



## Kursbeskrivning för Statistisk teori med tillämpningar, 15 högskolepoäng, ST211G

### KURSENS INNEHÅLL

Kursen ger breda och fördjupade kunskaper i sannolikhetsteori och statistisk inferensteori. Kursens tyngdpunkt ligger både på teoretiska aspekter och på tillämpningsexempel. En grundläggande förståelse för bakomliggande teorier och statistiska modeller är nödvändig när data skall analyseras, oavsett tillämpningsområde. Utan sådan förståelse blir det svårt, för att inte säga omöjligt, att avgöra en modells hållbarhet och att göra korrekta tolkningar av resultat från en statistisk dataanalys.

Kursen förutsätter godkänt betyg på kurserna "Statistikens Grunder", 15 hp, och "Regressionsanalys och undersökningsmetodik", 15 hp, (ingående i Kandidatprogram i nationalekonomi och statistik, 180 hp) eller "Statistisk teori I", 30 hp eller motsvarande. De begrepp som introducerats i dessa kurser fördjupas och vidareutvecklas. Dessutom introduceras många nya begrepp i denna kurs. Det rekommenderas därför att man på egen hand noga repeterar innehållet från tidigare kurser före kursstart och under kursens gång.

För att kunna tillgodogöra sig kursens innehåll krävs en del mer avancerade matematiska begrepp och verktyg. Relevant matematik kommer att introduceras under kursens gång.

Statistisk inferensteori används vid planering och analys av resultat från statistiska undersökningar. Inferensteorin är baserad på sannolikhetsteori varför kunskap i sannolikhetsteori är en grund för förståelse och användning av statistiska metoder och tekniker.

De begrepp som behandlas mer utförligt är: Introduktion till matematisk analys. Grundläggande sannolikhetsteoretiska begrepp, stokastiska variabler och sannolikhetsfördelningar. Diskreta och kontinuerliga fördelningar, såväl univariata som multivariata. Centrala gränsvärdessatsen. Ordningvärden. Grundläggande inferensteoretiska begrepp. Metoder för punktskattningar såsom moment- och maximumlikelihoodmetoderna. Egenskaper hos skattningar, såsom effektiva skattningar och konsistens. Intervallskattning. Hypotesprövning. Neyman-Pearsons lemma, likelihoodkvottest. Icke-parametriska metoder.

Kursen består av två delar som examineras genom fyra prov:

- Prov 1.** Statistisk teori med tillämpningar I, tentamen, 6 hp, provkod 11ST
- Prov 2.** Inlämningsuppgift i Statistisk teori med tillämpningar I, 1.5 hp, provkod 12SI
- Prov 3.** Statistisk teori med tillämpningar II, tentamen, 6 hp, provkod 21ST
- Prov 4.** Inlämningsuppgift i Statistisk teori med tillämpningar II, 1.5 hp, provkod 22SI

## KURSENS LÄRANDEMÅL OCH FÖRVÄNTADE STUDIERESULTAT

Efter att ha genomgått kursen förväntas studenten kunna:

- lösa och tolka problem inom sannolikhetslära,
- redovisa god kännedom om interferensteorins grundvalar,
- lösa och tolka problem av fördjupad karaktär om fördelningar och test,
- ställa upp enkla statistiska modeller för några konkreta situationer,
- beräkna och tolka punkt- och intervallskattningar och utföra hypotesprövning av modellparametrar.

## KURSLITTERATUR OCH ÖVRIGA LÄROMEDEL

Wackerly, D., Mendenhall, W. and Scheaffer, R.L. *Mathematical Statistics with Applications*. Duxbury Press. 7:e upplagan.

Dunkels, A., Klefsjö, B., Nilsson, I., Näslund, R. och Vännman, K. *Mot bättre vetande i matematik*. Studentlitteratur, Lund. 3:e upplagan.

*Mot bättre vetande i matematik* används för matematikdelarna, vid sidan av huvudboken *Mathematical Statistics with Applications*. Övrigt kursmaterial såsom extra övningsuppgifter, instruktioner till inlämningsuppgifter, tidigare tentor samt formel- och tabellsamling läggs upp på Athena.

