tycker har stukit ut under året, antingen på ett positivt eller negativt sätt.

Lektions-, laborations- samt tentamenssalar bokas av resp. institution. Det vore önskvärt om TekNat kunde göra en central inventering av lärandemiljön på fakulteten. Ett känt problem på TekNat/UMU är även den begränsade tillgången på tentamenssalar som gör att tentamina ibland förläggs till kvällar och helger. **Vi är optimistiska att detta problem ska vara åtgärdat inför läsåret 25/26 i och med konstruktionen av nya tentamenssalar i den nybyggda Aurora-byggnaden.**

Utöver resp. institutions pedagogiska arbete har programledningen ett centralt pedagogiskt upplägg som vi förmedlar till studenterna under hela utbildningen: Att de ska lära sig diskutera problemlösning, plugga tillsammans och hjälpa varandra, både inom klasserna och mellan årskurserna. En viktig lärmiljö är därför "plugg-korridoren" (plan 3 i Naturvetarhuset nära amanuenskontolet och sky-walk till Fysikhuset). Till denna har institutionen för fysik inhandlat ett antal whiteboards på hjul. Dessa används flitigt av studenterna då de diskuterar problemlösning i grupp. Där finns det även många studieplatser, även med ståbord. Miljön är även i direkt anslutning till datorlaborationssalar för att uppmuntra samarbete även i digital problemlösning, **samt nykonstruerade platser för eget arbete i en relativt tyst miljö.** Denna korridor är en naturlig samlingsplats som är viktig för den studiesociala miljön och sammanhållningen på programmet.

En annan viktig lärmiljö är Teknisk fysiks "Innovatorium" eller "3D-lab" där studenter kan förbättra sina ingenjörskompetenser inom t.ex. 3D-printing, CAD och design. 3D-labbet invigdes 2013 och var en reaktion på studenternas ökande intresse för teknik. Det är en kreativ miljö på Institutionen för fysik där studenter har tillgång till 3D-skrivare, verktyg, datorer och utrymme för att inom kurser och på sin fritid skapa olika typer av tekniska lösningar. Institutionen står för kostnader av utrustning, lokal samt arvodering för den student som har till uppdrag att under läsåret organisera aktiviteterna i lokalen. De som vill använda 3D-labbet kontinuerligt måste ansöka om access och vi har normalt ca 150 studenter per år som ansöker. Intresset för Innovatoriet har ökat under de senaste åren, och tack vare detta har vi kunnat implementera flera förbättringsprojekt, bland annat dubblering av Innovatoriets yta, uppdatering av 3D-skrivare, samt införskaffning av en sponsor (FOI) som bidrar med 20 kkr/år.



13. Framtida aktiviteter utifrån verksamhetsberättelsen

a. Verksamhetsplan inför det kommande året

Programmet har sedan länge en väl fungerande årscykel för kvalitetsarbetet inom de 8 verksamhetsområdena som redovisas med individuella verksamhetsanalyser för varje område (<https://tekniskfysik.se/resurser/protokoll-och-analyser/>). Dokumenterade rutiner för den årliga verksamheten kan fås på begäran av programansvarig. Årscykeln sammanfattas kortfattat nedan:

- **April – Juni:** Överlämning mellan gamla och nya amanuenser. Verksamhetsanalyser och planer tas fram inom respektive verksamhetsområde inför nästa läsårs verksamhet samt höstens programanalys.
- **Juni:** Stormöte inom ledningsgruppen med både nya och gamla amanuenser. Verksamhetsanalyser samt långsiktiga strategier och mål diskuteras.
- **Aug:** Nya amanuenser påbörjar sitt verksamhetsår.
- **Sep – Juni:** Ordinarie verksamhet enligt dokumenterade rutiner, bl.a. möten i ledningsgrupp, studienämnd, programråd och PR-grupp samt utvecklingssamtal, enkätundersökningar, mässor, inspirationsföreläsningar, årshögtid och robotövning osv.

Utöver årshjulet planeras ytterligare aktiviteter för att höja kvalitén hos programmet. Exempel på dessa aktiviteter inkluderar:

- **Ytterligare integrering i Co-op:** Under det gångna året har vi gått med i Co-op och kontaktat relevanta företag och organisationer för studenterna att integrera sina studier med. Under året planerar vi sätta den första rundan studenter (årskurs 3) som deltar fullt ut i Co-ops kärnaktivitetet.
- **Fysikintresse:** Programmet har länge erfarat problem med tappat fysikintresse i och med den höga teoretiska arbetsbördan inom fysik under årskurs 2 och 3. Därför kommer vi under läsåret sätta in två åtgärder för att bättre bibehålla intresset hos studenterna. Vi kommer under årskurs 2 byta plats på ett antal kurser (Modern fysik, Numerisk analys) för att göra termin 4 mindre mastig i termer av fysikinnehåll. Vi kommer även implementera kurspitchar för avancerade kurser i fysik där lärare får berätta om de spännande delarna av fysiken man kan lära sig på en högre nivå.
- **Inventering av PA-uppdrag:** Ansvar och uppdrag inom programansvarsrollerna har naturligt expanderat under de gångna åren och har nått en punkt där de innebär en orealistisk arbetsbörda att utföra inom den tid som är fördelad uppdragen. Under året hoppas vi inventera och prioritera om dessa uppdrag för att underlätta uppdraget för nuvarande och framtida PA.

b. Långsiktiga strategier

Flertalet långsiktiga strategiska satsningar planeras påbörjas eller fortsättas under året. Dessa inkluderar:

- **Profilering mot grön teknik:** Hållbar teknisk utveckling är ett både för studenterna och samhället intressant ämne. För att ge våra studenter bättre studiemöjligheter inom området av detta utvecklar programledningen i samarbete med relevanta lärare en ny profil inom grön teknik. Vi har under året nylanserat profilen *Nanoteknik och materialvetenskap* som *Hållbar nanoteknik* och tillsammans med detta introducerat nya kurser inom ämnet grön teknik. Vi kommer under året följa intresset för profilen och dess



UMEÅ UNIVERSITET

kurser och utvärdera om ändringar bör göras.

- **Utveckling av ett kandidatprogram inom fysik:** Ett kandidatprogram väntas förbättra möjligheterna för studenterna att anpassa sin egen utbildning. Rimligt ska kandidatstudenter som intresserar sig för TF kunna byta inriktning utan större störningar i studiegången, och studenter på TF ska enklare kunna ta ut en kandidatexamen.
- **Fysikintresse:** Det finns ett märkvärdigt tapp i fysikintresse hos studenterna mellan år 1-3. En del av detta kan kopplas till den stora mängden kurser under år 2-3, där mycket fysik introduceras, men kontext och applikationer diskuteras i mindre mängd. Under det gångna året har vi introducerat ett antal fysikkurser på avancerad nivå inom relevanta ämnen, bland annat Digital fysik och Maskininlärning i fysik. Vi kommer under det kommande året ändra i blockschemat för att bättre fördela våra fysikkurser, samt introducera pitchar för att höja intresset för avancerade fysikkurser.
- **Underhållning av Teknisk fysiks organisation:** Under de gångna åren (med start under pandemin) har deltagandet i flera av TFs studentorgan, bland annat studienämnden, tappat avsevärt i intresse. Under de kommande åren kommer vi via amanuenserna lägga fokus på att skapa intresse för dessa organ, och arbetet med att förbättra TF i helhet. Inom ramen för underhållning av organisationen planeras även arbetsbördan och arbetsfördelning hos programansvar granskas, med förhoppningen att effektivisera organisationen.

14. Sammanfattning

Det gångna året har sett flertalet förbättringar vad gäller intresse för programmet och möjligheter för våra studenter. Detta märks tydligt av i våra ansökningssiffror som i år slagit rekord med råge, vilket tyder på att vi lyckats i vår kommunikation med huvudsakligen gymnasieelever. TF:s ingång i Co-op kommer också innebära spännande möjligheter för studenter som redan studerar på programmet, där vi som program även får möjligheten att knyta nya band med arbetsliv som kan gynna andra delar av vår verksamhet.

