



# LUND UNIVERSITY

## Undervisningens utveckling

När krävdes det att en doktorsavhandling måste vara ett självständigtarbete? När började studenter undervisas i experimentell teknik? När disputerade den första kvinnliga Lundafysikern?

Kullberg, Rune; Zetterberg, Per-Olof; Forkman, Bengt; Holmin Verdozzi, Kristina

*Published in:*

Fysik i Lund i tid och rum

2016

*Document Version:*

Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*

Kullberg, R., Zetterberg, P-O., Forkman, B., & Holmin Verdozzi, K. (Red.) (2016). Undervisningens utveckling: När krävdes det att en doktorsavhandling måste vara ett självständigtarbete? När började studenter undervisas i experimentell teknik? När disputerade den första kvinnliga Lundafysikern? I *Fysik i Lund i tid och rum* Gidlunds förlag i samarbete med Fysiska institutionen, Lunds universitet.

*Total number of authors:*

4

*Creative Commons License:*

CC BY

### General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00



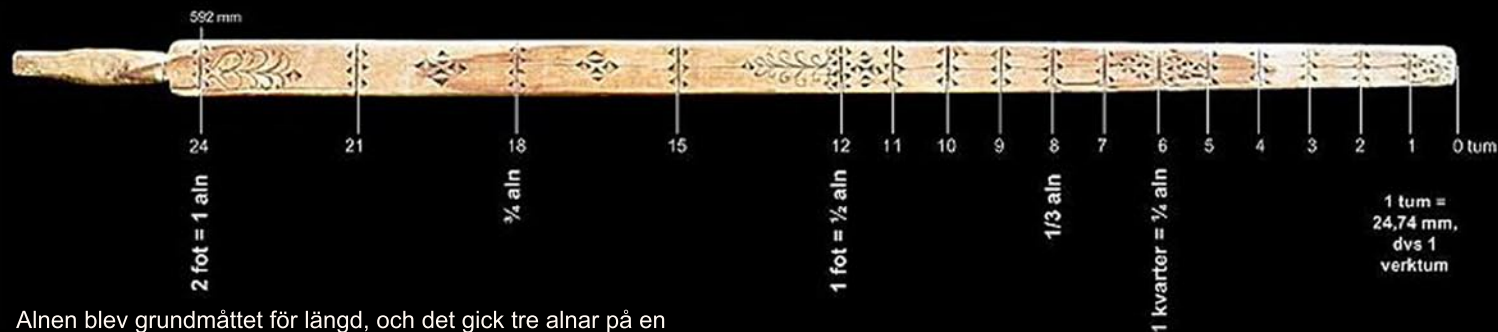
## Undervisningens utveckling

När krävdes det att en doktorsavhandling måste vara ett självständigt arbete?

När började studenter undervisas i experimentell teknik?

När disputerade den första kvinnliga Lundafysikern?

# Mätinstrument



Alnen blev grundmättet för längd, och det gick tre alnar på en famn och fem alnar på en stång. Alnen standardiserades och kom att motsvara 0,593784 meter.

Redan när Lunds universitet instiftades år 1666 ägde man en längdmåttstav och en volymmåttats utvecklade av Georg Stiernhielm som var styresman över Antikvitetskollegium. Dessa grundenheter i det svenska måttsystemet hade fastställts året innan, 1665. Längdmåttstaven och volymmåttats finns ännu i behåll och förvaras på Kulturen i Lund (Kulturhistoriska föreningen för södra Sverige).



För både flytande och torra varor gällde kannan. En kanna motsvarade 2,617 liter. En tunna för torra varor skulle innehålla 56 kannor vilket motsvarade 146,55 liter.

## Undervisande professorer

Nitton professorer inrättades vid det nya universitetet i Lund varav två i matematik. Det var inom matematikområdet som ämnet fysik behandlades.

Den ena professuren fick Anders Spole och den var mer fysikaliskt inriktad medan den andra tilldelades Martin Nordeman och hade en tillämpad inriktning. Båda hade fått sin utbildning i Uppsala.

