



## Kursplan

Fakulteten för hälso- och livsvetenskap

Institutionen för kemi och biomedicin

4XN502 Naturvetenskaplig forskningsmetodik, 15 högskolepoäng

Research Methodology in the Natural Sciences, 15 credits

### Huvudområde

Biologi, Biomedicinsk vetenskap, Fysik, Kemi, Matematik, Miljövetenskap

### Ämnesgrupp

Övrigt inom naturvetenskap

### Nivå

Avancerad nivå

### Fördjupning

A1N

### Fastställande

Fastställd 2014-10-30

Senast reviderad 2017-06-15 av Fakulteten för hälso- och livsvetenskap. Revidering av litteratur.

Kursplanen gäller från och med höstterminen 2017

### Förkunskaper

Kandidatexamen i naturvetenskapligt ämnesområde, eller motsvarande.

### Mål

Studenterna skall genom kursen förvärva gedigna kunskaper och färdigheter i forskningsmetodik. Kursen består av 6 delkurser.

Efter att studenten genomfört delkurs 1 (Vetenskapsteori och introduktion till forskningsmetodik – Philosophy of science and introduction to research methods – se nedan) skall studenten kunna:

- översiktligt redogöra för de vanligaste nutida teoribildningarna inom vetenskapsteori samt deras historiska utveckling;
- identifiera och formulera ett vetenskapligt problem;
- behandla ett givet problem på ett vetenskapligt sätt;
- argumentera för valet av metod för aktuell tillämpning/problem samt
- göra en kritisk bedömning av andras vetenskapliga arbeten.

Efter att studenten genomfört delkurs 2 (Forskningsetik – Research ethics– se nedan) skall studenten kunna:

- diskutera etiska teorier och förhållandet till forskningsbaserade etiska problem;
- diskutera betydelsen av individens åsikter för hantering av etiska frågeställningar;
- diskutera det etiska förhållandet mellan forskaren och samhället;
- redogöra för innehållet i GLP (Good Laboratory Practice) samt

- redogöra för etiska regler och lagar för register och databaser.

Efter att studenten genomfört delkurs 3 (Litteratursökning – Literature searching – se nedan) skall studenten kunna:

- välja lämpliga litteraturdatabaser utgående från en given frågeställning;
- formulera sökfrågor som bygger på logiska operatörer samt
- genomföra litteratursökning i databaser med naturvetenskapligt innehåll.

Efter att studenten genomfört delkurs 4 (Laboratoriesäkerhet – Laboratory safety – se nedan) skall studenten kunna:

- redogöra för lagar och bestämmelser med relevans för laborativt arbete;
- ge första hjälpen;
- genomföra en riskbedömning med relevans för laborativt arbete samt
- redogöra för det ansvar människan har för laboratoriearbete och dess påverkan på miljö och samhället.

Efter att studenten genomfört delkurs 5 (Kvantitativ forskningsmetodik inom naturvetenskaperna - Quantitative research methodology in the natural sciences – se nedan) skall studenten kunna:

- genomföra statistiska tester (signifikanstester, t-test, F-test, Grubbs test, ANOVA, chi2-test);
- bestämma konfidensintervall;
- genomföra enkel och multipel linjär regression;
- planera och optimera experimentella undersökningar med hjälp av statistiska metoder;
- värdera experimentella mätdata med hjälp av statistiska metoder;
- välja, utföra och tolka en statistisk procedur som besvarar en vetenskaplig frågeställning samt
- använda statistiska termer såväl skriftligt som muntligt.

Efter att studenten genomfört delkurs 6 (Muntlig presentationsteknik, Oral presentation skills, se nedan) skall studenten kunna:

- redogöra för grundläggande begrepp och teorier av relevans för planering och genomförande av muntliga presentationer av vetenskaplig och populärvetenskaplig art;
- självständigt förbereda och genomföra muntliga vetenskapliga och populärvetenskapliga presentationer;
- argumentera för de olika val som studenten gör i samband med sina muntliga presentationer;
- kritiskt utvärdera andra studenters muntliga presentationer av vetenskaplig och populärvetenskaplig karaktär samt
- reflektera över sina egna presentationsfärdigheter.

## Innehåll

DELKURS 1 Vetenskapsteori och introduktion till forskningsmetodik, 3 hp

### Innehåll

Nutida teoribildningar inom vetenskapsteori samt deras historiska utveckling.