Två viktiga utvecklingsområden under de kommande åren är fysikintresse, samt bibehållandet av en effektiv organisation. Fysik har under längre tid haft problem med att bibehålla intresset för fysik hos våra studenter, vilket i det långa loppet kan komma påverka vårt kurs/profilutbud. Detta problem har gradvis förbättrats de senaste två åren, och vi hoppas att nya kurser i relevanta ämnen (däribland ”Maskininlärning i Fysik” och ”Tekniska tillämpningar i klassisk och modern fysik”) ska vidare verka för att bibehålla studenternas fysikintresse. Gällande effektiv organisation måste programmet under det kommande året satsa på att engagera studenterna runt programmets organisation, bland annat i studienämnden som har en viktig roll i att säkerställa kvalitet på kurser och utbildningen i helhet. Vi måste också optimera arbetet hos programansvariga för att säkerställa en rimlig arbetsbörda för nuvarande och framtida innehavare av dessa roller. Vidare information om programmet och löpande uppdateringar från ledningsgruppen kan hittas löpande på <https://tekniskfysik.se/student/overgripande-studieinfo/>, <https://tekniskfysik.se/resurser/ledningsdokument/>, och <https://tekniskfysik.se/resurser/protokoll-och-analyser/>.



Bilaga 1: Examenmålsmatris

Examenmålsmatrisen anger hur de olika kursmålen (förväntade studieresultat, FSR) i TF:s programkurser (programkurser listade i utbildningsplanen) relaterar till de nationella examenmålen. I vissa fall är de nationella målen ganska omfattande och vi har därför delat upp en vissa i mindre delmål.

Tabell B1.1. Nationella examenmål för Teknisk fysik (i vissa fall indelade i delmål). Inom hakparenteser anges tolkningar/förtydliganden gjorda av programledningen. HUT = Hållbar utveckling. Programansvarig reviderar årligen examenmålsmatrisen. Den granskas även av berörd studierektor. ”1” i varje kolumn visar att ett FSR uppfyller ett nationellt (del-) mål. Notera att några enstaka kurser inte är klassificerade (t.ex. nyttillkomna kurser i utbildningsplanen eller kurser vars FSR har förändrats). De kommer att klassificeras vid nästa ordinarie revidering under kommande vårtermin. För varje kurs anges hur många FSR den har samt hur många av dessa FSR som motsvarar ett visst nationellt mål. Kursmålsmatrisen är uppdelad i olika kursblock eller kategorier (enligt examenbeskrivningen). Antalet FSR och hur många som motsvarar ett visst nationellt mål summeras inom varje block.

Kunskap och förståelse:	
K1.1	visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet [Matte, fysik]
K1.2	visa insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
K2.1	visa brett kunnande inom det valda teknikområdet [MoSi/Mät], inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap
K2.2	visa väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området
Färdighet och förmåga:	
F1.1	visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar [problemlösning: teoretisk, numerisk, experimentell (inom teknikområdet)]
F1.2	visa förmåga att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen
F2	visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar [utrustning, programvara]
F3	visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar
F4.1	visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap [nästan tvärvetenskap, behöver ej finnas problem]
F4.2	visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information [Avancerad problemlösning, öppna labbar – jfr F1]
F5	visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling [HUT]
F6	visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning
F7.1	visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa
F7.2	visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa
Värderingsförmåga och förhållningssätt:	
V1	visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete [HUT]
V2	visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter [Ingenjörnsrollen]
V3	förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens



UMEÅ UNIVERSITET

Tabell B1.2. Examensmålmatis för baskurser, allmänna ingenjörskurser, kurser i hållbar utveckling, projektledning, projekt, samt Teknisk fysiks profiler.

Baskurser åk 1	FS R	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga										Värderingsförmåga & förhållningssätt		
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3.3	F4.1	F4.2	F5.5	F6.6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Inledande ingenjörskurs i teknisk fysik	15	2	1	2	0	5	0	0	1	1	0	0	0	1	2	2	2	3
Programmeringsteknik med C och Matlab	9	0	0	9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Endimensionell analys 1	6	6	0	6	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Endimensionell analys 2	9	8	0	9	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Linjär algebra	7	4	0	4	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Flervariabelanalys	8	8	0	8	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Klassisk mekanik A	11	8	0	10	0	6	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0
Statistik för tekniska fysiker	11	2	0	2	0	7	0	0	1	1	2	0	1	2	1	1	0	0
Summa:	76	38	1	50	0	30	0	0	2	9	2	0	1	4	6	3	4	3

Baskurser åk 2	FS R	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga										Värderingsförmåga & förhållningssätt		
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3.3	F4.1	F4.2	F5.5	F6.6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Fysikens matematiska metoder	20	15	0	17	0	5	0	0	0	4	1	0	0	1	2	0	0	0
Fysikalisk modellering och beräkningsteknik	12	9	0	9	0	3	0	1	1	2	2	0	0	1	1	1	0	0
Teknisk beräkningsvetenskap I	7	0	0	6	0	5	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Modern fysik	17	7	0	7	0	4	0	1	2	1	0	0	1	2	2	2	1	2
Vågfysik och optik B	7	6	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Elektromagnetismens grunder	8	7	0	7	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0



Analytisk mekanik C	7	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingenjörens roll i arbetslivet	8	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	3	4	2
Summa:	86	51	0	59	0	21	1	4	1	11	3	0	2	6	8	7	5	4	

Baskurser åk 3	FS	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3.3	F4.1	F4.2	F5.5	F6.6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Kurs	R	1	2	1	2	1	2	2	F3	1	2	5	6	1	2	V1	V2	V3
Kvantmekanik 1	14	11	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
Elektrodynamik	7	5	0	5	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
Fysikalisk mätteknik med ellära	10	0	0	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Termodynamik B	8	8	0	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
Statistisk fysik	11	4	0	4	4	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fasta tillståndets fysik	11	3	0	3	3	5	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
Summa:	70	31	5	30	12	30	2	1	0	2	0	0	2	4	4	4	10	1

Allmänna ingenjörskurser	FS	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3.3	F4.1	F4.2	F5.5	F6.6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Kurs	R	1	2	1	2	1	2	2	F3	1	2	5	6	1	2	V1	V2	V3
Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik	8	0	3	0	1	4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	3	0	2
Avancerad strömningslära	11	2	0	0	2	5	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
Beröringsfria mätmetoder	13	2	0	0	2	4	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	1
Engelska för studerande på högskoleingenjör-, civilingenjör- och naturvetarprogrammen	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0



Engelska A, Academic writing	8	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Teknikens idéhistoria	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4	0
Industriell ekonomi A	6	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0
Medicin för ingenjörer	7	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	0
Riskanalys inom strålbehandling	3	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Medicinsk teknik	15	8	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0
Djup maskininläring med tillämpningar i medicinsk bildanalys	12	0	0	0	5	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3	3	0
Från prototyp till produkt ur ett CE-perspektiv	7	0	0	4	3	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Medicinteknisk säkerhet och riskhantering	8	0	0	0	4	4	0	3	0	1	0	0	0	0	0	5	6	2
Hållbar utveckling och strålningsmiljö	10	3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	9	0	3	3	9	9	0
Projekt i strålningsmiljö	11	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Systemnära programmering	6	0	0	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Datastrukturer och algoritmer C	10	0	0	10	0	6	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Objektorienterad programmering (Java)	9	3	0	3	0	5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Reglersystem	8	0	0	7	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Analog kretsteknik	12	0	0	11	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Projektledning 1	6	0	0	3	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
Studentkonferens i elektronik och mekatronik	16	0	1	1	0	1	0	1	5	0	0	0	1	1	3	4	2	2
Informationsteori, nätverk och marknader	9	0	0	3	0	5	1	2	1	0	0	0	2	2	1	0	0	2
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	9	0	1	0	0	3	2	2	1	1	0	0	1	0	1	2	2	1
Inledande ingenjörskurs i teknisk fysik	15	2	1	2	0	5	0	0	1	1	0	0	0	1	2	2	2	3
Laborativ problemlösning i fysik	20	2	0	5	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2	5	0
Design-Build-Test', projektkurs för ingenjörer	21	0	0	0	0	3	4	1	1	1	0	1	2	2	2	2	1	1
Teknik, etik och miljö	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	4	0
Kemometri	5	1	2	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
Linjärprogrammering	9	1	0	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Transformmetoder	7	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvalitetsteknik och försöksplanering	6	4	0	4	0	3	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Hållbar utveckling för ingenjörer	8	0	0	3	0	3	0	1	0	1	0	4	0	0	0	3	1	1



