



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## Informationsteori Information Theory

**EITN45, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2019/20

**Beslutad av:** Programledning C/D

**Beslutsdatum:** 2019-04-01

### Allmänna uppgifter

**Huvudområde:** Kommunikationssystem.

**Valfri för:** C4-ks, C4-sec, D4-ns, E4-ks, F4, MWIR1, Pi4-ssr

**Undervisningspråk:** Kursen ges på engelska

### Syfte

Målet med kursen är att ge studenterna insikt i principer för informationslagring och transmission, samt hur information kan representeras binärt. Kursen skall också ge förståelse för prestanda och fundamentala begränsningar i dagens och framtidens kommunikationssystem.

### Mål

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna identifiera och formulera problem inom området Informationsteori,
- kunna klassificera problemens svårighetsgrad i förhållande till den egna kunskapsnivån.

*Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna visa prov på förmåga att hantera för studenten nya metoder och resultat,
- kunna ställa upp krav för implementering av algoritmerna i kursen,
- på egen hand kunna realisera system för de i kursen presenterade algoritmerna.

*Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- på egen hand kunna klassificera problemens svårighetsgrad i förhållande till den egna kunskapsnivån,
- vara medveten om vilka parametrar som är begränsande för tillförlitlig kommunikation samt kompressionsgraden av en källa.

## Kursinnehåll

Definitionen av information går tillbaka till Shannons publikation 1948. Hans teorier för hur information kan behandlas är basen i alla, både dagens och morgondagens, kommunikationssystem. Kursen ger en modern introduktion till ämnet informationsteori. Den betonar både den formella teorin i ämnet och de ingenjörsmässiga metoderna för design kommunikationssystem och annan informationsbehandling. Kursen innehåller.

- Shannons informationsmått och dess släktingar, både för det diskreta och det kontinuerliga fallet.
- Källkodning: Optimal källkodning och Huffmankodning, men även adaptiv källkodning så som Ziv-Lempel-kodning (zip, osv) och Huffmankodning med estimering av fördelning.
- Typiska följder, källkodningssatsen och kanalkodningssatsen.
- Kanalkodning: Principer för fel-detektering och felkorrigering för brusiga kanaler, främst åskådliggjort med Hammingkoder.
- Gausskanalen: Kontinuerliga källor och additivt vitt brus över både bandbegränsade och frekvensselektiva kanaler med exempel som OFDM och MIMO. Beräkning av Shannons fundamentala gräns.
- Gausskanal med diskret input: Maximal överföringshastighet för PAM och QAM, Coding och Shaping gain, samt SNR gap.
- Rate distortion-teori: Kanalkodningssatsen och den fundamentala gränsen för fallet då viss distorsion är accepterad.

## Kursens examination

**Betygsskala:** TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

**Prestationsbedömning:** Inlämningsuppgifter och hemtenta.

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.

### Delmoment

**Kod:** 0118. **Benämning:** Informationsteori.

**Antal högskolepoäng:** 5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Hemtentamen **Delmomentet omfattar:** Examination för den teoretiska delen av kursen

**Kod:** 0218. **Benämning:** Inlämningsuppgifter.

**Antal högskolepoäng:** 2,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Hemuppgifter **Delmomentet omfattar:** Tillämpning av teorin i form av datakompression och kanalkodning

## Antagningsuppgifter

**Förutsatta förkunskaper:** FMS012/FMSF45/FMSF55 Matematisk statistik, allmän kurs, speciellt sannolikhetsteori, ETT051/EITG05 Digital kommunikation

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** EIT080

## **Kurslitteratur**

- Stefan Höst: Information and Communication Theory. IEEE Wiley, 2019, ISBN: 9781119433781.
- Additional material.

## **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Universitetslektor Stefan Höst, stefan.host@eit.lth.se

**Hemsida:** <http://www.eit.lth.se/kurs/EITN45>