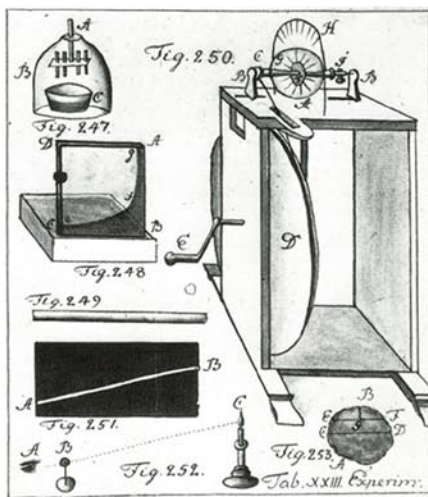
Spole undervisade i trigonometri, astronomi, navigation, geografi, tideräkning och optik medan Nordeman undervisade i mekanik (hävstänger, vindspel, skruven och kilen) men också i värmelära och lantmäteri.



Anders Spole (1630-1699)

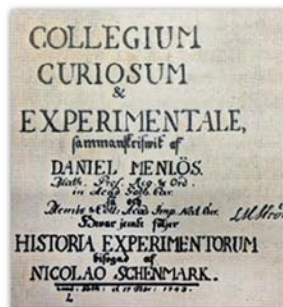
Spole lät inrätta ett privat observatorium på S:t Petri Kyrkogata med lång kikare och en stor kvadrant. Under slaget vid Lund 1676 brändes observatoriet till stor del ned, och hans utrustning förstördes.

## Handskrivna kompendier



Apparat för experiment med electricitet ur den Triewaldska samlingen.

Ett vackert sådant kompendium är N Schenmark's *Collegium Curiosum* från 1743 där författaren följt Daniel Menlös' föreläsningar.



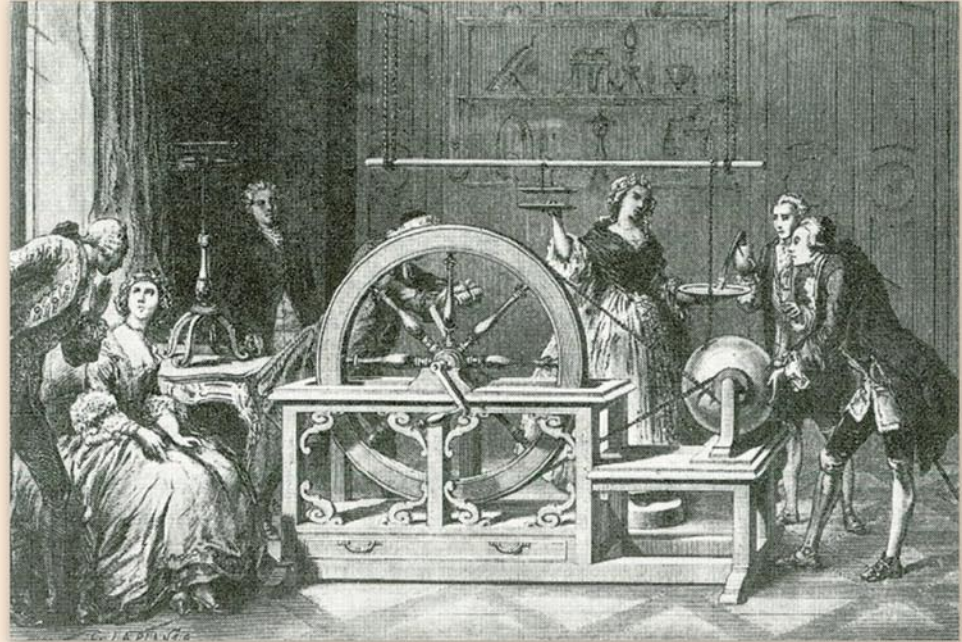
Undervisningen under tidigt 1700-tal präglades av den häftiga dispyten om atomism mellan Aristoteles' och Cartesius' anhängare. Den bestod av föreläsningar och demonstrationer. Studenterna gjorde egna kompendier och läroböcker var sällsynta. Det kunde ta flera år innan ett kompendium blev fullständigt.

Den Triewaldska samlingen som Märten Triewald köpt i England och Holland och som han demonstrerade på Riddarhuset i Stockholm lyckades Daniel Menlös överta och använda som lockbete för en matematikprofessur i Lund som han tillträdde år 1732.