Inledande ingenjörskurs, öppen ingång	9	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	
Summa:	31	8	42	8	93	18	79	9	1	18	17	4	6	3	21	33	55	56	18

Valbara kurser i Hållbar utveckling (valfri åk)	FS	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3.3	F4.1	F4.2	F5.5	F6.6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Hållbar utveckling och strålningsmiljö	10	3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	9	0	3	3	9	9	0
Projekt i strålningsmiljö	11	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Hållbar utveckling för ingenjörer	8	0	0	3	0	3	0	1	0	1	0	4	0	0	0	3	1	1
Summa:	29	3	0	4	0	4	0	2	0	2	2	4	1	4	4	14	11	2

Valbara kurser i projektledning (valfri åk)	FS	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3.3	F4.1	F4.2	F5.5	F6.6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Design-Build-Test', projektkurs för ingenjörer	21	0	0	0	0	3	4	1	1	1	0	1	2	2	2	2	1	1
Projektledning 1	6	0	0	3	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
Summa:	27	0	0	3	0	5	4	1	2	2	0	1	2	3	3	3	2	1

Valbara projektkurser (valfri åk)	FS	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3.3	F4.1	F4.2	F5.5	F6.6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Design-Build-Test', projektkurs för ingenjörer	21	0	0	0	0	3	4	1	1	1	0	1	2	2	2	2	1	1
Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Informationsteori, nätverk och marknader	9	0	0	3	0	5	1	2	1	0	0	0	2	2	1	0	0	2	
Ingenjörrens roll i arbetslivet	8	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	3	4	2	
Kvalitetsprojekt inom teknisk fysik	12	0	0	0	0	4	1	1	1	0	0	0	1	2	3	2	3	1	
Inledande ingenjörskurs i teknisk fysik	15	2	1	2	0	5	0	0	1	1	0	0	0	1	2	2	2	3	
Inledande ingenjörskurs, öppen ingång	9	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	
Projektkurs i datorseende	8	1	0	1	1	2	0	3	1	2	0	0	2	0	0	0	0	1	
Projekt i strålningsmiljö	11	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
Risakanalys inom strålbehandling	3	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
Strålningsdosimetri	17	9	0	0	9	7	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
Tillämpad medicinsk bildbehandling	9	3	0	0	3	0	1	0	1	1	0	0	2	2	2	1	0	2	
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	9	0	1	0	0	3	2	2	1	1	0	0	1	0	1	2	2	1	
Summa:	13	9	22	2	7	14	33	10	1	1	7	1	2	4	15	15	16	15	14

Profil: Beräkningsfysik	FS	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.1	F3.1	F4.1	F4.2	F5.1	F5.2	F6.1	F6.2	F7.1	F7.2	V1
Avancerade beräkningsmetoder i flödesmekanik	11	3	1	1	3	4	1	1	1	0	2	0	0	1	1	2	0	1
Fysikens numeriska metoder	6	0	0	0	2	4	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Matrisberäkningar och tillämpningar	5	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Monte Carlo-simuleringar av kritiska fenomen i fysik	8	3	0	0	5	5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Numeriska metoder för partiella differentialekvationer	7	0	0	0	7	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Optimering med tillämpningar	10	0	1	0	4	8	0	5	2	4	1	0	0	0	0	0	2	0
Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik	8	0	3	0	1	4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	3	0	2
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
Summa:	64	6	10	1	31	34	5	0	6	11	5	0	0	4	4	7	2	3



UMEÅ UNIVERSITET

Profil: Sensorteknik och datorseende	FS	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3.3	F4.1	F4.2	F5.5	F6.6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik	8	0	3	0	1	4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	3	0	2
Avancerad strömningslära	11	2	0	0	2	5	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
Beröringsfria mätmetoder	13	2	0	0	2	4	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	1
Biomedicinska sensorer och analys	8	0	1	0	4	2	0	2	0	1	0	0	0	1	1	1	3	0
Multivariat dataanalys	21	4	0	2	2	6	1	2	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0
Maskininlärning	17	0	0	3	3	3	0	4	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Projektkurs i datorseende	8	1	0	1	1	2	0	3	1	2	0	0	2	0	0	0	0	1
Maskininlärning i fysik	15	6	0	0	6	2	0	5	1	1	1	0	1	2	2	1	1	1
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
Summa:	110	15	9	6	26	30	5	8	6	10	2	0	5	8	9	11	5	6

Profil: Sjukhusfysik	FS	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3.3	F4.1	F4.2	F5.5	F6.6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
Nuklearmedicinsk teknik	5	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0
Radioterapi	9	2	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
Strålningsbiologi och strålskydd	22	4	1	0	3	2	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4	4	0
Strålningsväxelverkan	20	12	0	0	12	7	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Tillämpad dosimetri	5	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Strålningsdosimetri	17	9	0	0	9	7	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0



Röntgenteknik	8	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	
Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik	8	0	3	0	1	4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	3	0	2	
Biomedicinska sensorer och analys	8	0	1	0	4	2	0	2	0	1	0	0	0	1	1	1	3	0	
Summa:	11	1	32	10	2	37	33	4	7	1	4	2	2	2	6	6	17	13	2

Kurs	FS R	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3.3	F4.1	F4.2	F5.5	F6.6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik	8	0	3	0	1	4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	3	0	2
Biomedicinska sensorer och analys	8	0	1	0	4	2	0	2	0	1	0	0	0	1	1	1	3	0
Fysikens numeriska metoder	6	0	0	0	2	4	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Optiska Spektropiska tekniker för materialvetenskap	13	5	0	0	5	2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	1
Tillämpad digital signalbehandling	14	2	0	1	1	3	0	3	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
Tillämpad medicinsk bildbehandling	9	3	0	0	3	0	1	0	1	1	0	0	2	2	2	1	0	2
Medicinsk avbildning och analys	8	0	0	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
Avancerad strömningslära	11	2	0	0	2	5	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
Djup maskininläring med tillämpningar i medicinsk bildanalys	12	0	0	0	5	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3	3	0
Summa:	98	12	9	1	31	28	5	1	6	9	1	0	5	8	8	16	8	6

Kurs	FS R	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3.3	F4.1	F4.2	F5.5	F6.6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Summa:																		



UMEÅ UNIVERSITET

Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	
Avancerade beräkningsmetoder i flödesmekanik	11	3	1	1	3	4	1	1	1	0	2	0	0	1	1	2	0	1	
Avancerad strömningslära	11	2	0	0	2	5	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	
Elektrodynamik II	8	0	1	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Multivariat dataanalys	21	4	0	2	2	6	1	2	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	
Rymdplasmafysik	8	6	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Rymdfysik med mätteknik	16	9	0	0	9	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik	8	0	3	0	1	4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	3	0	2	
Maskininläring i fysik	15	6	0	0	6	2	0	5	1	1	1	0	1	2	2	1	1	1	
Summa:	107	7	30	10	3	37	32	7	1	4	6	4	0	2	8	9	11	2	5

