



FSI3035 Allmän relativitetsteori och kosmologi 7,5 hp

General Relativity and Cosmology

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FSI3035 gäller från och med VT14

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Inskriven som forskarstuderande

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Förvärva aktiv kunskap om GR och dess tillämpningar inom kosmologin. Kunna använda matematiska formalism.

Kursinnehåll

Avancerad kurs på GR och dess tillämpningar inom kosmologin. Den är avsedd för doktorander som har en kunskap om relativitetsteorin på grundnivån men vill veta mer om ämnet. Syftet är att locka doktorander som arbetar på olika ämnen inom teoretisk fysik och matematik och som vill förbättra sin allmänbildning i teoretisk fysik.

Kursupplägg

Föreläsningar och hemuppgifter.

Inledning

Recap av speciella relativitetsteorin (2.3.3 , 10.2)

Geometri

Kroklinjiga koordinatema (4.2 , 11.1.1)

Tensor kalkyl (11.1.1)

Kovariant differentiering (11.1.2 , 11.1.3 , 11.2.1)

Krökning (4.3.3 , 11,3)

Partikel i gravitationsfält

"Twin paradox" och "action principle" i speciella relativitetsteorin (A. 1)

Geodesic rörelse (4.2.1 , 5.2 , 11.2.2, 12.1.1)

Einsteins ekvationer

Konserveringslagar och kontinuitet ekvation (10.3 .2)

Energi - momentum tensor (10,4)

Einsteins ekvationer (I 2,2)

Newtons konstant, Planck massa och den kosmologiska konstanten (12.4.3)

Svarta hål

Schwarzschild lösning av Einsteins ekvationer (6.1.1 , 12,3)

Celesta mekaniken (6,3)

Planetbanor i GR (6.4.4)

Resor in i ett svart hål (6.4.2 , 6.4.3)

Kosmologi

Hubble lag (7.1.1 , 7.1.2 , 7.1.3)

Friedmann - Robertson - Walker metriken (7,3)

Friedmann ekvationer (12.4.2, 8,1)

"Big Bang" (8,2)

Kort historik av universum (8.3.2)

Fysikaliska processer i den expanderande universum

Termisk historia (8.3.1, 8.3.2)

Expansionshastighet och universums ålder (8,2)

Neutrino-frikoppling (8.5.3)

Nukleosyntes (8,4)

Rekombination (8.5.1)

Jeans instabilitet och struktur formation (9.2.3)

Siffrorna inom parentes anger sektioner i huvudrätten lärobok

Kurslitteratur

Ta- Pei Cheng Relativity , Gravitation och kosmologi . En introduktion (Oxford University Press , 2005).

Kursen följer löst denna bok. Här är ett litet urval av lite mer avancerade inledande böcker om allmän relativitetsteori och kosmologi som kan användas för studier hemma:
D.S. Gorbunov och V.A. Rubakov Introduktion till teorin för universums tidiga : Hot Big Bang
Theory (World Scientific , 2011) .
I.B. Khriplovich Allmän relativitetsteori (Springer , 2005) .
C.W. Misner, K.S. Thorne och J.A. Wheeler Gravitation (W.H. Freeman, 1973).
BF Schutz en första kurs i allmän relativitetsteori (Cambridge University Press, 2004) . S.
Weinberg Kosmologi (Oxford University Press, 2008).

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enskilda studenter.

Lösa hemuppgifter och/eller muntlig tentamen

Övriga krav för slutbetyg

Godkänd på hemuppgifter och/eller muntlig tentamen

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.