



## Tillämpad statistisk försöksplanering Applied Statistical Design of Experiments

7,5 högskolepoäng

7,5 credits

---

**Ladokkod:** FRRST03

**Version:** 4.1

**Fastställt av:** Forskarutbildningsutskottet - Resursåtervinning 2021-02-16

**Gäller från:** VT 2021

**Nivå:** Forskarnivå

**Forskarutbildningsämne:** Resursåtervinning

**Förkunskapskrav:** Studenten ska vara antagen till forskarutbildning. Examinatorn kan göra undantag från detta.

**Betygsskala:** Underkänd eller Godkänd

---

### Innehåll

- Principerna för faktorförsök, linjära modeller, balanserade experiment och variansanalys.
  - Allmänna linjära modeller, verkningar och kontraster
  - Kvalitativa och kvantitativa faktorer
  - ANOVA, variansanalys
  - Blockbildning och randomisering
  - Fasta och slumpmässiga faktorer
- Egenskaper och användningar av grundmodeller och försöksplan
  - Faktorförsök
  - Randomiserade blockförsök
  - Latinska kvadrater, grekisk-latinska kvadrater och ofullständiga blockförsök
  - Faktorförsök i två nivåer, reducerade faktorförsök, blockbildning och förväxling av verkningar (confounding).
  - Hierarkiska och split-plotförsök
  - Linjära och kvadratiske regressionsmodeller
  - Centrumpunkter och linjäritetsgranskning
  - Response surface-metoder
- Analys och val av försöksplan, urvalsstorlekar och replikat.
- Beräkning (uppskattning) av modellparametrar och variansanalys för identifiering av betydelsefulla effekter.
- Analys med användning av statistikpaket MiniTab eller allmänna kalkylprogram som Matlab, Excel.

### Mål

Den här kursen syftar till att ge doktorander de nödvändiga verktygen för att tillämpa statistisk försöksplanering i en forskningssituation.

Statistisk försöksplanering är ett brett ämne, som behandlar ett stort antal metoder för att planera experimentella undersökningar på ett effektivt sätt som säkerställer statistiskt giltiga slutledningar. Ett korrekt användande av dessa metoder kräver, utöver kunskaper om standardmodellerna, god insikt i teoretiska och praktiska avvikelser mellan modell och verklighet. Studenterna behöver få kunskaper om grundläggande faktoriella modeller och använda dem i enkla exempel samt med datorverktyg. Metoderna måste också tillämpas på större verkliga problem inom den globala forskningen, där man ägnar sig åt modellantaganden och frågan om modellens giltighet.

## Undervisningsformer

Kursen kommer att innehålla en serie föreläsningar genomförda av studenter som redovisar avsnitt i kursboken, dessa presenterar standardmodellerna och deras egenskaper, diskuterar grundläggande bakomliggande principer och metoder för att analysera försöksresultaten. Kursansvarig lärare deltar i den efterföljande diskussionen och fördjupningen, samt handleder i hur olika beräkningsmetoder och statistisk programvara kan utnyttjas för att analysera och tolka försöksresultat.

I anslutning till dessa avsnitt i kursen skall studenterna lämna in lösningar på typiska problem, och denna del avslutas med en mindre skriftlig tentamen.

För att stödja och utveckla förståelsen av de teoretiska momenten i kursboken, samt sambandet mellan dessa och den egna forskningen kompletteras ovanstående med individuella handledningar om hur studenten kan använda experimentell design och statistisk mjukvara för analys av den statistiska metodiken i egna pågående forskningsprojekt. Studenterna arbetar på att utveckla och formulera försöksplaner, relatera detta arbete till deras individuella forskningsprojekt. Resultaten av det individuella arbetet presenteras och diskuteras på seminarier.

Undervisningen bedrivs helt eller delvis på engelska

## Examinationsformer

Kursen examineras genom följande examinationsmoment:

- Presentation av moment ur kursbok samt inlämnade övningsuppgifter 4 hp Betygskala: UG
- Skriftlig tentamen 3.5 hp Betygskala: UG

Kursen bedöms med betygen Underkänd (U) eller Godkänd (G), där ett godkänt resultat på kursen kräver aktivt deltagande i och förståelse för alla kursmoment.

Om studenten har ett beslut/rekommendation om särskilt pedagogiskt stöd från Högskolan i Borås på grund av funktionsnedsättning, har examinator rätt att anpassa examinationen. Examinator har att utifrån kursplanens mål avgöra om examinationen kan anpassas i enlighet med beslutet/rekommendationen.

Studentens rättigheter och skyldigheter vid examination är enligt riktlinjer och regelverk vid Högskolan i Borås.

## Kurslitteratur och övriga läromedel

Montgomery: *Design and analysis of Experiments* (8ed)

### Referenslitteratur

Cochran, Cox: *Experimental Designs*

Klaus Hinkelman, Oscar Kempthorne: *Design and Analysis of Experiments: Introduction to Experimental Design* (Wiley Series in Probability and Statistics) (Hardcover)

Box, Hunter, Hunter: *Statistics For Experimenters*

NIST Engineering Statistics Handbook

<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/toolaid/pff/index.htm>

## Studentinflytande och utvärdering

Sektionschef och kursansvarig lärare ansvarar för att studenternas synpunkter på kursen systematiskt och regelbundet inhämtas. Resultaten av utvärderingarna återförs till studenterna och ska ligga till grund för kursens framtida utformning.

## Övrigt

Det preliminära schemat är 14 sammankomster med vardera 2-3 timmar, uppdelade enligt följande:

Föreläsningar: 7-8 föreläsningar med 2 x 45 minuter.

Seminarier med presentation och analys av statistiska frågeställningar relaterade till studenternas forskning.

Personlig handledning.