Kurs	FS R	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1. 1	K1. 2	K2. 1	K2. 2	F1. 1	F1. 2	F 2	F3	F4. 1	F4. 2	F 5	F 6	F7. 1	F7. 2	V1	V2	V3
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
Finansiell ekonomi D2	4	0	0	0	4	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Finansiell ekonomi II D21	4	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Finansiell matematik	9	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Finita elementmetoden	8	0	0	0	7	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Monte Carlo-metoder för finansiella tillämpningar	7	0	0	0	7	3	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Multivariat dataanalys	21	4	0	2	2	6	1	2	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0
Numeriska metoder för partiella differentialekvationer	7	0	0	0	7	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Stokastiska differentialekvationer	7	0	0	0	7	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik	8	0	3	0	1	4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	3	0	2
Summa:	84	4	8	2	52	29	5	7	1	7	6	0	0	5	6	7	1	2



UMEÅ UNIVERSITET

Profil: Fotonik	FS	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt					
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3	
Kurs	R																		
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	
Atom- och molekylfysik	10	0	1	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Avancerade lasersystem och laserteknologi	18	13	0	0	13	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	
Beröringsfria mätmetoder	13	2	0	0	2	4	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	1	
Icke-linjär fysik	5	0	0	0	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Laserbaserade spektroskopiska tekniker	17	0	1	0	12	3	0	2	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	
Laserfysik	20	0	0	0	17	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
Optisk konstruktion	17	0	0	0	15	5	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik	8	0	3	0	1	4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	3	0	2	
Modellering och simulering	9	0	0	0	9	3	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	
Summa:	12	6	15	10	0	84	30	4	9	4	7	3	0	4	3	3	9	5	7

Profil: Teoretisk fysik	FS	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Kurs	R																	
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
Astrofysik	11	0	1	0	2	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Elektrodynamik II	8	0	1	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Icke-linjär fysik	5	0	0	0	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvantfältteori I	7	0	2	0	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvantfältteori II	8	0	2	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Kvantmekanik 2	11	10	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Rymdplasmafysik	8	6	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik	8	0	3	0	1	4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	3	0	2
Summa:	75	16	14	0	37	31	9	3	1	3	1	0	0	2	2	8	0	2

Kurs	FS R	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1. 1	K1. 2	K2. 1	K2. 2	F1. 1	F1. 2	F 2	F3	F4. 1	F4. 2	F 5	F 6	F7. 1	F7. 2	V1	V2	V3
Profil: Nanoteknik och avancerade material																		
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
Atom- och molekylfysik	10	0	1	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Avancerade material	8	3	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
Beröringsfria mätmetoder	13	2	0	0	2	4	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	1
Nanovetenskap	23	0	2	0	13	5	2	0	1	0	0	0	1	1	3	3	2	1
Solceller	11	6	1	0	6	4	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik	8	0	3	0	1	4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	3	0	2
Modellering och simulering	9	0	0	0	9	3	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0
Summa:	91	11	14	0	44	26	6	5	4	6	3	0	3	6	8	11	4	5

Kurs	FS R	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1. 1	K1. 2	K2. 1	K2. 2	F1. 1	F1. 2	F 2	F3	F4. 1	F4. 2	F 5	F 6	F7. 1	F7. 2	V1	V2	V3
Profil: Robotik																		
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
Adaptiv reglerteknik	8	0	0	0	3	4	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0
Linjära reglersystem	12	0	0	0	3	7	0	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Mekatronik	19	0	0	0	3	9	0	2	10	3	1	1	3	0	1	1	2	1



Modellering inom robotik	14	0	0	0	5	7	1	4	3	2	1	0	1	2	3	0	1	1	
Optimal reglering av linjära system	9	2	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	
Projektkurs i datorseende	8	1	0	1	1	2	0	3	1	2	0	0	2	0	0	0	0	1	
System och algoritmer för autonoma fordon	14	0	0	5	5	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Telerobotik och tillämpad sensorfusion	15	0	0	1	5	5	1	5	2	4	0	0	2	1	1	2	2	1	
Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik	8	0	3	0	1	4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	3	0	2	
Summa:	11						2												
	6	3	8	7	32	46	6	1	18	17	3	1	8	7	10	9	6	6	

Profil: Industriell strålningsfysik	FS	Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga								Värderingsförmåga & förhållningssätt				
		K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2.2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
Strålningsväxelverkan	20	12	0	0	12	7	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Numeriska metoder för partiella differentialekvationer	7	0	0	0	7	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Fysikens numeriska metoder	6	0	0	0	2	4	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Strålningsdosimetri	17	9	0	0	9	7	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Avancerad strömningslära	11	2	0	0	2	5	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
Summa:	70	23	5	0	37	29	2	3	3	4	1	0	3	4	2	3	0	1



Bilaga 2: Teknisk fysiks organisation

Teknisk fysik (TF) administreras av Institutionen för fysik som är programmets heminstitution. Ansvar och resurser för programmets kurser finns hos de olika kursgivande institutionerna. Kurser ges på UMU:s fyra fakulteter (TekNat, medicinsk, samhällsvetenskaplig och humanistisk fakultet) av 9 olika institutioner. Dessa listas nedan. De 5 mest centrala institutionerna är de som ansvarar för flest kurser (understrukna).

1. Fysik;
2. Matematik och matematisk statistik (MaMs);
3. Datavetenskap (CS);
4. Tillämpad fysik och elektronik (TFE);
5. Diagnostik och intervention;
6. Ekologi, miljö och geovetenskap (EMG);
7. Språkstudier;
8. Idé- och samhällsstudier samt
9. Handelshögskolan.

Programansvariga har löpande kontakt med olika studierektor vid behov. Dessutom har alltid en av de programansvariga och kvalitetsamanuens ett årligen återkommande möte med var och en av 5 viktigast institutionernas studierektor. Det blir totalt 5 sådana ”studierektorsmöten” per år. Studierektorer för de 5 viktigaste institutionerna ingår dessutom antingen som ordinarie ledamot eller adjungerade ledamot i Teknisk fysiks programråd. Programrådet träffas fysiskt minst en gång per år (i samband med skrivandet av programmets VB/VP i mitten av höstterminen). Diskussioner hålls även inom programrådet vid behov under året (ofta över epost), t.ex. om remisser och strategiska frågor som snabbt behöver lyftas.

Programledningen leder och sköter programmet både operativt och strategiskt, t.ex. ansvarar den för programmets sammanhang, progression, övergripande kvalitet och drift samt kontakt med alumner och samordning mellan institutioner, studenter och lärare osv. Arbetet görs förstås i nära samarbete med de kursgivande institutionerna. I detta dokument beskrivs kortfattat programledningens organisation och stödfunktioner.

Teknisk fysiks verksamhetsområden. Arbetet inom programledningen är indelat i åtta verksamhetsområden mellan vilka aktiviteter och ansvar fördelas mellan flera personer. Siffror inom parentes nedan anger ungefärlig del av hel tjänst.