## Första assistenttjänsten

Professor Menlös blev den förste som undervisade i Newtons mekanik och i Lund hoppades man att den Triewaldska samlingen skulle göra Lunds Universitetet jämbördigt med välrenommerade universitet i England och Holland.

Samlingen måste skötas och skyddas. Lokaler behövdes och en tjänst som Custos Machinarum inrättades år 1735. Härmed hade Fysicum fått sin första assistenttjänst.



Till experimentsamlingen fogades nya instrument som till exempel den här elektricitetsmaskinen år 1754.

## Disputationen utvecklas

Formerna för undervisningen och examensstadgan stod oförändrade under 1700-talet. Det fanns endast en examen, kandidatexamen. Efter avlagd examen fick man disputera pro gradu och promoveras till magister.

Avhandlingen var sällan självständig, utan ofta sammanställd från tryckt material eller författad av handledaren. Det gällde framförallt att visa att man kunde argumentera offentligt på latin. Först i 1852 års stadga krävdes att kandidaten själv författat sin avhandling.

Under 1700-talet fanns det ca 200 studenter samtidigt i Lund, flera var under 15 år.



Bilden visar en filosofie kandidatexamen (examen rigorosum) vid akademien i Lund som hölls den 19 maj 1791. Examinator är Pehr Tegman, professor i matematik. Bilden är bevarad på Kulturen i Lund.

## Kurskompendier

Det finns ett handskrivet kompendium i fysik från Pehr Tegmans föreläsningar 1794. Marginalerna innehåller teckningar över experiment skrivna av Esaias Tegnér. Denne kom till Lund 1799 och blev magister i maj 1802. Han har själv kopierat ett äldre kompendium. Ur kompendiet framgår innehållet i fysikkursen med moment om Newtons rörelselagar, fysikens nytta och historia, kroppars divisibilitet, rörelse, död kraft och levande kraft, Compressibilitas, Elasticitas, Fragilitas, Centrum gravitatis, Machina simplex, om electriciteten m.m.



Esaias Tegnér 1782 - 1846

I Tegnér's diktning finns många exempel på hans skolning i fysik. Dikten här lämnades in till Svenska akademien 30 september 1801, strax före hans kandidatexamen:

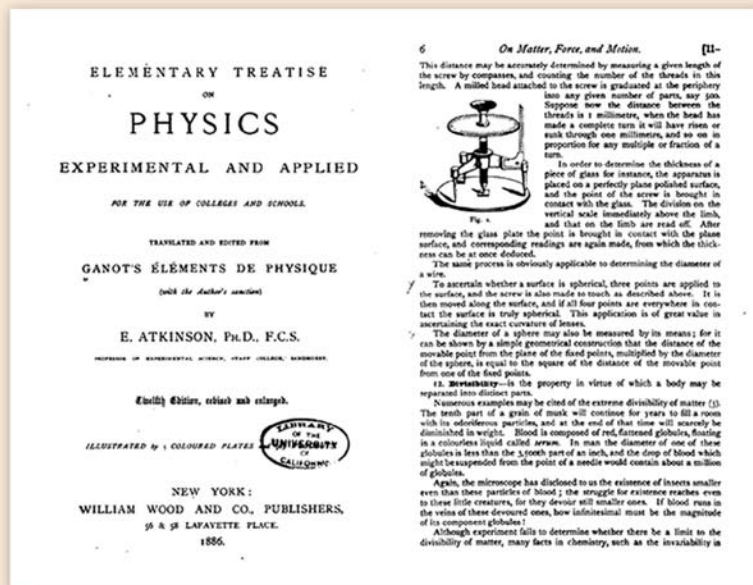
*Öfver lifvets plågor och tröst  
Gå, tingens dolda väsen spana,  
Let stränderna af tidens haf,  
Bind viggensflygt, mät stiernans bana,  
Klyf strålens udd, väg luften af, ...*





Fysicums Daguerre-kamera  
inköpt av AW Ekelund år 1840.

År 1833 inrättades en professur i fysik med AW Ekelund som innehavare. Därmed frikopplades fysikämnet från matematiken. Ekelund förnyade den gamla instrumentsamlingen och införskaffade i Paris år 1834 inte mindre än 213 apparater inom akustik, elektrostatik och optik. En Daguerre-kamera med tillbehör ingick. Tillsammans med Guericke-pumpen och Stiernhielms måttenheter räknas denna som en av Fysicums dyrgripar.