Forskningsprocessen, från problemidentifikation, problemformulering och metodval till genomförande och resultatredovisning.

Ö3 – presentationsteknik och muntlig presentation

Orka vetenskapliga metoder och metodansatser.

Diskussion och dissektion av vetenskapliga arbeten.

DELKURS 2 Forskningsetik, 3 hp

Innehåll

Attityder, etiska teorier och normsystemet.

Forskningsetik och tillhörande regler: finns det dålig och bra forskning?

GLP (Good Laboratory Practice) inklusive betydelsen av och kraven på dokumentation, tolkning/presentation/publikation av forskningsresultat

Forskaren och samhället – vem äger forskningsresultaten?

Regler och normer: forskningens påverkan på samhället.

DELKURS 3 Litteratursökning, 1,5 hp

Innehåll

Strukturen hos den vetenskapliga litteraturen.

Söklogistik (t.ex. Booleanoperatorer).

Databaser och deras innehåll (BIOSIS, Medline, Science Citation Index samt övriga relevanta databaser tillgängliga vid Lnu).

Praktisk träning i användande av databaser med relevans för naturvetenskaplig forskningsverksamhet.

DELKURS 4 Laboratoriesäkerhet, 3 hp

Innehåll

Lagar och bestämmelser med relevans för laborativt arbete.

Lagar och lokala bestämmelser kring arbete med kemikalier, genmodifierade organismer, infektiösa material och radioisotoper samt det ansvar människan har för laboratoriearbete och dess påverkan på samhälle och miljö.

Första hjälpen.

Riskbedömning av experimentellt arbete i relation till individ och samhälle, inklusive lagar och lokala bestämmelser.

DELKURS 5 Kvantitativ forskningsmetodik inom naturvetenskaperna, 3 hp

Innehåll

Statistiska undersökningar och experiment.

Signifikanstester, t-test, F-test, Grubbs test, ANOVA, X2-test

Konfidensintervall

Enkel och multipel linjär regression

Försöksplanering och optimering

DELKURS 6 Muntlig presentationsteknik, 1,5 hp

### Innehåll

Teoretiska och praktiska aspekter kring förberedelse, genomförande och utvärdering av muntliga presentationer med fokus på studenternas studie- eller forskningsområde.

Under kursens gång berörs följande moment i förhållande till muntliga vetenskapliga och populärvetenskapliga presentationer:

- Kommunikationsprocessen
- Förberedelseprocessen
- Hjälpmedel
- Genomförande av muntliga presentationer
- Kritisk granskning och utvärdering av muntliga presentationer
- Delkursen utgår från upplevelsebaserad inläring. Studenten förväntas reflektera över olika moment i delkursen baserat på feedback på det egna agerandet och genom övriga deltagares exempel.

### Undervisningsformer

Undervisningen kan utgöras av föreläsningar, datorlaborationer, övningar, lärarledda seminarier samt projektarbeten. Deltagande i datorlaborationer, seminarier och övningar är obligatoriskt; samtliga obligatoriska moment skall framgå av schema.

### Examination

Kursen bedöms med betygen A, B, C, D, E, Fx eller F.

Betyget A utgör det högsta betygssteget, resterande betyg följer i fallande ordning där betyget E utgör det lägsta betygssteget för att vara godkänd. Betyget F innebär att studentens prestationer bedömts som underkända.

Examination av respektive delkurs sker antingen fortlöpande (aktivt deltagande av studenten i angivna moment) eller genom prov i slutet av respektive delkurs. Dessa prov kan utgöras av muntlig och/eller skriftlig tentamen, muntlig och/eller skriftlig redovisning av projektarbeten eller praktiska prov (t.ex. video- eller audioinspelningar).

Ytterligare examinationstillfälle erbjuds inom sex terminsveckor. Antal examinationstillfällen för tentamen är begränsat till fem.

Antal examinationstillfällen för projektarbeten/praktiska prov är begränsat till fem. Denna komplettering av examination skall i regel ske inom 10 arbetsdagar efter återkoppling.

På delkurserna skall sättas något av betygen Underkänd, Godkänd eller Väl Godkänd. De teoretiska respektive praktiska momenten bedöms i sin helhet. Betyget på kursen som helhet utgör en proportionerlig sammanvägning av betygen på samtliga delkurser.

Bedömningskriterier för betyget godkänd framgår av Mål (se ovan).