1. **Huvudprogramansvar.** Maria Hamrin är utsedd av TekNat-fakultet och ansvarar bl.a. för kontinuerlig programutveckling, programmets VB/VP, säkring av nationella mål, programvärderingar, granskning av kursplaner, granskning av examensärenden, rekrytering, samt är ordförande för programrådet, TFs interna kvalitetsarbete, är ordförande för ledningsgruppen, handleder amanuenserna, samverkar med institutioner (studierektorsmöten) och NTK. Organiserar terminsintroduktioner, och årshögtider i samarbete med amanuenser. Se vidare uppdragsbeskrivningen för programansvariga vid fakulteten, Dnr FS 1.1-749-20.) (27,5%)
2. **Bitr. programansvar.** Krister Wiklund arbetar bl.a. med näringslivssamverkan, studieinriktningsspecifik studievägledning, och 3D-labbet (”Innovatoriet”) samt handlägger KAIP-processen (klassificering av icke-programkurser) och tillgodoräkning. (20%)



UMEÅ UNIVERSITET

- 3. Assisterande programansvar.** Rasmus Öberg avlastar Maria och Krister med ordinarie verksamhet och bedriver arbete inom bl.a. programutveckling, VB/VP, och internt kvalitetsarbete, samt ansvarar för utvärderingar och uppdatering av styrdokument. (12%)
- 4. Studievägledning.** Carolina Näslund sköter bl.a. studievägledning, studentuppföljning och studentadministration. (40% studievägledning tilldelas Institutionen för fysik för all studievägledning, men studievägledning inom Teknisk fysik utgör en stor del.)
- 5. Kvalitetsamanuens.** Arbetar bl.a. med kvalitetsfrågor samt är ordförande för Studienämnden och organiserar de årliga mötena med våra fem viktigaste institutioner. (25%)
- 6. Samverkansamanuens.** Ansvarar bl.a. för kontakt med näringslivet och alumner, organiserar årshögtiden samt är ordförande för PR-gruppen. (25%)
- 7. IT-amanuens.** Ansvarar bl.a. för Teknisk fysiks webb och Röda tråden, organiserar robottävlingen och är ordförande för amanuensgruppen. (25%)
- 8. Examensarbetsansvar.** Peter Olsson handlägger examensarbetet. (7%).

Ledningsgruppen är Teknisk fysiks operativa ledningsgrupp men den arbetar också med strategiska frågor. Gruppen består av programansvariga, programmets tre amanuenser, programstudievägledare samt exjobbansvarig (adjungerad). Dokumenterade möten hålls regelbundet under läsåret, ungefär med 3-4 veckors mellanrum. Mötesanteckningar finns på <https://tekniskfysik.se>.

Programrådet är Teknisk fysiks strategiska grupp. Den består till stor del av studierektorer vid de 5 institutioner som Teknisk fysik samarbetar mest med. Dessutom ingår studerande- och näringslivsrepresentant. Programansvarig är ordförande. Programrådets sammansättning innevarande läsår:

- Maria Hamrin (Ordf., inst. för fysik, programansvarig – bitr. programansvariga är adjungerade),
- Herbert Gunell (studierektor, inst. för fysik),
- Olow Sande (studierektor, inst. för matematik och matematisk statistik),
- Lena Palmquist (studievägledare, inst. för datavetenskap – studierektor Jan-Erik Moström är adjungerad),
- Anders Rebbing (inst. för tillämpade fysik och elektronik),
- Helena Grip (studierektor, inst. för diagnostik och intervention),
- Felix Djuphammar, Combitech, Näringslivsrepresentant,
- Studeranderepresentanter: Edwin Ahlqvist, Gustav Oskarsson, och Felix Nyman,
- Vid behov adjungeras även ytterligare programansvariga, exjobbansvarig och/eller programstudievägledare.

Studienämnden (SN) för Teknisk fysik är en studentorganisation som bevakar utbildningens kvalitet. SN består av studentrepresentanter från alla programmets årskurser. Kvalitetsamanuens är ordförande. Programansvarig är adjungerad ledamot. Studienämnden träffas i 4 ordinarie möten under året. Dessutom har den ett extra möte i slutet av vårterminen då Studienämndens kvalitetspris utses (vid detta möte är programansvarig inte adjungerad).

PR-gruppen är en studentorganisation som verkar för intern och extern marknadsföring för Teknisk fysik. Samverkansamanuensen är ordförande. Programansvarig är adjungerad ledamot.



UMEÅ UNIVERSITET

Robottävlingsgruppen är en studentorganisation som arrangerar en robottävling i april/maj varje år. IT-amanuens är ordförande.

Teknisk fysiks Innovatorium (även kallad CDIO-miljön eller 3D-labbet) är en kreativ miljö där programstudenter kan utnyttja 3D-skrivare och annan utrustning både i kurser och på fritiden. Institutionen för fysik står för kostnader av utrustning, lokal samt arvodering för två studenter som organiserar aktiviteterna i lokalen.

Bilaga 3: Definitioner och tolkningar inom Teknisk fysik

Nedan beskrivs de definitioner och tolkningar av begrepp som vi använder oss av vid civilingenjörsutbildningen i Teknisk fysik vid Umeå universitet.

Inriktning Teknisk fysik

Vi utbildar moderna civilingenjörer som har gedigna kunskaper och färdigheter inom bl.a. fysik, matematik, datavetenskap och projektarbetsområdet och som använder sina kunskaper och färdigheter för att utveckla och utvärdera olika tekniska lösningar som behövs inom näringslivet och samhället såväl som inom akademien. Med *tekniska lösningar* avser vi inte bara fysiska produkter, utan även processer och system.

Efter genomgången utbildning kan man vid Umeå universitet ta ut en civilingenjörsexamen med *inriktning Teknisk fysik*. Vi utgår i vår definition av inriktningen från de nationella målen för examen enligt Högskoleförordningen (HF). Enligt HF ska studenten för civilingenjörsexamen bl.a.:

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar,
- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap samt visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information.

Teknisk fysikinriktningens viktigaste byggstenar är ämneskunskaper i fysik och matematik, ämnen som per definition vilar på vetenskaplig grund. Teknikområdet teknisk fysik vid Umeå universitet delas in i följande två delområden som definieras enligt följande:

- *Modellerings- och simuleringsteknik (MoSi)*: Avancerade datorberäkningar för att analysera, modellera, simulera, förutsäga och utvärdera fysikaliska skeenden, tekniska produkter och processer. MoSi bygger vidare på grunder i fysik och matematik såväl som på programmeringsteknik och numeriska metoder.
- *Mätteknik (Mät)*: Modern mätteknik för att observera, analysera, förutsäga och utvärdera fysikaliska skeenden, tekniska produkter och processer. Mät bygger vidare på grunder i fysik och elektronik såväl som på experimentell metodik, matematik och matematisk statistik.

Inom både MoSi och Mät finns det en genomtänkt progression under basterminerna, och fördjupning sker inom profilerna.

Basterminer och profiler

De första 5,5 terminerna på Teknisk fysik (t.o.m. läsperiod 3 i årskurs 3) utgörs av s.k. basterminer. Under dessa terminer läser studenterna obligatoriska kurser (listade i examensbeskrivningen) med genomtänkt progression. Andra halvan av Teknisk fysik utgörs av s.k. profiler som domineras av fördjupningskurser.

Profiler

En profil är ett genomtänkt kursblock där kurser sitter ihop och pekar på en eller flera ämnesområden, branscher, yrkesroller eller liknande. Alla profiler ska ha

UMEÅ UNIVERSITET

forskningsanknytning, exempelvis genom lärare som är aktiva forskare. Profilkurser är på avancerad nivå.

Kärnkurs

Inom varje profil finns minst en kärnkurs. Kärnkurser är speciellt utvalda för att garantera progression från basterminerna. Kärnkurser är centrala för respektive profil och de ska behandla kunskaper och färdigheter som anses vara viktiga för den framtida yrkesrollen inom respektive område. En profils kärnkurs ska ge studenten en god insikt om profilens innehåll och karaktär samt ge goda förutsättningar att fördjupa sig inom området.

Allmän ingenjörskurs

Allmänna ingenjörskurser (Aing-kurser) är kurser som breddar studentens civilingenjörskompetens. Inom begreppet Allmänna ingenjörskurser finns både kurser av teknisk och icke-teknisk karaktär och med breddning avses att studenten väljer kurser från olika områden. Exempel på kurser av icke-teknisk karaktär finns bl.a. inom projektledning, hållbar utveckling, språk och ekonomi (maximalt 7.5hp språk samt 7.5hp ekonomi tillåts). Allmänna ingenjörskurser med teknisk karaktär finns inom teknikområdets två delar MoSi (t.ex. datorstrukturer, objektorienterad programmering och systemnära programmering) och Mät (t.ex. kretsteknik, hållfasthetslära, kvalitetsteknik, reglersystem och transformmetoder). Kurser med teknisk karaktär finns även inom andra områden som anses vara viktiga för den framtida yrkesrollen som civilingenjör (t.ex. certifiering såväl som praktik i strålningsfysik och projektarbete i samverkan med näringslivet). Allmänna ingenjörskurser är i allmänhet på grundnivå.

