

Institutionen för Matematik, KTH
Kristian Bjerklöv

SF1637, Diff & trans III, ht 2009, 6hp

Kursansvarig och föreläsare: Kristian Bjerklöv, [bjerklov "at" kth.se](mailto:bjerklov@kth.se), tel. 790 7164, rum 3551 på institutionen för matematik.

Kursupplägg: Lektioner 50 tim. Kursen ges i period 1.

Kurslitteratur: Zill-Cullen, *Differential equations with boundary-value problems*, 7e upplagan, samt kompendiet *Fouriertransformen och fourierintegraler* av Hans Thunberg (finns att ladda ner på kurshemsidan).

Kursens omfattning: Kap. 1.1 – 1.3, 2.1 – 2.3, 2.5, 3.1 – 3.3, 4.1 – 4.4, 4.6, 5.1, 5.3 (kursivt), 8.1 – 8.3, 10.1 – 10.3, 11.1 – 11.3, 12.1 – 12.5, samt kompendiet.

Kurshemsida: <http://www.math.kth.se/math/GRU/2009.2010/SF1637/>

På kurshemsidan finns aktuell information kursen. Här finner du också alla dokument som delats ut (kurs-PM, kursplanering, rekommenderade hemuppgifter, kompendiet, ...), samt diverse länkar till spännande sidor med tillämpningar på differentialekvationer.

Kursmål: Efter avslutad kurs skall studenten kunna

- lösa första ordningens differentialekvationer (DE) av typerna separabla och linjära.
- formulera existens- och entydighets-satser för DE.
- överföra högre ordningens ordinära DE i en dimension till första ordningens DE i högre dimension.
- redogöra för den grundläggande teorin för linjära ordinära DE.
- lösa enklare linjära system av ordinära DE, innefattade system med konstanta koefficienter.
- redogöra för begreppen kritisk punkt och stabilitet, samt tillämpa detta på konkreta system.
- redogöra för begreppen Fourierserie och Fouriertransform, samt beräkna Fourierserier och Fouriertransformer.
- kombinera variabelseparationsmetoden och fouriermetoder för att lösa randvärdes- och begynnelsevärdes-problem för värmelednings-, våg-, och Laplace-ekvationen.
- ställa upp matematiska modeller av enklare ingenjörproblem.

Kursinnehåll:

- Första ordningens ordinära differentialekvationer: Grundläggande teori och begreppsbyggnad. Modellering. Riktningsfält och lösningskurvor. Autonoma ekvationer, stationära lösningar och deras stabilitet. Separabla ekvationer. Linjära ekvationer. Substitutioner.
- Linjära ordinära differentialekvationer av högre ordning: Grundläggande teori. Lösningmetoder för ekvationer med konstanta koefficienter. Svängningsfenomen.
- System av linjära ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp och teori. Lösning av linjära system med konstanta koefficienter med egenvärdesmetoden (homogena system) samt "variation av parametrar" (partikulärlösningar till inhomogena system).

- Autonoma system av ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp. Bestämning av stationära lösningar och deras stabilitet. Något om globala fasporträtt. Modellering.
- Fourierserier och Fouriertransform med tillämpningar.
- Linjära partiella differentialekvationer: Separation av variabler. Lösning av klassiska randvärdesproblem (vågekvationen, värmeledningsekvationen, Laplace ekvation) med Fouriermetoder.

Lektionerna: Huvuddelen av lektionerna ägnas åt presentation av teorin samt problemdemonstration. Det kommer också att vara korta grupparbeten där vi jobbar med problem från ämnet för dagen. De tre lappskrivningarna samt redovisningen av inlämningsuppgifterna (se Examination) kommer också att ske på lektionstid.

Hemarbete: För att kunna tillgodogöra sig kursmaterialet krävs det att ni kontinuerligt läser i kursboken samt aktivt arbetar med de rekommenderade uppgifterna.

Examination: Examinationen består av en skriftlig tentamen. Under kursens gång kommer tre lappskrivningar samt en inlämningsuppgift att ges. Godkänd lappskrivning/inlämningsuppgift ger bonus på tentamens A-del (se nedan).

Lappskrivningar: Varje lappskrivning kommer att behandla ett begränsat kursavsnitt. Lappskrivningen kommer att bestå av 2 eller 3 uppgifter av samma typ som de rekommenderade hemuppgifterna. Skrivningarna varar i 60 minuter och ges under lektionstid.

Inlämningsuppgift: Denna kommer att bestå av ett urval av de rekommenderade hemuppgifterna. Fullständiga lösningar skall lämnas in. Man får arbeta tillsammans, men varje student måste lämna in egenhändigt skrivna lösningar samt vara beredd på att presentera dem på tavlan vid redovisningstillfället. Redovisningen, som sker på lektionstid, går till så att slumpvist utvalda studenter presenterar sina lösningar på de olika problemen. För godkänt krävs, förutom korrekt behandlade uppgifter, närvaro vid redovisningstillfället.

Tentamen: Tentamen kommer att bestå av en A-del och en B-del.

A-delen innehåller 6 uppgifter à 3 poäng. Dessa uppgifter kommer att vara snarlika de rekommenderade hemuppgifterna. Den som är godkänd på lappskrivning nummer j har automatiskt full poäng på uppgift j på tentamen. Godkänd inlämningsuppgift ger 1 poäng bonus på A-delen.

B-delen består av 4 uppgifter à 3 poäng. Dessa uppgifter kan t ex vara att lösa mer omfattande problem, bevisa resultat av mer teoretisk karaktär, lösa problem som kräver en kombination av flera metoder som ingår i kursen, analysera givna problem eller metoder med hjälp av innehållet i kursen, generalisera metoder från kursen så att de passar i nya sammanhang.

OBS! Obligatorisk tentamensanmälan minst 14 dagar före tentamen via "Mina sidor".

Kurssekreterare: Rose-Marie Jansson (jansson "at" math.kth.se) ansvarar för registrering och betygsrapportering. Vid eventuella problem med kursregistrering eller tentamensanmälan, vänd dig till Rose-Marie.