## EXAMINATOR, KURSANSVARIG OCH ALLMÄN INFORMATION

Kursansvarig, examinator och föreläsare: Jessica Franzén, rum B768

E-post: [jessica.franzen@stat.su.se](mailto:jessica.franzen@stat.su.se)

Mottagningstid: måndagar 13-14 eller efter överenskommelse

Seminarielärare: Meddelas senare

Grupp A och B:

E-post:

Mottagningstid:

Statistiska institutionen ligger på plan 7 i B-huset, öppettider: 8.00-17.00. Allmän information om institutionen finns på [www.statistics.su.se](http://www.statistics.su.se). Information om kursen hittas via kurshemsidan: <http://www.statistics.su.se/utbildning/grundnivå/statistisk-teori-med-tillämpningar-15-hp-1.101474>.

## KURSUTVÄRDERING

Efter att kursen är avslutad görs en utvärdering av kursen. Kursutvärderingen används som underlag för kvalitetsarbetet med kursen och som ett led i studentinflytandet. Utvärderingen utförs genom att en enkät skickas via mejl till samtliga registrerade kursdeltagare. Kursdeltagarnas svar på enkäten sammanställs och läggs tillsammans med den kursansvariga lärarens slutrapport/kursutvärdering upp på Athena.

## UNDERVISNING

Undervisningen består av 26 föreläsningar (F1-F13, Del I och II), 7 övningar (Ö1-Ö5 Del I och Ö1-Ö2 Del II), 12 bonusövningar (B1-B6, Del I och II) och 7 datorövningar (D1-D4 Del I och D1-D3 Del II) enligt schema, se länk till Time edit på kurshemsidan,

<http://www.statistics.su.se/utbildning/grundnivå/statistisk-teori-med-tillämpningar-15-hp-1.101474>

En beskrivning av innehållet samt läsanvisningar till kurslitteraturen ges i avsnittet Undervisningsplan nedan.

## OBLIGATORISK NÄRVARO

- På de två undervisningstillfällena **B1**, Del I och II ges information om vad som gäller för inlämningsuppgift I respektive inlämningsuppgift II samt görs indelning i arbetsgrupper. Dessa tillfällen är kurskrav för att få godkänt betyg på Prov 2 (Inlämningsuppgift i Statistisk teori med tillämpningar I) respektive Prov 4 (Inlämningsuppgift i Statistisk teori med tillämpningar II). Kontakta din seminarielärare **före** övningstillfället vid förhinder.
- Datorövningarna **D1**, **D2** och **D3** (Del I) respektive **D1** och **D2** (Del II) är kurskrav för att få godkänt betyg på Prov 2 (Inlämningsuppgift i Statistisk teori med tillämpningar I) respektive Prov 4 (Inlämningsuppgift i Statistisk teori med tillämpningar II). Frånvaro från en datorövning innebär att kompletteringsuppgift(/er) måste lämnas in senast den **27 februari** respektive **27 mars**. Instruktioner för kompletteringsuppgiften(/erna) delas ut av seminarieläraren.
- **Obs!** Detta gäller även för omregistrerade studenter.

## BONUSSYSTEM

Kursen har ett bonussystem som ger bonuspoäng till tentamen. Till varje bonusövningstillfälle ska ett antal uppgifter från kurslitteraturen förberedas, se avsnittet Undervisningsplan nedan. Aktiv närvaro på bonusövningarna ger **upp till 6 bonuspoäng** till den skriftliga tentamen på varje kursdel (Prov 1 och Prov 3). Aktiv närvaro innebär att man är beredd att presentera sina egna lösningsförslag till de övningar som behandlas under övningstillfället. För varje bonusövningstillfälle som en student är aktivt närvarande ges 1 bonuspoäng.

- Aktiv närvaro vid övningarna B1-B6, del I ger upp till 6 bonuspoäng (1 poäng per tillfälle) till tentamen och omtentamen i Statistisk teori med tillämpningar I innevarande termin. Bonuspoängen kan inte tillgodoräknas kommande terminer.
- Aktiv närvaro vid övningarna B1-B6, del II ger upp till 6 bonuspoäng (1 poäng per tillfälle) till tentamen och omtentamen i Statistisk teori med tillämpningar II innevarande termin. Bonuspoängen kan inte tillgodoräknas kommande terminer.
- Det är frivilligt att delta i bonussystemet och det går bra att närvara vid bonusövningarna oavsett.