Projektledning

Kurs, eller moment i kurs, som syftar till att förmedla kunskap om teorier, modeller och verktyg för att driva och leda projekt.

Projektarbete

Kurs, eller moment i kurs, som tränar praktiska färdigheter inom projektarbetsområdet projektområdet (till skillnad från projektledning där teorin står i fokus). Arbete i projektform karakteriseras enligt:

- arbetet har ett väldefinierat mål och en tydlig beställare,
- arbetet syftar till att förbättra befintlig eller nyutveckla en prototyp, en produkt, ett system, en tjänst eller till att utföra ett förbättringsarbete som genererar ny kunskap,
- arbetet görs i en tillfällig skapad projektorganisation,
- projektgruppens sammansättning bör inte vara självvald av studenterna,
- arbetet görs inom givna ramar avseende tid, resurs/kostnad och kvalitet/funktionalitet,
- roller, aktiviteter och dokumentation styrs av en dokumenterad projektmetodik,
- arbetet utförs i grupper om minst 3 studenter eller så ingår studenten/studenterna i befintlig projektorganisation på företaget/organisationen.
- Ett sammanhängande projekt omfattande minst 7,5 hp bör finnas med.

Projektarbete i nära samarbete med näringsliv/samhälle

Kurs eller moment inom detta område följer den generella definitionen (ovan), men beställaren ska representera näringsliv eller samhälle (dock ej akademien). Med *samhälle/näringsliv* avses privata företag såväl som kommunala, regionala och statliga



UMEÅ UNIVERSITET

organisationer. Med *nära samarbete* avses projekt som genomförs i praktiken utanför campus på företaget/organisationen eller som genomförs på campus men där studenten har en tydlig samverkan och kommunikation med företaget/organisationen utanför campus.

Teknik för hållbar utveckling

Kurs, eller moment i kurs, som behandlar olika former av teknik för hållbar utveckling inom

- social hållbarhet
- ekonomisk hållbarhet
- ekologisk hållbarhet.



UMEÅ UNIVERSITET

Bilaga 4: Kvalitetspolicy, långsiktiga mål, och status

1. Kvalitetspolicy

Kvalitetspolicyn antogs av Teknisk fysiks programråd 2011-12-23. Teknisk fysiks kvalitetspolicy visar i vilken riktning vi vill driva arbetet med kvalitet inom programmet. I vår strävan att förbättra utbildningens kvalitet är vår policy att:

- systematiskt arbeta med utvärderingar och uppföljningar av programmets kurser och aktiviteter samt av studenters prestationer och välbefinnande.
- prioritera samverkan med företag, organisationer, myndigheter och andra högskolor
- göra arbetet med kvalitet och förbättringar till alla aktörers (studenter, lärare, institutioner och programledning) angelägenhet.
- vara lyhörd mot studenterna och deras synpunkter på utbildningen samt aktivt involvera studenterna i programmets lednings- och utvecklingsarbete.

2. Vision

Programmets vision antogs 2011-12-23 och består av följande tre punkter:

- Teknisk fysik i Umeå skall vara en **topputbildning** i nationella sammanhang och ett självklart val för studenter som vill vara väl förberedda för ett yrkesliv som civilingenjör.
- Både studenter och lärare skall trivas med att vara en del av programmet och sammanhållningen och **programandan** skall göra att alla känner sig delaktiga och engagerade.
- Teknisk fysik skall präglas av ständig **utveckling** och förbättring, genom ett väl organiserat och systematiskt arbete.



3. Långsiktiga mål

Programmets långsiktiga mål för kommande 5 år listas nedan under visionernas delrubriker. Måluppfyllelse enligt hösten 2021.

Vision 1: För en utbildning i toppklass

Mål	Status
Antalet 1:a-handssökande per plats skall vara minst 1,5	Uppnått. Antal förstahandssökande per plats HT22: TF/sjukhusfysik = 1,6/1,4. Se Fig. 1-2.
Andelen kvinnliga studenter på hela programmet vara minst 25 %.	Nästan uppnått: 23% i medel på hela programmet: Uppnått i nybörjarklassen H23: 36%. Se Fig. 3.
Minst 60 % av de som antas till utbildningen skall ta ut sin examen.	Uppnått enbart för H10 och H15. Övriga kullar: 46-59%. Se Fig. 4.
Få avhopp: Minst 75% av de som registrerar sig på kursen "Klassisk mekanik" ska även registrera sig på kvantmekanik 1 (eller kvantmekanikens grunder).	Uppnått i år.
Minst 50% av baskurserna ska ha 'koppling' (laboration, gästföreläsning o.dyl.) mot näringsliv/samhälle	Har ej inventerats
Minst 50% av baskurserna ska ha 'koppling' (laboration, gästföreläsning o.dyl.) mot aktuell forskning	Har ej inventerats

Vision 2: För programanda

Mål	Status
Minst 10% av programmets alumner ska uppdateras i alumndatabasen varje år.	Ej uppnått. Under året uppdaterades ~6%
Det ska finnas minst 4 årliga aktiviteter där programlärare och studenter möts (utanför ordinarie kurser)	Uppnått föregående läsår. Löpande genomför vi (p.g.a. pandemin blev dock alla event över Zoom i fjol): - Profilmässa (ht) - Ingenjörsmässa (vt) - Terminsintroduktion för åk 1 (vt) - Terminsintroduktion för åk 2 (vt) - Julfika - Sommarfika (studienämndens kvalitetspris utdelas)
Minst 4 evenemang per läsår ska finnas där studenter och alumner möts (t.ex. inspirationsföreläsningar)	Uppnått föreg. läsår. Löpande genomför vi följande aktiviteter med inbjudna alumner: - Inspirationsföreläsningar (åtskilliga) - Profil/ingenjörsmässor - Årshögtid - Branschråd
Programledningen ska stödja minst 2 årskursövergripande studentverksamheter per läsår	Uppnått föreg. läsår: - Robottävling - Utvecklande av 3D-labbet ("Innovatoriet")

