Blekinge Tekniska Högskola
Institutionen för matematik och naturvetenskap

KURSPLAN

Differentialekvationer med Liegruppanalys

Differential Equations with Lie Group Analysis

7,5 högskolepoäng (7,5 ECTS credit points)

Kurskod: MA1437
Nivå: Grundnivå
Fördjupning: G1F
Utbildningsområde: Naturvetenskap
Ämnesgrupp: Matematik

Huvudområde: Matematik
Version: 8
Gäller från: 2016-08-29
Fastställd: 2016-06-22
Ersätter kursplan fastställd: 2013-05-29

1. Kursens benämning och omfattning
Kursen benämns Differentialekvationer med Liegruppanalys / Differential Equations with Lie Group Analysis och omfattar 7,5 högskolepoäng. En högskolepoäng motsvarar en poäng i European Credit Transfer System (ECTS).

2. Beslut om fastställande av kursplan
Denna kurs är inrättad av Sektionen för ING, avdelningen för matematik och naturvetenskap 2013-05-29. Kursplanen har reviderats av prefekten vid institutionen för matematik och naturvetenskap och gäller från 2016-08-29. Kursen är ersatt av MA1417, Differentialekvationer med Liegruppanalys.
Dnr: BTH 4.1.1–0228-2016.
Kursen ersätter MA1417.

3. Syfte
Kursens syfte är att studenten skall tillägna sig kunskaper om modellering med hjälp av differentialekvationer, om fundamentala satser om lösningars existens samt om metoder för analytisk lösning av linjära och ickelinjära ordinära och partiella differentialekvationer. Dessutom får studenten kunskaper om och färdigheter i att använda Liegruppanalys för lösning av ickelinjära ordinära och partiella differentialekvationer.

4. Innehåll
Del I: Generell diskussion om differentialekvationer
• Valda ämnen från matematisk analys.
• Principer för matematisk modellering med Differentialekvationer, Euler-Lagranges ekvationer.
• Matematisk modellering av våg- och diffusionsfenomen. De klassiska våg – och värmeekvationerna samt Laplaces ekvation.
• Olika typer av differentialekvationer: ordinära och partiella, av första och högre ordning, linjära och ickelinjära.
• Traditionella metoder för integration av ordinära differentialekvationer.
• Partiella differentialekvationer av första ordningen. Homogena och inhomogena linjära ekvationer, deras karakteristiker och generella lösning.
Del II: Linjära partiella differentialekvationer av andra ordningen
• Karakteristiker och deras betydelse. Elliptiska, paraboliska och hyperboliska ekvationer.
• D'Alemberts formel för den generella lösningen av vågekvationen.
• Metoden med Laplaces invarianter för hyperboliska ekvationer.
• Lösning av Cauchys problem med användning av d'Alemberts formel.
• Lösning av värmeledningsproblem. Randvillkor och begynnelsevärdesproblem, metoden med separation av variabler.
Del III: Ickelinjära ekvationer. Introduktion till Liegruppanalys
• Transformationsgrupper och symmetrier till differentialekvationer.
• Integration av ickelinjära ordinära differentialekvationer baserad på symmetrier.
• Symmetri och invarianta lösningar till partiella differentialekvationer.

5. Mål
Efter genomförd kurs skall studenten:
•kunna visa kunskaper inom området ordinära och partiella differentialekvationer.
•kunna visa kunskaper om och färdigheter i att använda Lies integrationsmetoder.
•kunna lösa linjära och ickelinjära differentialekvationer.
•kunna reducera en stor mängd typer av ickelinjära ordinära differentialekvationer av andra ordningen, som används i tillämpningar, till fyra kanoniska former och integrera dem.
•kunna redogöra för terminologin inom

gruppanalys av differentialekvationer.

6. Lärande och undervisning
Undervisningen ges i form av föreläsningar och övningar. Kursen förutsätter att den studerande självständigt löser övningsuppgifter under kursens gång.
Engelska

7. Bedömning och examination
Examinationsmoment för kursen

Kod	Benämning	Omfattning	Betyg
1310	Projekt 1	1 hp	G-U
1320	Projekt 2	1.5 hp	G-U
1330	Tentamen	5 hp	A-F

Kursen bedöms med betygen A Utmärkt, B Mycket bra, C Bra, D Tillfredsställande, E Tillräckligt, FX Underkänd, något mer arbete krävs, F Underkänd. Vid betyget FX ges i samråd med kursansvarig/examinator möjlighet att inom 6 veckor komplettera betyget till E för det aktuella kursmomentet.

8. Kursvärdering
Kursansvarig ansvarar för att studenternas synpunkter på kursen systematiskt och regelbundet inhämtas och att resultaten av utvärderingar i olika former påverkar kursens utformning och utveckling.

9. Förkunskapskrav
Följande kurser ska vara genomgångna; MA1106 Linjär algebra, 7,5 hp, MA1102 Analys 15 hp samt MA1109 Matematik, fortsättningskurs, 7,5 hp eller motsvarande.

10. Utbildningsområde och huvudområde
Kursen tillhör utbildningsområdet Naturvetenskap och ingår i huvudområdet Matematik.

11. Begränsningar i examen
Kursen kan inte ingå i examen med annan kurs, vars innehåll helt eller delvis överensstämmer med innehållet i denna kurs.

12. Kurslitteratur och övriga lärresurser
Nail H. Ibragimov (2009). Differentialekvationer och matematisk modellering, Liber. ISBN 978-91-47-09408-0..
Material som utdelas av avdelningen kan tillkomma.
■