Omregistrerade studenter har möjlighet att delta i bonussystemet igen. I första hand erbjuds plats i en övningsgrupp. Finns inte plats i någon övningsgrupp får omregistrerade studenter istället muntligt redovisa sina lösningsförslag för kursansvarig eller annan lärare.

## KUNSKAPSKONTROLL OCH EXAMINATION

Kursen examineras genom kunskapskontroll av de förväntade studieresultaten. Kunskapskontrollen sker genom skriftliga prov i form av individuella salstentor och skriftliga redovisningar av gruppuppgifter. Betygssättning av Prov 2 och Prov 4 (inlämningsuppgift I och II) sker enligt en tvågradig betygsskala med betygen godkänd (G) och underkänd (U). Betygssättning av Prov 1 och Prov 3 (tentamen I och II) sker enligt en sjugradig målrelaterad betygsskala:

- A = Utmärkt
- B = Mycket bra
- C = Bra
- D = Tillfredsställande
- E = Tillräckligt
- Fx = Underkänd, något mer arbete krävs
- F = Underkänd, mycket mer arbete krävs

### Sammanvägt betyg på hela kursen

För att få ett godkänt slutbetyg på hela kursen krävs lägst betyget E på Prov 1 och Prov 3 (tentamen I och II), godkänt betyg på Prov 2 och Prov 4 (inlämningsuppgift I och II) samt fullgjord obligatorisk närvaro. Sammanvägt slutbetyg A-E på kursen bestäms av betyget på Prov 1 (tentamen I) och Prov 3 (tentamen II) enligt följande tabell (oberoende av ordning):

<b>Delbetyg tentamen I och tentamen II</b>	<b>Slutbetyg</b>
A+A, A+B	A
A+C, A+D, B+B, B+C	B
A+E, B+D, B+E, C+C, C+D	C
C+E, D+D, D+E	D
E+E	E

### Övrigt

- Studerande som fått lägst betyget E på prov får inte genomgå förnyat prov för högre betyg.
- Såväl Fx som F på tentamen är underkända betyg och kräver omexamination. Studenter som får betyget Fx kan alltså inte komplettera för högre betyg.
- Studerande som fått betyget Fx eller F på ett prov har rätt att genomgå minst fyra ytterligare prov så länge kursen ges för att uppnå lägst betyget E.
- Studerande som fått betyget Fx eller F på prov två gånger av en examinator har rätt att begära att en annan examinator utses för att bestämma betyg vid nästa provtillfälle. Framställan härom ska skriftligt göras till prefekten.
- För varje prov på kursen ges två examinationstillfällen innevarande termin.

## Datum och regler för tentamina (Prov 1 och Prov 3)

<b>Tentamen I</b>	<b>Tisdag den 18 februari kl. 09.00–14.00, Brunnsvikssalen</b> Resultatet meddelas senast den 3 mars.
<b>Omtentamen I</b>	<b>Tisdag den 24 mars kl. 15.00–20.00, Ugglevikssalen</b> Resultatet meddelas senast den 7 april.
<b>Tentamen II</b>	<b>Torsdag den 19 mars kl. 09.00–14.00, Brunnsvikssalen</b> Resultatet meddelas senast den 2 april.
<b>Omtentamen II</b>	<b>Torsdag den 23 april kl. 15.00–20.00, Ugglevikssalen</b> Resultatet meddelas senast den 7 maj.

- Från och med det datum som tentamensresultatet meddelas finns tentorna att hämta ut på studentexpeditionen under deras ordinarie öppettider (se hemsidan). Lösningförslag läggs upp på Athena senast detta datum.
- Salstentor är individuella och under tentorna är samarbete otillåtet liksom andra hjälpmedel än de som medgetts av examinator. För denna kurs är endast miniräknare utan lagrad text och data tillåtet. Mobiltelefoner med räknarfunktion är inte ett tillåtet hjälpmedel. Häftet ”Formelblad och tabellsamling” bifogas tentamen och återlämnas efter skrivningen.
- Särskilt stöd kan vid behov tillåtas efter begäran hos institutionens studie- och karriärvägledare och efter medgivande av examinator. Kontakta studie- och karriärvägledare i god tid innan tentamen äger rum, helst inte senare än tre veckor innan tentamen äger rum.
- Regler som gäller för tentamensskrivningar vid Stockholms universitet finns på:

<https://www.su.se/medarbetare/organisation-styrning/styrdokument-regelboken/utbildning/regler-för-tentamensskrivningar-vid-stockholms-universitet-1.26334>

**Obs!** Kom ihåg att du måste **anmäla dig senast en vecka innan tentamen**. Har du anmält dig korrekt får du en bekräftelse med anonymkod skickad till dig med e-post. Bekräftelsen är ditt kvitto på att du är anmäld. Är du omregistrerad på en gammal kurskod kan du endast anmäla dig via mejl till [expedition@stat.su.se](mailto:expedition@stat.su.se). Om du missar att anmäla dig kan du inte tentera!