### Kursvärdering

Efter respektive delkurs skall muntlig värdering av delkursen genomföras. Resultatet av

utvärderingarna skall vara föremål för diskussion mellan studenterna/studenten och lärarna. Vid dessa diskussioner skall kursens examinator närvara.

En skriftlig kursvärdering genomförs i slutet av kursen. Utvärderingsresultatet sammanställs i en kursrapport, vilken arkiveras hos institutionens administration. Resultatet av utvärderingen och eventuellt vidtagna åtgärder kommuniceras med programansvarig, och presenteras för studenterna vid nästa kurstillfälle.

## Övrigt

Undervisningsspråket är normalt engelska men kursen kan komma att ges på svenska om enbart svensktalande studenter deltar.

Betygskriterier för A-F-skalan kommuniceras till studenten via särskilt dokument. Studenten informeras om kursens betygskriterier senast i samband med kursstart.

## Kurslitteratur och övriga läromedel

### Obligatorisk litteratur

DELKURS 1 (Vetenskapsteori och introduktion till forskningsmetodik)

- Chalmers, A.F. (1999) *What is this thing called Science?* 3rd Edition, Indianapolis: Hackett Publishing Company, (266 s.) ISBN 0872204529
- Kumar, R. (2005) *Research Methodology – a step-by-step guide for beginners*. 2nd Edition, London: Sage Publications (332) ISBN 141291194X

DELKURS 2 (Forskningsetik)

- Macrina, Francis L. (2005). *Scientific integrity : text and cases in responsible conduct of research*. Washington, DC: American Society of Microbiology (402 s.) ISBN 1-55581-318-6

DELKURS 3 (Litteratursökning)

- Kompendium: Wikman, Susanne *Literature searching* (erhålls från kursansvarig)

DELKURS 4 (Laboratoriesäkerhet)

- Kompendier, manualer och internetbaserad information erhålls från kursansvarig.

DELKURS 5 (Statistik)

- Crawley, MJ. (2014). *Statistics: An Introduction Using R*. 360p. Wiley. ISBN: 9781118941096

DELKURS 6 (Muntlig presentationsteknik)

Kompendier erhålls från kursansvarig

En av nedanstående böcker väljs i samråd med kursansvarig. Annan litteratur kan väljas efter samråd med kursansvarig.

- Alley, Michael (2003). *The craft of scientific presentations. Critical steps to succeed and critical errors to avoid*. Springer [Elektronisk resurs]
- Billingham, Jo (2003). *Giving presentations*. Oxford: Oxford University Press (144 s.) ISBN: 0-19-860681-8
- Davis, Martha (2005). *Scientific papers and presentations*. San Diego, Calif.: Academic Press (356 s.) ISBN: 0-12-088424-0
- Ehrenborg, Jöns & Mattock, John (2001). *Powerful presentations*. London: Kogan Page.
- Jay, Antony (2000). *Effective presentation*. London: Prentice Hall (159 s.) ISBN 0-273-64498-X
- Kenny, Peter (1982). *A handbook of public speaking for scientists and engineers*. Bristol: Hilger (181 s.) ISBN 0-85274-553-2
- Malmfors, Birgitta, Garnsworthy, Phil & Grossman, Michael (2004). *Writing and presenting scientific papers*. Nottingham: Nottingham University Press (153 s.) ISBN 1-897676-12-3
- Templeton, Melody & Sparks FitzGerald, Suzanne (1999). *Schaum's quick guide to great presentations*. London: McGraw-Hill (190 s.) ISBN 0-07-022061-1

### Referenslitteratur

#### DELKURS 1 (Vetenskapsteori och forskningsmetodik)

- Cover, J. A. & Curd, Martin (red.) (1998) *Philosophy of Science: The Central Issues*. New York: W.W. Norton & Company, Inc. (1349 s.) ISBN 0-393-97175-9
- Rosenberg, Alex (2000). *Philosophy of Science: A Contemporary Introduction*. London: Routledge (191 s.) ISBN: 0-415-15281-X (E-bok tillgänglig via högskolebiblioteket)
- Gower, Barry (1996). *Scientific Method: An historical and philosophical introduction*. London: Routledge (276 s.) ISBN: 0-415-12282-1 (E-bok tillgänglig via högskolebiblioteket)
- Henry, John (2002). *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*. Basingstoke: Palgrave (160 s.) ISBN: 0-333-96090-4 (E-bok tillgänglig via högskolebiblioteket)
- Baird, Davis (2004). *Thing Knowledge: A Philosophy of Scientific Instruments*. Berkeley, Calif.: University of California Press (273 s.) ISBN: 0-520-23249-6 (E-bok tillgänglig via högskolebiblioteket)
- Bell, Judith (2005) *Doing your research project: a guide for first-time researchers in education, health and social science*. Maidenhead: Open University Press (267 p.) ISBN: 0-335-21504-1 ISBN: 978-0-335-21504-1 (ISBN-13)
- Hempel, Carl G. (1966) *Philosophy of Natural Science (Foundations of Philosophy)* Prentice Hall (168 p.) ISBN-10: 0136638236 ISBN-13: 978-0136638230