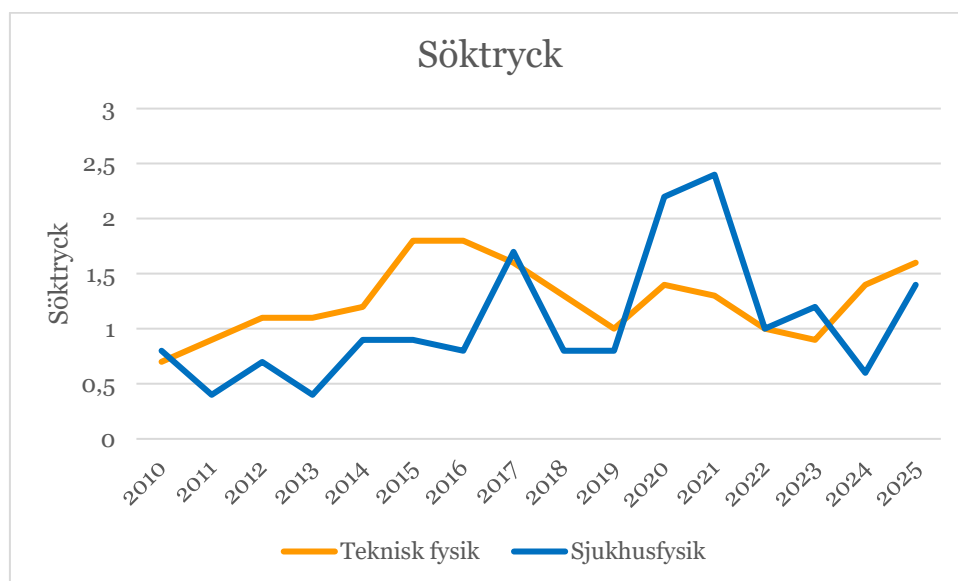
UMEÅ UNIVERSITET

Vision 3: För ständig utveckling

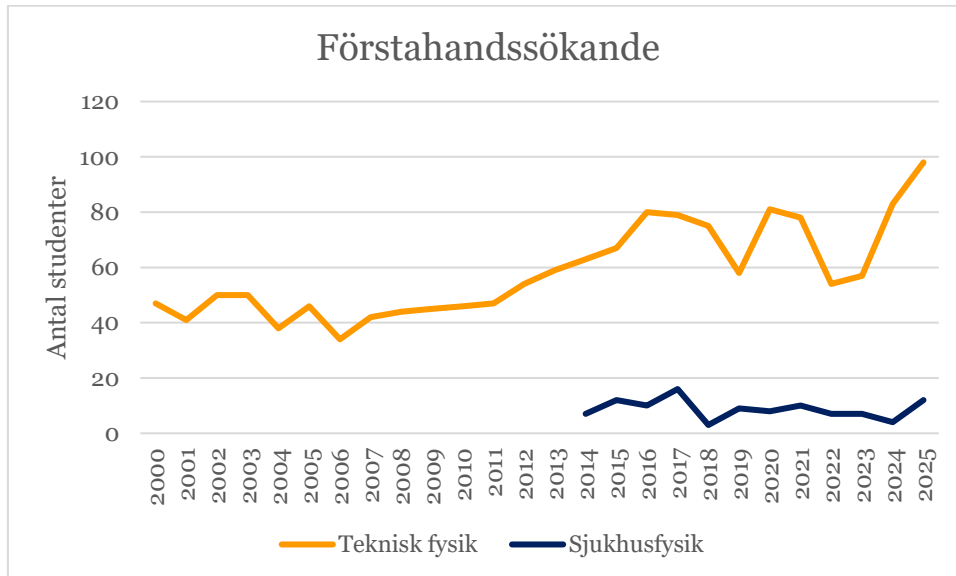
Mål	Status
Teknisk fysiks kvalitetsarbete och organisation ska vara väldokumenterad	Uppnått. Programmets aktivitet redovisas årligen via VB/VP, och samtliga grupper inom TF dokumenterar beslut och möten gällande programmets organisation och kvalitetsarbete.
Teknisk fysik ska ha ett fungerande system för arbetet med studenters studiemognad, läroprocess och välbefinnande	Ej uppnått men vi jobbar ständigt på det. Pilotprojekt VT 2023: Inspirationsföreläsning om stresshantering.
Minst 2 utvecklingsprojekt (utanför ordinarie programledningsverksamhet) för ökad kvalitet på programmet skall genomföras varje år	Uppnått, se https://tekniskfysik.se/arkiv/kvalitet
Teknisk fysik ska arbeta systematiskt med kopplingar mellan kurser	Delvis uppnått. Löpande jobbar vi med följande: <ul style="list-style-type: none"> - Stående punkt om progression på de 5 studierektorsmötena - Profiltredningar - Vidareutveckling av basblock (ex. FMTB, EngApp)

4. Nyckeltal

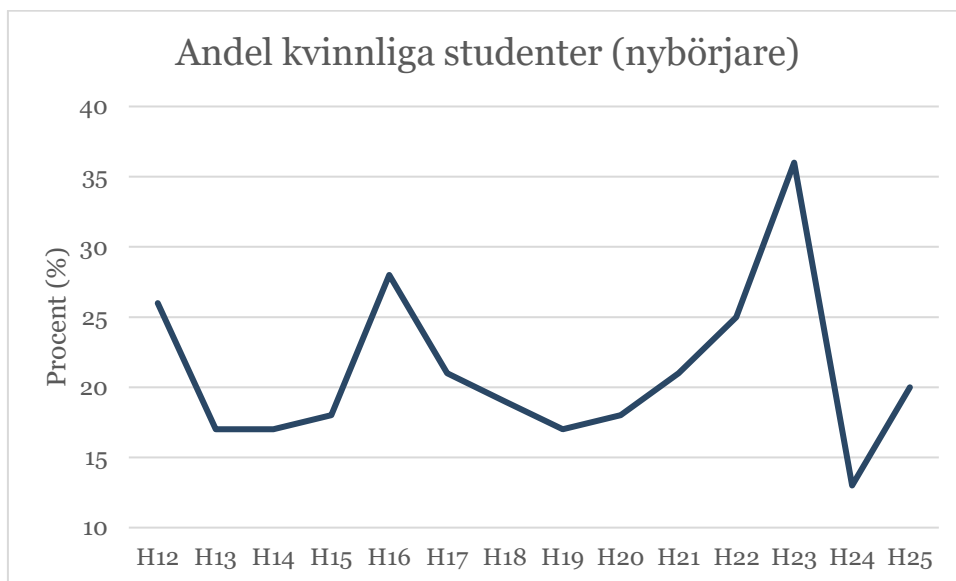
Nedan presenteras hur några utvalda nyckeltal har varierat över åren.



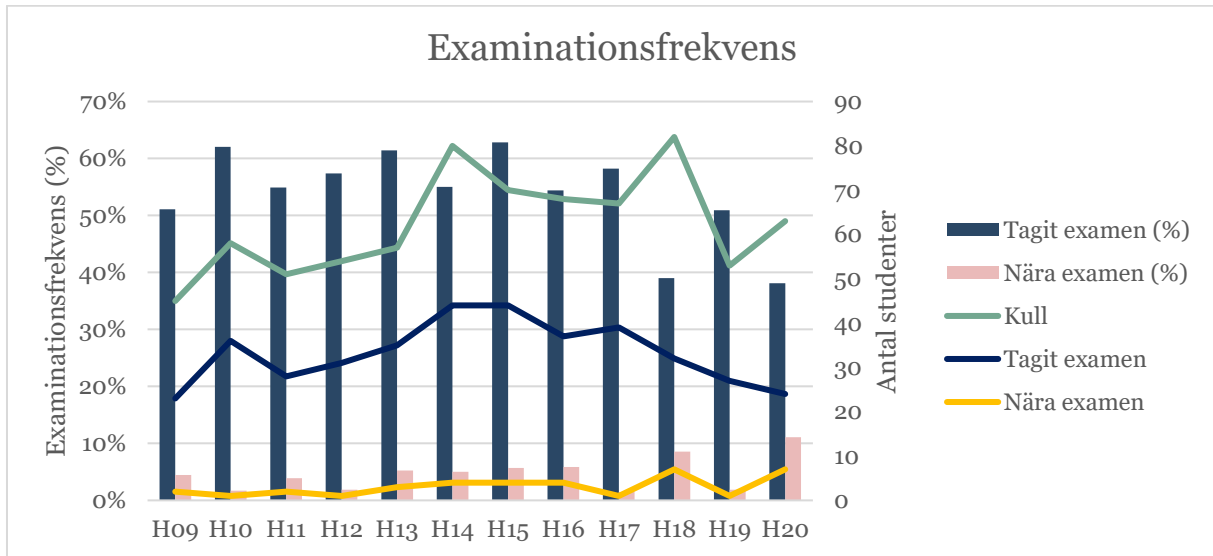
Figur 1: Söktryck (antal förstahandssökande per plats). (Data från 2025 från NyA-webben.).