## Datum och regler för inlämningsuppgifterna (Prov 2 och Prov 4)

<b>Inlämningsuppgift I</b>	Inlämning 1: <b>senast torsdag den 13 februari kl. 24.00</b> Återlämning: senast torsdag den 20 februari Inlämning 2: <b>senast torsdag den 27 februari kl. 24.00</b>
<b>Inlämningsuppgift II</b>	Inlämning 1: <b>senast fredag den 13 mars kl. 24.00</b> Återlämning: senast fredag den 20 mars Inlämning 2: <b>senast fredag den 27 mars kl. 24.00</b>

- Inlämningsuppgifterna görs som **grupparbeten** med **2-3 personer per grupp**. Indelning i grupper sker vid undervisningstillfällena B1, del I och II. Vid gruppindelningen tas hänsyn till önskemål från studenter att ingå i samma grupp om sådana finns. Därefter delas övriga in i grupper av seminarieläraren så att samtliga grupper består av 2-3 gruppmedlemmar.
- Uppgiften skall redovisas i form av en skriftlig rapport. Instruktioner för uppgiften finns på Athena.

- Samarbete inom gruppen är självklart tillåtet, dock kan individuell prövning och betygsättning inom gruppen förekomma. Observera att samtliga gruppmedlemmar står för och ska kunna svara för alla delar av arbetet som redovisas i rapporten. Samarbete mellan grupperna är tillåtet men varje grupp ska lämna in sin unika rapport. All typ av plagiering är otillåtet och textmatchningsverktyg kan komma att användas.
- Om en inlämningsuppgift underkänns efter inlämning 1 får man möjlighet att komplettera. Kompletteringar ska lämnas in senast vid tidpunkten för inlämning 2 som anges ovan och beräknas vara rättade senast fem arbetsdagar senare. Återlämning sker efter överenskommelse med seminarieläraren eller kursansvarig.
- **Obs!** Det är inte möjligt att komplettera om inlämningen sker först vid andra tillfället. Detta innebär att om man missar en inlämning och istället lämnar in vid den senare tidpunkten och då får underkänt, kan man inte komplettera uppgiften.
- **Obs!** Samtliga deluppgifter inom resp. inlämningsuppgift ska vara behandlade och godkända under innevarande termin för att hela inlämningsuppgiften ska kunna godkännas. Resultat från deluppgifter sparas inte och kan inte överföras till kommande terminer.
- **Obs!** Fullgjord obligatorisk närvaro krävs för godkänt betyg, se betygskriterier nedan.

## BETYGSKRITERIER

### Prov 1. Statistisk teori med tillämpningar I, tentamen, 6 högskolepoäng

Prov 1 är en individuell skriftlig tentamen. Den skriftliga tentamen behandlar materialet enligt kursinnehållet. Skrivningen ger maximalt 100 poäng + eventuell bonuspoäng (se avsnittet Bonussystem ovan). Skrivtiden är fem timmar. Betygsättning på tentamen sker enligt en sjugradig målrelaterad betygsskala. För godkänt resultat finns betygen A, B, C, D och E, där A är högst och E är lägst. För underkänt resultat finns Fx och F. Ingen komplettering är möjlig vid underkänt betyg. Följande betygskriterier gäller:

**A:** Utmärkt. Studenten kan på ett utmärkt sätt använda begrepp och satser inom sannolikheteorin som inte nödvändigtvis direkt behandlas i kursdelen. Studenten kan på ett korrekt och välstrukturerat sätt lösa och tolka problem av fördjupad karaktär om fördelningar, ställa upp enkla statistiska modeller för några konkreta situationer. Kräver minst 90 poäng på den skriftliga tentamen.

