

Todennäköisyysteoria I, kevät 2015

Todennäköisyysteoria I, kevät 2015

Luennoitsija

[Dario Gasbarra](#) (vastaanottoaika maanantaisin kello 12-14 B314)

Laajuus

5 op.

Todennäköisyysteoria I ja II yhdessä vastaavat tutkintovaatimuksissa esiintyvää 10 op:n kurssia Todennäköisyysteoria. [Todennäköisysteorian II](#) luennoitaa neljännellä periodilla.

Tyyppi

Syventävä opinto

Esitietovaatimukset

Analyysi I-II; Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I; Vektorianalyysi.

Hyödyllisiä kursseja (muttei tarvita varsinaisesti esitiedoiksi): Johdatus todennäköisyyslaskentaan; Funktioanalyysin peruskurssi; Mitta ja integraali.

Luentoajat

Viikot 3-9, ti 12-14 C124 ja to 10-12 B120. Lisäksi laskuharjoituksia 2 viikkotuntia. Ensimmäinen luento tiistaina 13.1

Laskupaja-toiminta

Tiistaisin kello 15.00 alkaen III kerroksen käytävällä. Dario päivystää ja neuvoo harjoitustehtävien laskemisesta.

Kokeet

Kurssi suoritetaan loppukokeella. Laskuharjoituksiin osallistuminen ei ole pakollinen. Opiskelijan aktiivinen osallistuminen nostaa arvosanaa. Tenttikysymyksiä ja malliratkaisuja: [25.2.2015](#) , [11.3.2015](#) , [30.3.2015](#).

Kurssikoe: tiistaina 5.5 kello 9-13 D123 salissa. Silloin voi tenttia myös Todennäköisyysteoria II kurssin osaa.

Siitä seuraava koe pidetään 20.5 yleistentittilaisuudessa.

Sisältö

Johdanto: Miksi todennäköisyydet ovat additiivisia? De Finettin rahoitusteoreettinen tulkinta: todennäköisyys on hinta. Todennäköisyys ja satunnaismuuttujat: -algebrat, Kolmogorovin aksioomat. Todennäköisyysmitan laajennus ja Dynkinin lause. Sovellus: tulo -algebra ja tulo mitta. Satunnaismuuttujat ja niiden jakaumat, kertymäfunktio, tiheysfunktio.

Poissonin, Eksponentiaalinen ja Gaussinen jakaumat. Moniulotteinen Gaussinen jakauma. Monotonisen luokan lause. Charatheodoryn laajennus lause. Sovellus: Kolmogorovin laajennus lause ääretön-ulotteisessa tuloavaruudessa, stokastiset prosessit. Riippumattomuus, Borel-Cantellin lemmat. Esimerkki: Markovin ketjun konstruktio.

Satunnaismuuttujien jonon melkein varma konvergenssi. Odotusarvo. Lebesgue-Stieltjes Riemannin-Stieltjes integraalin yleistykseenä. Monotonisen konvergenssin lause, Fatou lemma, Lebesguen dominoidun konvergenssin lause. Todennäköisyysmitan vaihto-kaava, uskottavuusosamäärä, Lebesguen hajotelma. Elementaarinen ehdollinen todennäköisyys. Fubinin lause ja tulo-integraali, osittaisintegroinnin kaava.

Stokastinen konvergenssi. Chebychevin epäyhtälö ja heikko suurten lukujen laki. Johdatus Cramerin suurten poikkeamien teoriaan. Momentti generoiva funktio. Konveksin analyysin alkeita, Jensenin epäyhtälö, Legendren muunnos. Cramerin lause.

Opetusmateriaalit

luennoitsijan [luentomoniste](#) (päivitetty 30.3.2015), [harjoitustehtävät](#).

Vapaasti saatavissa luentomonisteet:

T. Sottinen: [Todennäköisyysteoria](#), 2006.

E. Valkeila: [Todennäköisyysteoria](#), 2001.

Vanhat todennäköisyysteorian kurssisivut: [kevät 2009](#) [syksy 2009](#), [syksy 2012](#), [syksy 2013](#). [Vanhat koepaperit](#)

Kirjallisuus

G. Eifving - P. Tuominen: Todennäköisyyslaskenta II, Limes.

J.Jacod- P.Protter: Probability Essentials.

D. Williams: Probability with Martingales.

Suosittellaan myös

E. Çinlar: [Probability and Stochastics](#), Springer Graduate Texts in Mathematics, 2011.

O. Kallenberg: Foundations of Modern Probability.

L. Korolov, Y. Sinai: [Theory of Probability and Random Processes](#), Springer 2007.

P Malliavin, H Airault, L Kay, G Letac: Integration and Probability

A.N. Shiryaev: Probability Springer.

A.N. Shiryaev: Problems in Probability, Springer 2012

Ilmoittaudu kurssille

Unohditko ilmoittautua? [Katso ohjeet täältä!](#)

Laskuharjoitukset

Ryhmä	Päivä	Aika	Paikka	Pitäjä
1.	ke	10-12	B322	Dario Gasbarra