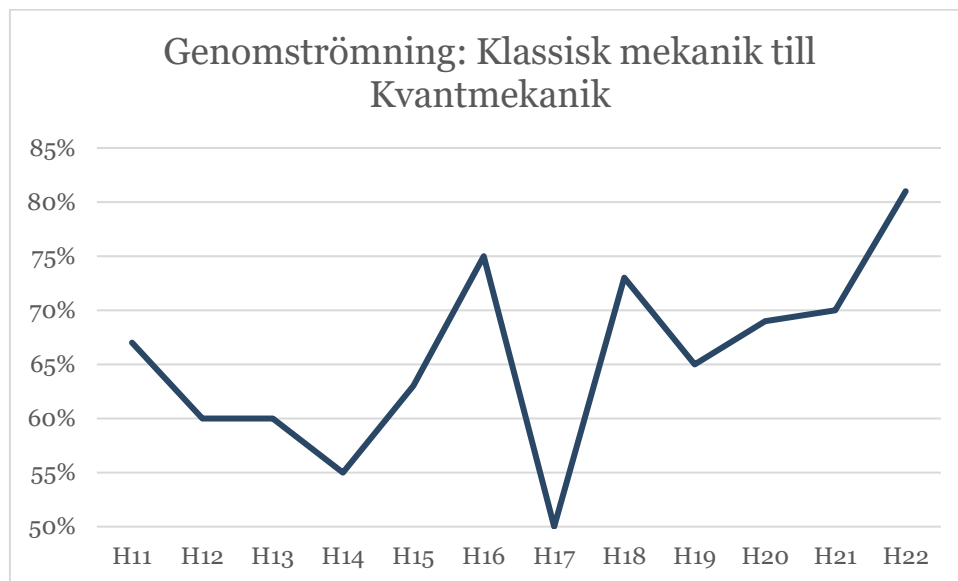
Figur 2: Antalet förstahandssökande för Teknisk fysik och Sjukhusfysik för senaste åren. (Data från UHR 2025-10-02.).



Figur 3: Andel kvinnliga nybörjarstudenter (%) i de senaste nybörjarkullarna. (Datafrån 2025 från Ladok.).



Figur 4: Andel (%) ur resp. kull som tagit examen och som är nära examen (blå och orange staplar, vänster axel) samt antal individer i dessa kategorier (linjer, höger axel). Vi definierar studenterna vara nära examen om de har >260 hp godkända kurser inrapporterade i Ladok (kursernas relevans för Teknisk fysik har dock inte granskats för denna kategori). Data från Ladok HT 2025.



Figur 5: Antalet som registrerat sig på Klassisk mekanik och som sedan även registrerat sig på Kvantmekanik 1 (eller Kvantmekanikens grunder). Data från Ladok HT 2025.



Bilaga 5: Möjlighet till kandidatexamen

En del Teknisk fysikprogram i Sverige är organiserade som kandidat + master (3+2 år). Detta är inte fallet för Teknisk fysik vid Umu. Vi har dock gjort det möjligt för en student att ta ut en kandidatexamen i fysik efter tre år och vi har därför frigjort utrymme i LP 4 i åk 3 (precis efter basterminernas obligatoriska kurser) för de som vill genomföra ett kandidatexamensarbete. Se blockschemat nedan.

	Ht: Läsperiod 1		Ht: Läsperiod 2		Vt: Läsperiod 3		Vt: Läsperiod 4
Åk1	IITF 7,5hp	Programmerings- teknik med C och Matlab 7,5 hp	Endim analys 1 7,5hp	Endim analys 2 7,5hp	Linjär algebra 7,5hp	Flervariabel- analys 7,5hp	Klassisk mekanik 9hp
							Statistik för tekniska fysiker 6hp
Åk2	Fysikens matematiska metoder 15hp		Modern fysik 4,5 hp	Fysikalisk modellering och beräkningst eknik 10,5hp	Numerisk analys 4,5 hp	Vågfysik och optik 6hp	Analytisk mekanik 6hp
						Elektro- magnetismens grunder 6hp	Ingenjörrens roll i arbetslivet 7,5hp
Åk3	Kvantmekanik 1 6hp		Termodynamik 6hp		Statistisk fysik 4,5hp		Valbara kurser 15hp
	Elektrodynamik 6hp		Fysikalisk mätteknik med ellära 7,5hp		Aktuella forskningsomr åden i fysik 3hp		
	Tekniska tillämpningar i klassisk och modern fysik 4,5hp				Fasta tillståndets fysik 7,5hp		
Åk4	Valbara kurser 30hp				Valbara kurser 30hp		
Åk5	Valbara kurser 30hp				Examensarbete 30hp		

Det är möjligt att ta ut en *naturvetenskaplig* eller *teknologie* kandidatexamen i fysik. I tabellen nedan sammanfattas kraven för respektive examen. För studenter som enbart tar ut en naturvetenskaplig kandidatexamen går det att byta ut några av programmets allmänna ingenjörskurser mot ytterligare fysikkurser. Vidare kan även nämnas att typiskt sett 5 tekniska fysiker per år tar ut en kandidatexamen i matematik parallellt med sina studier i Teknisk fysik (uppgifter enligt studierektor på Institutionen för matematik och matematisk statistik).



UMEÅ UNIVERSITET

Naturvetenskaplig kandidatexamen i fysik 180 hp	Teknologi kandidatexamen i fysik 180 hp
<ul style="list-style-type: none"> • Minst 90 hp inom huvudområdet (d.v.s. i fysik) varav minst 15 hp på kandidatexamensnivå • 15 hp kandidatexamensarbete inom huvudområdet • Minst 30 hp i andra naturvetenskapliga huvudområden, datavetenskap, matematik eller matematisk statistik 	<ul style="list-style-type: none"> • Minst 90 hp med succesiv fördjupning inom fysik varav minst 30 hp (inklusive examensarbetet) ska ligga på kandidatexamensnivå • Minst 22,5 hp inom huvudområdet matematik • Minst 7,5 hp inom huvudområdet statistik • Minst 30 hp inom andra tekniska eller naturvetenskapliga huvudområden

Not: Kandidatexamensnivå är kurs med minst 60 hp grundnivå inom ett och samma huvudområde som förkunskapskrav.

Nedan listas kurser som läses på Teknisk fysik under de tre första årskurserna och som kan användas i en kandidatexamen. Av tabellen ser vi att det är möjligt för en teknisk fysiker att ta ut en kandidatexamen i fysik. I sista kolumnen anges kursernas klassificering enligt Teknisk fysiks (TFs) utbildningsplan (UP) där följande benämningar används:

FyT = fysikalisk teori med tillämpningar

MaBer = matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg

Stat = statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling.

Åk	Kurs	hp	Huvudområde	TF-kategori
1	Inledande ingenjörskurs i Teknisk fysik	7,5	Fysik	AIng
1	Programmeringsteknik i C och Matlab	7,5	Datavetenskap	MaBer
1	Endimensionell analys 1	7,5	Matematik	MaBer
1	Endimensionell analys 2	7,5	Matematik	MaBer
1	Linjär algebra	7,5	Matematik	MaBer
1	Flervariabelanalys	7,5	Matematik	MaBer
1	Klassisk fysik	9	Fysik	FyT
1	Statistik för tekniska fysiker	6	Matematisk statistik	Stat
2	Fysikens matematiska metoder	15	Matematik	MaBer
2	Modern fysik	4,5	Datavetenskap	MaBer
2	Fysikalisk modellering och beräkningsteknik	10,5	Fysik	MaBer
2	Numerisk analys	4,5	Fysik	FyT
2	Vågfysik och optik	6	Fysik	FyT
2	Elektromagnetismens grunder	6	Fysik	FyT
2	Analytisk mekanik	6	Fysik	FyT
2	Ingenjören roll i arbetslivet	7,5	Inget huvudområde	AIng
3	Kvantmekanik 1	6	Fysik	FyT
3	Elektrodynamik	6	Fysik	FyT
3	Tekniska tillämpningar i klassisk och modern fysik	4,5	Fysik	FyT
3	Termodynamik	6	Fysik	FyT
3	Fysikalisk mätteknik med ellära	7,5	Fysik	FyT
3	Statistisk fysik	4,5	Fysik	FyT
3	Fasta tillståndets fysik	7,5	Fysik	FyT
3	Aktuella forskningsområden i fysik	3	Fysik	Profil
3	Kandidatexamensarbete	15	Fysik	Ej tillämplig
Totalt:		180		
Inom huvudområde fysik:		109,5		
Inom huvudområde matematik:		45		
Inom huvudområde matematisk statistik:		6		