Läroboken i den propedeutiska ett-betygskursen var Ganot's välkända bok, *Traité élémentaire de Physique*. Kursen gav lärarbehörighet i fysik och lästes också av blivande läkare.

KAV Holmgren kom till Lund 1861. Han var skolad i Uppsala och hade insett vikten av laborationsövningar i undervisningen. Sådana fanns sedan ett par år i Uppsala och Holmgren såg till att studenter med verkligt intresse för fysikämnet fick tillträde till dessa även i Lund.

När Enoch Thulin laborerade på Gamla Fysicum kring sekelskiftet 1900 bestämde han till exempel metallers specifika värme, luftens utvidningskoefficient, metallers längdutvidningskoefficienter samt mätte kristallvinklar.

## Tre kvinnliga pionjärer



Anna-Clara Romanus-Alfvén (1874-1947) var en av de allra första kvinnorna som studerade på Fysicum när hon 1897 följde den propedeutiska kursen i fysik. Efter att ha blivit medicine licentiat i Lund 1906 praktiserade hon sedan som läkare i bland annat Norrköping. 1908 blev Anna-Clara mor till en blivande nobelpristagare i fysik, Hannes Alfvén, och senare mormor till en professor i acceleratorfysik, Mikael Eriksson.



Louise Petré-Overton (1880-1977) laborerade år 1900 som en av de första kvinnorna på Fysicum. Hon disputerade i matematik och blev 1912 doktor i detta ämne som första svenska kvinna. Vid den tiden fanns det 600 studenter vid universitetet varav 10 var kvinnor och två av dessa naturvetare.



1968 fick Fysicum sin första kvinnliga doktor, Gerd Risberg.

## Ökat behov av fysiker

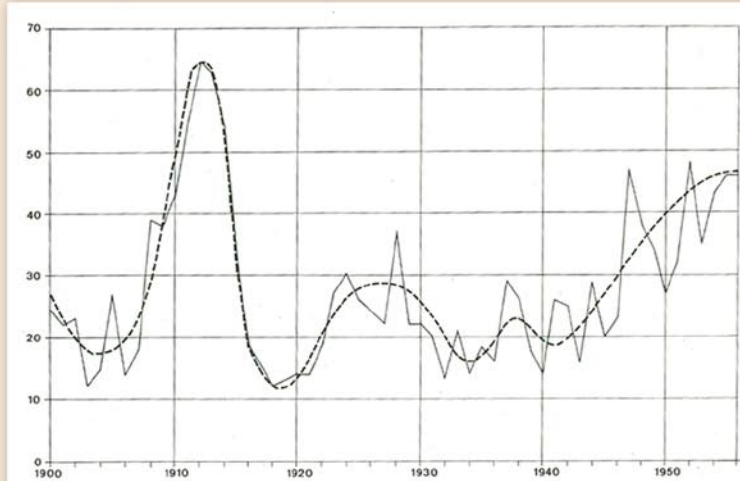


Diagram över variationerna i antalet laboranter i fysik för magisterexamen 1900 - 1954. Helt dragna linjer angiver de verkliga föreliggande årliga förändringarna.

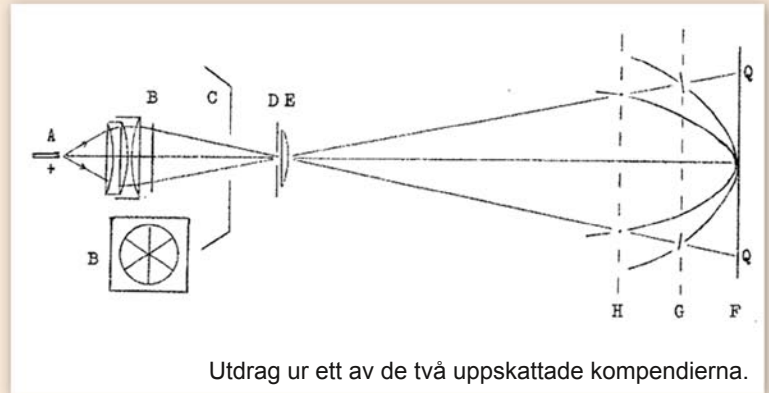
Den streckade kurvan ger tendensen i utvecklingen.

