



Naturvetenskapliga fakulteten

**MASM34, Matematisk statistik: Prissättning av
derivattillgångar, 7,5 högskolepoäng**
Mathematical Statistics: Valuation of Derivative Assets, 7.5 credits
Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2023-09-10 att gälla från och med 2023-09-10, höstterminen 2024.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i matematisk statistik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Matematisk statistik

Matematik

Fördjupning

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens syfte är att studenten, efter avslutad kurs, ska ha tillägnat sig principerna för hur arbitrageprissättning av optioner görs samt de matematiska verktyg som krävs för att genomföra detta.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- förklara följande grundläggande ekonomiska begrepp: finansiellt kontrakt, självfinansierande portfölj, arbitrage, replikerande portfölj, hedge och komplett marknad,
- hantera följande verktyg från stokastisk kalkyl: martingal, Itô's formel, Feynman-Kac-representation, Girsanov-måttbyte och numerärbyte,
- förklara hur de basala finansiella kontrakten, såsom europeiska och asiatiska optioner, terminskontrakt, nollkupongobligationer, kupongobligationer, LIBOR

och ränteswap fungerar och relaterar till varandra.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- använda de grundläggande ekonomiska begreppen för att uttrycka relationer mellan olika finansiella kontrakt,
- använda verktygen från stokastisk kalkyl för att räkna ut priser på finansiella kontrakt under specifika modellantaganden. Detta innefattar speciellt att kunna använda, härleda och förstå Black-Scholes formel samt att kunna utvidga den till likartade kontrakt,
- använda Monte Carlo-metoder för att prissätta finansiella kontrakt. I detta sammanhang skall studenten kunna använda diverse variansreduktionstekniker såsom antitetiska variabler, kontrollvariabler och vägd simulering.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa ett matematiskt synsätt på finansiella kontrakt,
- bedöma ur ett ekonomiskt och matematiskt perspektiv vad en rimlig värdering av ett finansiellt kontrakt bör uppfylla.

Kursens innehåll

Kursen består av två (dock inte fristående) delar. I det första momentet kommer vi att inrikta oss mot optionsteori i diskret tid. Avsikten är att snabbt och enkelt definiera vissa nyckelord som arbitragefrihet och kompletthet, samt martingaler och martingalmått. Vi kommer att använda trädstrukturer för att modellera tidsutveckling för aktiekurser och informationsflöden.

Under den andra delen kommer vi att studera modeller formulerade i kontinuerlig tid. De modeller vi fokuserar mot är främst stokastiska differentialekvationer.

Den bakomliggande teorin om Brownsk rörelse, stokastiska integraler, Itôs formel, måttbyten och numerärer går igenom och tillämpas på optionsteori både för aktie och räntemarknaden. Vi bevisar Black-Scholes partiella differential ekvation och hur det leder till Black Scholes formel samt hur en replikerande portfölj för en option skapas.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, övningar och laborationer. Deltagande i laborationer är obligatoriskt.

Kursens examination

Examination sker skriftligt i form av tentamen vid kursens slut samt med laborationer och inlämningsuppgift under kursens gång.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle under schemalagd omtentamensperiod.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning,

så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd tentamen, godkända laborationer och godkänd inlämningsuppgift.

Betygsskala på laborationer och inlämningsuppgift är Underkänd, Godkänd, medan tentamen betygsätts enligt betygsskala Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. Slutbetyget utgörs av tentamensbetyget.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs kunskaper motsvarande MASA02 Matematisk statistik, grundkurs, 15 hp, och minst en av MASC13 Markovprocesser, 7,5 hp eller MASC14 Stationära stokastiska processer, 7.5 hp samt Engelska B.

Övrigt

Kursen ersätter MASM24, Matematisk statistik: Prissättning av derivattillgångar, 7,5 hp och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med denna kurs.

Kursen samläses med FMSN25, Prissättning av derivattillgångar, 7,5 hp som är en kurs vid Lunds tekniska högskola, LTH.

Kursens examination schemaläggs i enlighet med LTH:s tentamensschema.

Kursen ges vid Matematikcentrum, Lunds universitet.

Prov/moment för kursen MASM34, Matematisk statistik: Prissättning av derivattillgångar

Gäller från H24

- 2401 Tentamen, 6,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
Skriftlig tentamen.
- 2402 Laborationsdel 1, 0,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
Datorlaboration 1.
- 2403 Laborationsdel 2, 1,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
Datorlaboration 2 samt skriftlig inlämningsuppgift.