**B:** Mycket bra. Studenten kan på ett mycket bra sätt använda begrepp och satser inom sannolikheteorin som behandlas i kursdelen. Studenten kan på ett korrekt och välstrukturerat sätt lösa och tolka problem av fördjupad karaktär om fördelningar, ställa upp enkla statistiska modeller för några konkreta situationer. Kräver 80-89 poäng på den skriftliga tentamen.

**C:** Bra. Studenten kan på ett bra sätt använda begrepp och satser inom sannolikheteorin som behandlas i kursdelen. Studenten kan på ett korrekt och välstrukturerat sätt lösa och tolka problem av fördjupad karaktär om fördelningar, ställa upp enkla statistiska modeller för några konkreta situationer. Kräver 70-79 poäng på den skriftliga tentamen.

**D:** Tillfredsställande. Studenten kan på ett tillfredsställande sätt använda begrepp och satser inom sannolikheteorin som behandlas i kursdelen. Studenten kan på ett korrekt sätt lösa och tolka problem av fördjupad karaktär om fördelningar, ställa upp enkla statistiska modeller för några konkreta situationer. Kräver 60-69 poäng på den skriftliga tentamen.

**E:** Tillräckligt. Studenten kan på ett tillräckligt sätt använda begrepp och satser inom sannolikheteorin som behandlas i kursdelen. Studenten kan på ett mestadels korrekt sätt lösa och tolka problem av fördjupad karaktär om fördelningar, ställa upp enkla statistiska modeller för några konkreta situationer. Kräver 50-59 poäng på den skriftliga tentamen.

**Fx:** Underkänd, något mer arbete krävs. Motsvarar 40-49 poäng på den skriftliga tentamen. Omtentamen krävs.

**F:** Underkänd, mycket mer arbete krävs. Motsvarar 0-39 poäng på den skriftliga tentamen. Omtentamen krävs.

## **Prov 2. Inlämningsuppgift i Statistisk teori med tillämpningar I, 1.5 högskolepoäng**

Betygssättning på inlämningsuppgiften sker med betygen Godkänd (G) eller Underkänd (U).  
Följande betygs-kriterier gäller:

**G:** Studenten har ställt upp lämpliga statistiska modeller för givna situationer, har visat tillräcklig förmåga att använda grundläggande statistisk terminologi, har använt den statistiska programvaran SAS på ett korrekt sätt, samt har presenterat resultaten i en skriftlig rapport i enlighet med instruktionerna. Studenten skall ha varit närvarande vid alla obligatoriska undervisningstillfällen.

**U:** Studenten har felaktigt utfört analyser och/eller har feltolkat resultaten och/eller har misslyckats med att använda grundläggande statistisk terminologi/begrepp i samband med lösandet av inlämningsuppgiften. Om studenten inte har varit närvarande vid alla obligatoriska undervisningstillfällen meddelas betyget underkänd.

## **Prov 3. Statistisk teori med tillämpningar II, tentamen, 6 högskolepoäng**

Prov 3 är en individuell skriftlig tentamen. Den skriftliga tentamen behandlar materialet enligt kursinnehållet. Skrivningen ger maximalt 100 poäng + eventuell bonuspoäng (se avsnittet Bonussystem ovan). Skrivtiden är fem timmar. Betygssättning på tentamen sker enligt en sju gradig målrelaterad betygsskala. För godkänt resultat finns betygen A, B, C, D och E, där A är högst och E är lägst. För underkänt resultat finns Fx och F. Ingen komplettering är möjlig vid underkänt betyg. Följande betygs-kriterier gäller:

**A:** Utmärkt. Studenten kan på ett utmärkt sätt använda begrepp och satser inom den statistiska interferensteori som inte nödvändigtvis direkt behandlas i kursdelen. Studenten kan på ett korrekt och välstrukturerat sätt beräkna och tolka punkt- och intervallskattningar av modellparametrar samt utföra hypotesprövning av modellparametrar. Kräver minst 90 poäng på den skriftliga tentamen.

**B:** Mycket bra. Studenten kan på ett mycket bra sätt använda begrepp och satser inom den statistiska interferensteori som behandlas i kursdelen. Studenten kan på ett korrekt och välstrukturerat sätt beräkna och tolka punkt- och intervallskattningar av modellparametrar samt utföra hypotesprövning av modellparametrar. Kräver 80-89 poäng på den skriftliga tentamen.

