

---

## Kurs PM - Probability, Statistics and Risk, MVE300

---

### 1 Kursens syfte och lärandemål:

Det övergripande syftet med kursen är att både ge grundläggande kunskaper i sannolikhetslära och statistik och ge färdigheter till att lösa enkla praktiska problem-säkerhetsanalyser. Mer detaljerat är syftet att behandla grunderna inom sannolikhetslära och klassisk inferens och genom att använda Bayesianisk inferens ge kunskaper om hur man kan väga samman olika typer av osäkerheter.

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna grundläggande begrepp i stokastiskmodellering och statistisk slutledning, ha kunskaper i statistiska metoder för grundläggande säkerhetanalys, tex att skatta olyckintensitet och modellera dess beroende av några förklarande variabler.

Innehåll; Utfallsrum, sannolikhet, betingning. Modellering med olika sannolikhetsfördelningar. Metoder att räkna med stokastiska variabler, väntevärdes- och varianslagar, centrala gränsvärdessatsen. Parameterskattning, maximum likelihood mm., konfidensintervall och test i olika standardsituationer. Introduktion till delta-metoden för konstruktion av konfidensintervall. Introduktion till Bayesianisk inferens: prediktiv sannolikhet, "conjugated priors". Några begrepp från säkerhets- och riskanalys: felintensitet, säkerhetsindex.

Innehåll; Utfallsrum, sannolikhet, betingning. Modellering med olika sannolikhetsfördelningar. Metoder att räkna med stokastiska variabler, väntevärdes- och varianslagar, centrala gränsvärdessatsen. Parameterskattning, maximum likelihood mm., konfidensintervall och test i olika standardsituationer. Introduktion till delta-metoden för konstruktion av konfidensintervall. Introduktion till Bayesianisk inferens: prediktiv sannolikhet, "conjugated priors", "credibility interval". Några begrepp från säkerhets- och riskanalys: felintensitet, säkerhetsindex. Skattning av kvantiler med POT- metoden. Introduktion till extremvärdeanalys: skattning av designhändelsen, t.ex. styrkan hos 100-årsstormen.

### 2 Examinator, kursansvarig, föreläsare, övnings-laborationshandledare:

- Examinator, Kursansvarig: Igor Rychlik, e:mail [rychlik@chalmers.se](mailto:rychlik@chalmers.se)
- Övnings-laborationshandledare: Roza Maghsood, e:mail [rozam@chalmers.se](mailto:rozam@chalmers.se)
- Laborationshandledare: Roza Maghsood, Igor Rychlik

### 3 Kurslitteratur:

Course book (available as e-book at Chalmers library): Probability and Risk Analysis - An Introduction for Engineers, by Rychlik, I. and Rydén, J., Springer, ISBN=3540242236. You can order at library MyCopy of the book to much lower price.