År 1905 infördes naturvetenskapliga laborationer i såväl realskola som gymnasium. Detta påverkade undervisningen på universiteten. Dessutom skulle de kommunala mellanskolorna ha samma läroplaner vilket ledde till en anstormning till lärarutbildningen i fysik. Under några år kring 1910 steg antalet studenter från c:a 15 till över 60 per år. Följaktligen kunde Manne Siegbahn samla ett antal doktorander som anställdes som handledare på grundkurserna och den fysikaliska forskningen blomstrade.

## Publika demonstrationer

Studenterna tränades i att utföra fysikaliska demonstrationer publikt och en kurs leddes under åren 1949-1967 av Osvald Lundquist, den siste av Manne Siegbahns lundaelever. Hans experiment kunde utföras med befintlig utrustning på gymnasieskolorna och beskrevs i två kompendier med titeln *Experimentell fysik*.

Apparaturen skulle vara klart och överskådligt uppställd och demonstranten skulle förevisa ett fenomen inför publik – Vågrörelse i en vattenyta – Elektriska strömmens värmealstring – Kristalldioden och transistorn och kvalitativa mätningar skulle genomföras.

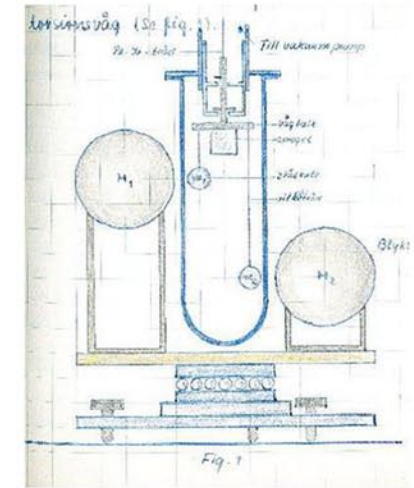


Utdrag ur ett av de två uppskattade kompendierna.

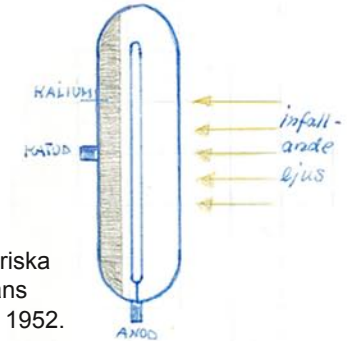
## Andra halvan av 1900-talet

Fysikundervisningen utvecklades. Aulan på nya Fysicum, numera Rydbergssalen, försågs med en balkong för avancerade demonstrationer. Laborationskursen innehöll såväl klassiska som moderna experiment till exempel bestämning av Newtons gravitationskonstant och kvoten  $h/e$  genom fotoelektriska effekten. Den senare laborationen infördes redan i slutet på 30-talet av John Koch. Till sin hjälp hade han de blivande docenterna Nils Ryde och Lennart Minnhagen.

Under 50-talet infördes 3-betygskurser i atomspektroskopi, elektronik och kärnfysik. De innehöll veckolånga laborationer och blev mycket populära.



Bestämning av Newtons gravitationskonstant.



Bestämning av  $h/e$  genom fotoelektriska effekten enligt Einsteins teori, ur Hans Rydes laborationsredogörelser från 1952.

## Läroarbilden

Under 1960-talet innehöll tvåterminskursen i fysik de klassiska momenten men även atomfysik, kärnfysik och relativitetlära.

Under 1970-talet minskade antalet studenter. Orsaken var minskade ungdomskullar och den livliga antikärnkraftsdebatten. Det var hög tid att modernisera undervisningen och göra den bredare.

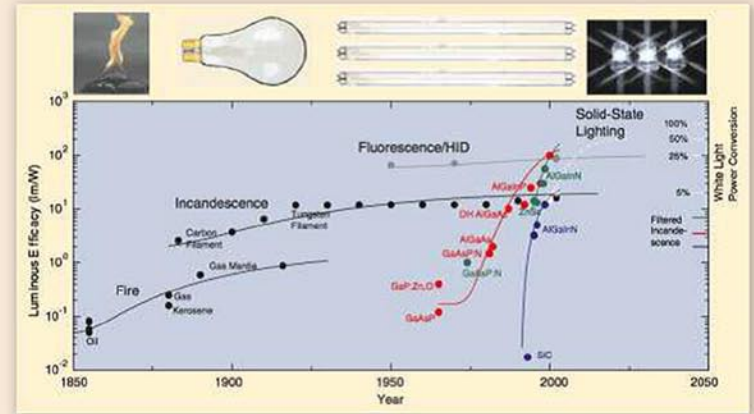
En ny läroarbilden infördes. Mottot var: *Starta dina läroarbilden med fysik*. I mitten på 90-talet började studenterna strömma till även från utlandet och föreläsningarna började hållas på engelska.