**C:** Bra. Studenten kan på ett bra sätt använda begrepp och satser inom den statistiska interferensteori som behandlas i kursdelen. Studenten kan på ett korrekt och välstrukturerat sätt beräkna och tolka punkt- och intervallskattningar av modellparametrar. Kräver 70-79 poäng på den skriftliga tentamen.

**D:** Tillfredsställande. Studenten kan på ett tillfredsställande sätt använda begrepp och satser inom den statistiska interferensteori som behandlas i kursdelen. Studenten kan på ett korrekt sätt beräkna och tolka punkt- och intervallskattningar av modellparametrar. Kräver 60-69 poäng på den skriftliga tentamen.

**E:** Tillräckligt. Studenten kan på ett tillräckligt sätt använda begrepp och satser inom den statistiska interferensteorin som behandlas i kursdelen. Studenten kan på ett mestadels korrekt sätt beräkna och tolka punkt- och intervallskattningar av modellparametrar. Kräver 50-59 poäng på den skriftliga tentamen.

**Fx:** Underkänd, något mer arbete krävs. Motsvarar 40-49 poäng på den skriftliga tentamen. Omtentamen krävs.

**F:** Underkänd, mycket mer arbete krävs. Motsvarar 0-39 poäng på den skriftliga tentamen. Omtentamen krävs.

## **Prov 4. Inlämningsuppgift i Statistisk teori med tillämpningar II, 1.5 högskolepoäng**

Betygsättning på inlämningsuppgiften sker med betygen Godkänd (G) eller Underkänd (U).  
Följande betygskriterier gäller:

**G:** Studenten har visat tillräcklig förmåga att beräkna och tolka punkt- och intervallskattningar och utföra hypotesprövning av modellparametrar, har visat tillräcklig förmåga att använda grundläggande statistisk terminologi, har använt den statistiska programvaran SAS på ett korrekt sätt, samt har presenterat resultaten i en skriftlig rapport i enlighet med instruktionerna. Studenten skall ha varit närvarande vid alla obligatoriska undervisningstillfällen.

**U:** Betyget underkänt meddelas om studenten har visat otillräcklig förmåga att beräkna och tolka punkt- och intervallskattningar och utföra hypotesprövning av modellparametrar och/eller har feltolkat resultaten och/eller har misslyckats med att använda grundläggande statistisk terminologi/begrepp i samband med lösandet av inlämningsuppgiften. Om studenten inte har varit närvarande vid alla obligatoriska undervisningstillfällen meddelas betyget underkänd.



## UNDERVISNINGSPLAN

### Del I: Statistisk teori med tillämpningar I

Nedan ges ett preliminärt schema över innehåll respektive litteratur alt. övningsuppgifter vid varje undervisningstillfälle. Obs! **MBV** syftar på boken **Mot bättre vetande i matematik** och **MS** syftar på boken **Mathematical Statistics with Applications**.

Föreläsningar		
	Innehåll	Förberedelse
F1	Information om kursen. Matematik/repetition: Summasymbolen. Funktioner. Potensbegreppet. Exponential- och logaritmfunktioner.	Läs: MBV kap 1.1-1.3, 1.5, 1.8, 1.9, 2.1, 2.5, 2.8, 2.9, 3.1-3.4
Läs MS kap 1-2		
F2	Stokastiska variabler. Diskreta stokastiska variabler och deras sannolikhetsfördelningar. Väntevärde. Varians.	Läs: MS kap 3.1-3.3
F3	Diskreta sannolikhetsfördelningar.	Läs MS kap 3.4-3.8, 3.12
F4	Derivata och några deriveringsregler. Integration.	Läs: MBV 6.1-6.4, 7.1, 7.2, 7.5
F5	Kontinuerliga stokastiska variabler. Fördelningsfunktion. Täthetsfunktion. Väntevärde. Varians.	Läs: MS kap 4.1-4.3, 4.8, 4.12
F6	Kontinuerliga sannolikhetsfördelningar.	Läs: MS kap 4.4-4.6
F7	Funktioner av stokastiska variabler.	Läs: MS kap 6.1-6.4
F8	Funktioner av stokastiska variabler, forts. Ordningvärden.	Läs: MS kap 6.7
F9	Funktioner av flera variabler. Partiella derivator. Dubbelintegraler. Multivariata sannolikhetsfördelningar.	Läs: MS kap 5.1-5.2
F10	Simultana fördelningar och marginalfördelningar. Betingade fördelningar. Oberoende.	Läs: MS kap 5.3-5.4
F11	Multivariata sannolikhetsfördelningar, forts. Väntevärde. Kovarians.	Läs: MS kap 5.5-5.7
F12	Multivariata sannolikhetsfördelningar, forts. Väntevärde och varians för linjärkombinationer av stokastiska variabler. Multinomial fördelning.	Läs: MS kap 5.8-5.9,
F13	Genomgång av gamla tentamen.	