## 4 Plan för föreläsningar, övningar och laborationer

Day	Date	Time	Room(s)	Type of lesson	Agenda
Course w. 1 (2014-03-17– 03-21):					
Tuesday	18 March	10–11:45	HC1	Lecture 1	Chapter 1-1.3; 2-2.4
Wednesday	19 March	10–11:45	FL51	Exercise 1	1.1,1.2,1.5, 1.6,1.10,2.3,2.4,2.7,2.9
Friday	21 March	10–11:45	HC3	Lecture 2	Chapter 3
Friday	21 March	13:15–15	FL51	Exercise 2	2.1, 3.1, 3.2,3.4,3.5,3.9,3.10
Course w. 2 (2014-03-24– 03-28):					
Tuesday	25 March	10–11:45	HC1	Lecture 3	Chapter 4-4.2
Tuesday	25 March	13:15–15	MVF24-MVF25	Comp. ex. 1	Practicing probability distributions
Wednesday	26 March	10–11:45	FL51	Exercise 3	3.11,3.13,4.1,4.7
Friday	28 March	10–11:45	HC3	Lecture 4	Chapter 4.3-4.5, Bootstrap and 4.5.3 exclude
Course w. 3 (2014-03-31– 04-04):					
Tuesday	1 April	10–11:45	HC1	Lecture 5	Chapter 7
Tuesday	1 April	13:15–15	MVF24-MVF25	Comp. ex. 2	Distributions in safety analysis
Wednesday	2 April	10–11:45	FL51	Exercise 4	4.3,4.9,4.10,4.12,7.1,7.5,7.6
Friday	4 April	10–11:45	HC3	Lecture 6	Chapter 7
Course w. 4 (2014-04-07– 04-11):					
Tuesday	8 April	10–11:45	HC1	Lecture 7	Chapter 5
Tuesday	8 April	13:15–15	MVF24-MVF25	Comp. ex. 3	Failure intensities and Poisson distribution
Wednesday	9 April	10–11:45	FL51	Exercise 5	7.7, 7.9, 7.10, 7.11, 7.13;
Friday	11 April	10–11:45	HC3	Lecture 8/Proj./Ex.	Chapter 6, 5.2,5.4,5.6,5.7
Course w. 5 (2014-05-05– 05-09):					
Tuesday	6 May	10–11:45	HC1	Lecture 9	Chapter 6
Tuesday	6 May	13:15–15	MVF24-MVF25	Comp. ex. 4 (Grp. A)	Poisson regression
Wednesday	7 May	10–11:45	FL51	Exercise 6	6.1,6.2,6.4,6.10,6.5,6.6 ;
Friday	9 May	10–11:45	HC3	Lecture 10	Chapter 8/ Ex.8.2,8.5,8.14
Course w. 6 (2014-05-12– 05-16):					
Tuesday	13 May	10–11:45	HC1	Lecture 11	Chapter 9-10
Tuesday	13 May	13:15–15	MVF24-MVF25	Comp. ex. 5	System reliability
Wednesday	14 May	10–11:45	FL51	Exercise 7	9.1-9.4,10.1-10.4
Friday	16 May	10–10:45	HC3	Lecture 12	Chapters 8,10 and Confidence intervals
Course w. 7 (2014-05-19– 05-23):					
Tuesday	20 May	10–11:45	HC1	Lecture 13	Presentations of projects (Grp. A)
Tuesday	20 May	13:15–15	HA3	Lecture14	Presentations of projects (Grp. B)
Wednesday	21 May	10–11:45	HA2	Lecture 15	Example of exam. problems

## 5 Sammanfattning av gjorda förändringar sedan förra tillfället:

Kursen samläses med MVE395.

## 6 Examinationsform:

The examination is based on result of written exam.

## 7 Betygsgränser och eventuella övriga krav för att bli godkänd på kursen (obligatoriska moment):

The following three conditions need to be fulfilled in order to pass the course:

- One needs to pass 5 laboratories (labs). The requirements for passing a lab are; presence at lab-session (according to the time-table); after each lab one has to return the lab manual with all questions answered; finally one also has to answer complementary questions from lab-assistant.
- One has to work on a project, chosen from a list presented on the web-page. (One is supposed to work in group of two or three students.) In order to pass the course each group has to present the chosen project in-front of the class and handle a written project-report to the föreläsare. For the accepted project report one will obtain between one and three points.
- Pass an written exam, which will contain six problems. Solving all problems correctly will give 90 points in total.

The points received from written examination, increased by points received for correctly answered quizzes and for the presented project report, will result in the following grades; 3 if number of points are between 45 and 59; 4 if points are in the interval 60 to 74 and if points are 75 or higher the grade will be 5.

8 Hur obligatoriska moment bidrar till slutbetyget:

Only the total number of points, as described above, will decide the grade.

9 Hur frivilliga moment bidrar till bedömningen av de studerandes kunskaper?

There will be 5 duggor", each giving 1 credit point if answered correctly.

10 Tillåtna hjälpmedel vid examination:

Only the list of formulas, published at

<http://www.math.chalmers.se/Stat/Grundutb/CTH/mve300/0910/files/formel.pdf>

will be allowed on written examination.

11 Tid och plats för examination (ordinarie tentamenstillfälle):