Flera lärare på Fysicum skrev egna läroarbilden.



## Utbildningen på LTH

Målsättningen på LTH är att ge god kunskap inom praktisk fysik. Man startar med matematik och ger med den som grund djupa kunskaper inom olika tillämpningsområden. Utbildningen avslutas med ett examensarbete med handledare från forskningsavdelningarna. En styrka i fysikutbildningen är den breda och omfattande forskning inom teknisk fysik som bedrivs vid LTH och skapar goda förutsättningar för kvalitativa examensarbeten.

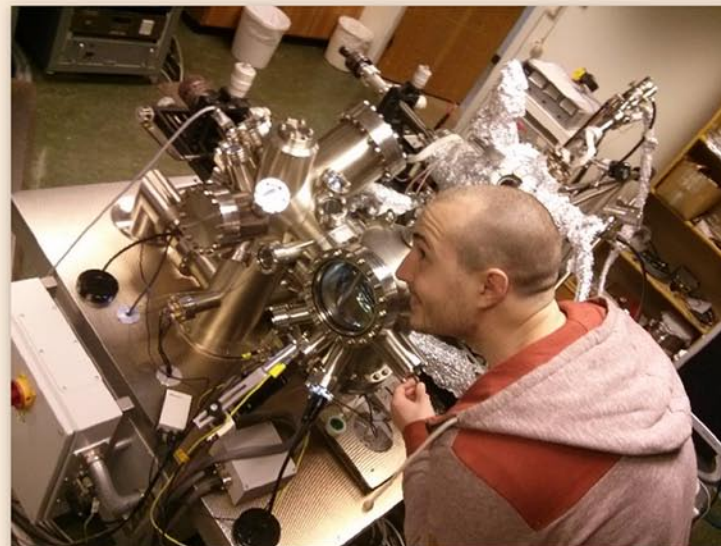


I detta examensarbete av Filip Halvardsson från 2012 presenteras en ny teknik för vidare studier av nanotrådsväxt.



## Undervisningen vid Naturvetenskaplig fakultet

Projektkursen *Experimentella seminarier* vid Naturvetenskapliga fakulteten har rönt stor uppmärksamhet både nationellt och internationellt. Gästlärare från många olika länder har varit engagerade. Studenterna väljer själva experimenten och den muntliga redovisningen i storgrupp ger tidig kommunikationsträning. Laborationskursen utförs i närkontakt med forskningen som i detta exempel på avdelningen för synkrotronljusfysik.



Handledare och doktorand vid avdelningen för synkrotronljusfysik Johan Knutsson ställer in elektronmikroskopet.

## Likheter och olikheter



Skiss över ESS-projektet.

### Fysikutbildning inom Naturvetenskapliga fakulteten.

- Fysik
- Meteorologi
- Astrofysik
- Kemi/fysik
- Teoretisk fysik
- Sjukhusfysiker (5 år)
- Spetsläroutbildning i fysik (4,5-5 år)

### Obligatoriska kurser vid utbildning av tekniska fysiker vid LTH.

- Kvantfysikaliska koncept
- Statistisk termodynamik med tillämpningar
- Atom- och kärnfysik med tillämpningar
- Fasta tillståndets fysik
- Vektoranalys
- Våglära och optik

En stor fördel med fysikundervisningen är att den hålls samman inom storinstitutionen Fysicum. Utbildningarna vid de två fakulteterna påverkar varandra positivt vilket bland annat framgår av ovanstående sammanställning. När målgruppen för utbildningen vid Naturvetenskapliga fakulteten breddats och inte enbart omfattade lärarkandidater, men även studenter till nya yrken inom en alltmer teknisk värld, närmade sig kurserna vid de båda fakulteterna varandra.