Övningar		
	Innehåll	Uppgifter ur MBV
Ö1	Numeriska beräkningar. Ekvationer. Absolutbelopp.	1.1-1.3, 1.7 a, 1.11 a-b, 1.14 d, 1.15 b, f-h, 1.25 a, 1.27 a, 1.34 a-b, 1.35 a, 1.49 a, 1.52 a, 1.54, 2.1 a-b, 2.6 a-c, 2.16 a, 2.19 a-d, 2.20 a-b
Ö2	Rötter. Potenser. Logaritmer.	3.1 a-b, 3.2 a-b, 3.3 a, d, 3.6 a-b, d, 3.9 a, 3.10 a, d-e, 3.13 a, 3.15 a-b, e-g, 3.16 c, h, 3.17 c, 3.28 c-d, 3.31 a
Ö3	Derivator. Integraler.	6.1 b, f, 6.2 b-c, e, 6.3 a, c-d, 6.4 c, 6.5 a, c-d, 6.9 a, c-d, 6.10a, 6.19 a-b, 7.1 a-d, 7.7 c-e, 7.4 a-b, 7.5 a, c, 7.8 a-b, 7.9 a, 7.16 b-c 7.17 a-b
Ö4	Integraler forts. Dubbelintegraler.	Matematikuppgifter (finns på Athena)
Ö5	Repetition.	Extrauppgifter del I (finns på Athena)

<b>Bonusövningar</b>		
	Innehåll	Uppgifter ur MS, övningar som är understrukna kommer att prioriteras för genomgång
<b>B1</b>	Information, gruppindelning.	kap 3: <u>1</u> , <u>3</u> , <u>5</u> , 9, <u>12</u> , 14, <u>15</u> , <u>19</u> , 20, 33
<b>Obl.</b>	Diskreta variabler.	
<b>B2</b>	Diskreta sannolikhetsfördelningar.	kap 3: 35-38, <u>40</u> , <u>67</u> , <u>68</u> , 69, <u>70</u> , 73, <u>90</u> , <u>91</u> , 92-95, 103, 104, <u>105</u> , 106, <u>122</u> , 124, <u>126</u> , 127, 128
<b>B3</b>	Kontinuerliga variabler. Kontinuerliga sannolikhetsfördelningar.	kap 4: 11, <u>12</u> , <u>13</u> , 14, 17, <u>27</u> , 28-31, 39, 44, 45, 47, <u>48</u> , 63a, <u>64a</u> , <u>65a</u> , 66a, 71, 88, <u>89</u> , 93, <u>106a</u>
<b>B4</b>	Funktioner av stokastiska variabler.	kap 6: <u>1</u> , 2, 3, <u>4</u> , 7, <u>23</u> , <u>24</u> , <u>32</u> , <u>33</u> , <u>72</u> , 73, <u>87</u> , 88
<b>B5</b>	Multivariata fördelningar.	kap 5: <u>1</u> , 3, <u>4</u> , 5, <u>8</u> , <u>15</u> , 19, <u>22</u> , 23, 24, 26, <u>33</u> , 45, 48, <u>49</u> , <u>59</u>
<b>B6</b>	Multivariata fördelningar. Kovarians.	kap 5: <u>72</u> , <u>76</u> , <u>89</u> , <u>91</u> , 92, <u>102</u> , <u>103</u> , 108, <u>122</u> , <u>123</u> , <u>124</u>

<b>Datorövningar</b>	
<b>D1 Obl.</b>	SAS repetition.
<b>D2 Obl.</b>	Databearbetning.
<b>D3 Obl.</b>	Simulering.
<b>D4</b>	Arbete med inlämningsuppgift 1, möjlighet att få hjälp med programmering.

