



FAKULTETEN FÖR HÄLSA, NATUR- OCH TEKNIKVETENSKAP
FYSIK

Allmän relativitetsteori

General Relativity

Kurskod: FYAE18

Högskolepoäng: 7.5

Utbildningsnivå: Avancerad nivå

Successiv fördjupning: Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav (A1N)

Huvudområde: TKA (Teknisk fysik), FYA (Fysik)

Fastställd av

Utbildningsutskottet vid fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap,
2026-08-19

Giltig från och med

Vårtermin 2027

Behörighetskrav

Teknisk fysik eller Fysik 30 hp. Matematik 22,5 hp. Gymnasiets Engelska 6 alternativt Engelska, nivå 2. Motsvarandebedömning kan göras.

Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. redogöra för och tillämpa tensorkalkyl och differentialgeometri inom allmän relativitetsteori,
2. beskriva relationen till elasticitet och hållfasthetslära,
3. beskriva det fysikaliska innehållet i Einsteins fältekvationer,
4. redogöra för tester av Einsteins allmänna relativitetsteori,
5. tillämpa Einsteins ekvationer i astrofysikaliska och kosmologiska sammanhang,
6. behandla relativistiska modeller för stjärnors slutstadier såväl neutronstjärnor som svarta hål,
7. beskriva kosmologiska lösningar till Einsteins fältekvationer och redogöra för deras fysikaliska tolkning och implikationer samt
8. beskriva gravitationsvågor.

Innehåll

Undervisningen sker i form av föreläsningar och diskussioner.

Kursen behandlar:

- tensorkalkyl och Riemann-geometri: vektorer och tensorer, affin konnektion, kovariant derivata, geodetekvationen, Riemanns krökningstensor samt Einstein-tensorn,
- Einsteins ekvationer och gränsen för svaga gravitationsfält, speciellt gravitationsvågor,
- sfäriskt symmetriska lösningar till Einsteins ekvationer, speciellt Schwarzschild-lösningen,
- fysik i sfäriskt symmetriska rumtider,
- den kosmologiska rumshomogena och isotropa Friedmann-Robertson-Walker-(FRW-)lösningen samt
- fysik i ett FRW-universum.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Se separat dokument.

Examination

Examinationen sker individuellt i form av skriftlig salstentamen.

Om studenten har ett beslut från Karlstads universitet om riktat pedagogiskt stöd på grund av dokumenterad funktionsnedsättning har examinator rätt att ge studenten en anpassad examination eller att låta studenten genomföra examinationen på ett alternativt sätt.

Betyg

Kursen bedöms enligt betygsskalan Väl godkänd (VG), Godkänd (G) eller Underkänd (U). För studenter på ingenjörsprogram används

betygsskalan Med beröm godkänd (5), Icke utan beröm godkänd (4), Godkänd (3) eller Underkänd (U).

Kvalitetsuppföljning

Under och efter kursen sker en uppföljning av måluppfyllelse och förutsättningar för lärande i kursen. Dess främsta syfte är att bidra till förbättringar. Studenternas erfarenheter och synpunkter är ett av underlagen för granskningen, och inhämtas i enlighet med gällande regelverk. Studenterna informeras om resultaten och eventuella beslut om åtgärder.

Kursbevis

Kursbevis utfärdas på begäran.

Övrigt

Gällande regler för utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Karlstads universitet reglerar studenters och anställdas skyldigheter och rättigheter.