

Matematik og modeller, 2018

Kursusplan

Velkommen til kurset “Matematik og modeller”.

Matematiske modeller indeholder ofte matricer eller systemer af differens- eller differentialligninger. Kort sagt er målet med kurset at gennemgå dele af teorien for disse matematiske emner med udgangspunkt i konkrete modeller.

Kursusansvarlig

Thomas Vils Pedersen, vils@math.ku.dk

En del af undervisningen varetages af Thomas Grum.

Første kursusdag

Vi mødes tirsdag den 24.4.2018 kl. 8.00 i aud. A2-70.02.

Som forberedelse til kurset anbefales det at genopfriske materialet om matricer fra “Matematik og databehandling”. Endvidere anbefales det at genopfriske brug af programmet R, som ligeledes indgår i undervisningen.

Undervisningsmateriale og Pensum

Undervisningen tager udgangspunkt i følgende materiale, der findes på Absalon:

- Slides fra forelæsningsne.
- Opgaveteksterne til Miniprojekt 1-5.
- Opgavesættet “Opgaver, Matematik og modeller 2018”.

Følgende materiale (der ligger på Absalon) kan betragtes som baggrundslitteratur:

- “Noter om lineær algebra” [siderne LA1-12, 60-84, 123-150, 155-160, 166-180, 195-197 og 201-216].
- “Differentialligninger” af Poul Einer Hansen [Kapitel 1 (s. 1-14, 16-19 og 23-25), 4 og 6 (til s. 203)].
- “Matematik og databehandling Noter om R og Noter om Regneark” (kan kopieres).
- “Numerisk løsning af differentialligninger” [s. 1-6].

Pensum udgøres af slides fra forelæsningsne, opgaveteksterne til Miniprojekt 1-5 samt de dele af baggrundslitteraturen, der er angivet i [...] ovenfor.

Aktiviteter og lokaler

Der er undervisning:

- Tirsdage kl. 8–12.
- Torsdage kl. 8–16.
- Fredagene 4/5 og 11/5 kl. 13–16.

Kurset er desværre blevet tildelt en del forskellige lokaler i løbet af kurset. Lokalerne fremgår derfor af de enkelte arbejdsplaner.

Se [her](#) for en samlet oversigt over lokalerne til kurset.

Se [her](#) for lokalernes placering.

Kurset er delt op i nogle mindre moduler:

- Modul 1: Matricer og matrixmodeller, brug af R
- Modul 2: Differensligninger
- Modul 3: Differentialligninger af 1. orden
- Modul 4: Systemer af lineære differentialligninger
- Modul 5: Systemer af ikke-lineære differentialligninger

FORTSÆTTES

Som udgangspunkt er disse moduler fordelt som følger:

	tirsdag 8-12	torsdag 8-12	torsdag 13-16	fredag 13-16
uge 17	Modul 1	Modul 1	Modul 1	–
uge 18	1. maj	Modul 1	Modul 1	R og Miniprojekt 1
uge 19	Modul 1	Kr. Himmelfart	Kr. Himmelfart	Miniprojekt 1
uge 20	Modul 2	Modul 2	Miniprojekt 2	–
uge 21	Modul 3	Modul 3	Miniprojekt 3	–
uge 22	Modul 4	Modul 4	Miniprojekt 4	–
uge 23	Grundlovsdag	Modul 5	Miniprojekt 5	–
uge 24	Modul 5 og Miniprojekt 5	Miniprojekt 5	Eksamensforberedelse	–
uge 25	Spørgetime og evaluering	Mundtlig eksamen	Mundtlig eksamen	–

Detaljerede arbejdsplaner for hvert enkelt modul med program for forelæsninger, øvelser og hjemmeopgaver findes på Absalon. Opgaver til skriftlig aflevering giver mulighed for løbende at checke forståelsen af de gennemgåede emner.

Miniprojekter

Hvert modul afsluttes med et miniprojekt. De i alt 5 projekter besvares i grupper på 2 eller 3 personer.

Der gives feed-back i form af rettelser af afleverede miniprojekter, men der vil ikke blive udarbejdet vejledende besvarelser. Der gives ikke karakter for besvarelserne af miniprojekterne.

Der er ikke noget krav om, at miniprojekterne skal være godkendt for at kunne gå til den mundtlige eksamen, men eksaminationen tager udgangspunkt i et (tilfældigt trukket) af de 5 projekter.

Eksamen

Eksamen finder sted torsdag den 21.6.2018 i lokalerne A106 og A107 på 1. sal af vandrehallen i HCØ, Universitetsparken 5, Nørre Campus. Der er spørgetime tirsdag den 19.6.2018 kl. 10–12 i A107.

Eksaminationen er mundtlig af ca. en halv times varighed, inklusiv votering. Der bruges ca. 5 minutter på voteringen og der gives karakter efter 7-trinsskalaen.

Eksaminanden trækker ét af de 5 projekter og har en halv times forberedelsestid. Alle sædvanlige hjælpemidler må medbringes til forberedelsen, inkl. besvarelser af egne opgaver og miniprojekter.

Som udgangspunkt bruges 15 minutter af eksaminationstiden på det trukne projekt og 10 minutter af tiden bruges på at eksaminere i andre dele af pensum. Eksaminanden vælger selv, hvilke dele af det trukne miniprojekt, der gennemgås ved tavlen. Der kan derudover blive spurgt til andre dele af miniprojektet. I forbindelse med eksaminationen i de “andre dele af pensum” vil der primært blive stillet små konkrete opgaver indenfor følgende emner:

- Rækkeoperationer og rang af matrix (LA82-84, LA127-134)
- Determinant og invers matrix (LA140-150, 210)
- Basisskift (LA156-161)
- Egen værdi og egenvektor (LA169-179)
- Dominerende egen værdi og Perron-Frobenius sætninger (LA195-197, LA202-205)
- Lige vægt og stabilitet for affine afbildninger (LA214, LA216)
- Komplekse tal, andengrads ligninger og den komplekse eksponentialfunktion
- Lineære differensligninger af første orden
- Lige vægt og stabilitet for sam hørende differensligninger. Funktionalmatrix
- Løsningsmetoder for første ordens differentia lligninger
- Løsning af differentia lligningssystemet $\mathbf{x}' = \mathbf{A}\mathbf{x}$
- Lige vægt og stabilitet for sam hørende differentia lligninger. Funktionalmatrix

Brug af computer

Vi vil benytte programmet R som hjælp til beregninger, grafer osv. Medbring en bærbar computer til undervisningen. Programmet R kan downloades fra www.r-project.org/.