## Del II: Statistisk teori med tillämpningar II

Nedan ges ett preliminärt schema över innehåll respektive litteratur alt. övningsuppgifter vid varje undervisningstillfälle. Obs! **MBV** syftar på boken **Mot bättre vetande i matematik**, **MS** syftar på boken **Mathematical Statistics with Applications** och **HT** syftar på **Hypothesis Testing** (finns att ladda ner på Athena).

<b>Föreläsningar</b>		
	Innehåll	Förberedelse
<b>F1</b>	Samplingfördelningar. Centrala gränsvärdesatsen.	Läs: MS kap 7
<b>F2</b>	Estimation i allmänhet. Punktskattningar.	Läs: MS kap. 8.1-8.6
<b>F3</b>	Konfidensintervall.	Läs: MS kap. 8.7-8.10
<b>F4</b>	Egenskaper hos skattningar: effektivitet, konsistens och tillräcklighet.	Läs: MS kap. 9.1-9.5
<b>F5</b>	Optimering	Extramaterial "Optimering" (finns på Athena)
<b>F6</b>	Generella skattningsmetoder: maximumlikelihood-metoden (ML) och momentmetoden.	Läs: MS kap. 9.6-9.7
<b>F7</b>	Hypotesprövning i allmänhet. Hypotesprövning med p-värde. Samband mellan hypotesprövning och konfidensintervall.	Läs: MS kap. 10.1-10.6
<b>F8</b>	Hypotesprövning i några standardfall. Styrka. Neyman-Pearsons lemma.	Läs: MS kap 10.7-10.8 10.10, HT 1.1-1.3
<b>F9</b>	Hypotesprövning forts. Likelihoodkvot-test.	Läs: MS kap 10.11, HT 1.4,
<b>F10</b>	Icke-parametriska metoder	MS kap. 15.1-15.6
<b>F11</b>	Icke-parametriska metoder, forts.	Läs: MS kap. 15.9-15.11
<b>F12</b>	Bayesiansk inferens	Extramaterial "Bayesian Approach", (finns på Athena)
<b>F13</b>	Genomgång av gamla tentamen.	

<b>Övningar</b>	
Innehåll	Uppgifter
<b>Ö1</b> Maximum Likelihood	Extrauppgifter ML (finns på Athena)
<b>Ö2</b> Neyman-Pearsons lemma. Likelihoodkvot-test.	Extrauppgifter NP-LRT (finns på Athena)

<b>Bonusövningar</b>	
Innehåll	Uppgifter ur MS eller HT, övningar som är understrukna kommer att prioriteras för genomgång
<b>B1</b> Gruppindelning. <b>Obl.</b> Samplingfördelningar. Estimation.	kap 7: <u>19</u> , 21, <u>43</u> , <u>44</u> , 62 och kap 8: <u>8</u> , <u>50</u> , 59, <u>62</u>
<b>B2</b> Konfidensintervall.	kap 8: 70, 71, <u>74</u> , <u>75</u> , <u>83</u> , 86, <u>87</u> , <u>95</u> , <u>100</u> , 103, <u>104</u> , <u>105</u> , <u>111</u>
<b>B3</b> Effektivitet. Konsistens. Moment-skattningar.	kap 9: <u>1</u> , 5, <u>6</u> , <u>7</u> , <u>25</u> , 37, <u>70</u> , <u>71</u> , <u>77</u>
<b>B4</b> Maximum Likelihood-skattningar.	kap 9: <u>80</u> , <u>84</u> , <u>88</u> , <u>90</u>
<b>B5</b> Hypotesprövning.	kap 10: <u>2</u> , <u>17</u> , <u>37</u> , <u>42</u> ; HT: <u>1</u> , <u>2</u> , 3, 4, <u>5</u> , <u>9</u> , 12, <u>15</u>
<b>B6</b> Hypotesprövning forts. Icke-parametriska metoder.	kap 10: 54, <u>57</u> , 67, <u>70</u> , 78, <u>115a-f</u> , <u>123b</u> , kap 15: <u>3</u> , <u>5</u> , <u>12</u> , <u>23</u> , <u>27</u> , <u>48</u> , 50, 57, <u>55</u> ,

<b>Datorövningar</b>	
<b>D1 Obl.</b>	Inferens.
<b>D2 Obl.</b>	Icke-parametriska metoder.
<b>D3</b>	Arbete med inlämningsuppgift 2, möjlighet att få hjälp med programmering.