#### DELKURS 2 (Forskningsetik)

##### Förslag på fördjupningslitteratur:

- Hansson, Mats G. (red.) (1999) *Good conduct in research: an extract from the Swedish parliamentary investigation into research ethics 1999*. Stockholm: Swedish Council for Planning and Coordination of Research (Forskningsrådsnämnden) (FRN).
- Beauchamp, Tom L. & Childress, James F. (2001) *Principles of biomedical ethics*. New York: Oxford University Press (454 s.) ISBN 978-0-19-514332-4
- Berg, Kåre & Tranøy, Knut Erik (red.) (1983). *Research ethics*. New York: Alan R. Liss, Inc. (413 s.) ISBN 0-8451-0128-5
- Broad, William & Wade, Nicholas (1985). *Betrayers of the truth: fraud and deceit in science*. Oxford: Oxford University Press (256 s.) ISBN: 0-19-281889-9.
- Elliott, Deni & Stern, Judy E. (red.) (1997). *Research ethics: a reader*. Hanover, NH: University Press of New England for the Institute for the Study of Applied and Professional Ethics at Dartmouth College. (319 s.) ISBN: 0-87451-797-4.
- Elzinga, Aant (red.) (1990). *In science we trust? Moral and political issues of science in society*. Lund: Lund University Press (392 s.) ISBN 91-7966-129-7
- Erwin, Edwin, Gendin, Sidney & Kleiman, Lowell (red.) (1994). *Ethical issues in scientific research: an anthology*. New York: Garland (413 s.) ISBN 0-8153-1790-5
- Loue, Sana (2000). *Textbook of research ethics: theory and practice*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers (255 s.) ISBN 0-306-46448-9
- Medicinska forskningsrådet (2003). *Riktlinjer för etisk värdering av medicinsk humanforskning: Forskningsetisk policy och organisation i Sverige. 2:a reviderade versionen*. Stockholm: MFR. MFR-rapport 2. [http://www.vr.se/download/18.6b2f98a910b3e260ae28000355/medicinsk\\_humanforskning\\_13.pdf](http://www.vr.se/download/18.6b2f98a910b3e260ae28000355/medicinsk_humanforskning_13.pdf)
- Medicinska forskningsrådet (1996). *Riktlinjer för god medicinsk forskning*. Stockholm: MFR. MFR-rapport 3. <http://www.codex.vr.se/texts/MFR96.htm>
- Resnik, David B. (1998). *The ethics of science: An introduction*. New York: Routledge (221 s.) ISBN 0-415-16698-5
- Shrader-Frechette, Kristin S. (1994). *Ethics of scientific research*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield (243 s.) ISBN 0-8476-7940-3 (hft)
- Stevenson, Leslie (2000). *The many faces of science: an introduction to scientists, values, and society*. Boulder, CO: Westview Press (290 s.) ISBN 0-8133-6551-1
- Centre for Research Ethics (1997-- ) *Studies in bioethics and research ethics*. Uppsala : Acta Universitatis Upsaliensis (AUU) : Uppsala University Library, 1997- (series ISSN 1402-3148)
- The Royal Society of Arts and Sciences in Gothenburg, Centre for Research Ethics (1991-). *Studies in research ethics*. Göteborg: Centre for Research Ethics. The Royal

---

Society of Arts and Sciences in Gothenburg [Centrum för forskningsetik, Kungl. Vetenskaps- och vitterhetssamhället i Göteborg] Series, ISSN 1102-0458

- Welin, Stellan (red.) (1993). *Scientific responsibility and public control: proceedings from a workshop 10-11 August 1992*. Göteborg: Centrum för forskningsetik, Vetenskaps- och vitterhetssamhället, ISBN 91-971672-1-5