Tentativ fremdriftsplan for TMA4400

Materiale som trengs?

STACK-oppgaver

+ Abacus?
+ Det mangler potensielt mange STACK-oppgaver, særlig om den lineære algebra-delen.
+ Frikjøp av stipendiat til STACK?

Jupyter notebooks

+ Gauss-eliminasjon vha. LU
+ Inversmatriser vha. LU
+ Fikspunktiterasjoner (generelt)
+ Gauss-Seidel
+ Newtons metode (samme notebook som fikspunktiterasjoner?)
+ Eksplisitt/Implisitt Euler
+ Numeriske metoder for integralet (midpunkt, trapes, Simpsons). Heller ei temaøving med dette innholdet?

Fremdriftsplan

Nedenfor følger et forslag til fremdriftsplan. De 4 undervisningstimene per uke er delt inn i teoritimer og tematimer. Teoritimene er tenkt å inneholde stoff som er felles for alle klyngene, mens tematimene kan tilpasses de enkelte klyngene. I tillegg er det informasjon om tilgjengelige ressurser for de enkelte ukene/temaene.
Det er lagt opp til 13 undervisningsuker med 1 uke forbeholdt til repetisjon.

Uke	Ukens tema	Forelesninger	Innleveringer	Ressurser
34	Komplekse tall	**Teoritime (1+2**) Komplekse tall **Tematime 1** Tallsystemer (mengder, største/minste element) **Tematime 2** Algebraens fundamentalteorem		**Tilgjengelige** Notater med oppgaver både i Matematikk 3 og Mat. 3 (ELSYS). Innlevering og ekstraoppgaver med løsningsforslag I Matematikk 3. MA1201 og MA1202 har også oppgaver med løsningsforslag. Alle kursene har forelesningsvideoer. Matematiske metoder 3 har om LU-faktorisering og iterative metoder. Sistnevnte med jupyter notebooks. Ta ut ressursene snart, Gjøvik. MA2501 har jupyter notebooks om iterative metoder og Gauss-eliminering. Samt introduksjon til python. TMA4320 har et notat om Gauss-eliminering og LU-faktorisering. Øving 2 i jupyter notebook er relevant for LU-faktorisering. Øving 3 er relevant for iterative metoder. **Mangler**
35	Lineære ligningssystemer I	**Teoritime (1+2)** + Lineære ligningssystemer (motivert fra polynomapproksimasjon?) + En, uendelig mange, ingen løsninger + LU-faktorisering **Tematime 1** Dimensjonstolkning (linje, plan, volum) av løsningsrom. Lineært uavhengig (bare grunnleggende) **Tematime 2** Gauss-eliminasjon ved numerikk (LU-faktorisering)	Innlevering 1 “Vanlig” teoriinnlevering	
36	Lineære ligningssystemer II	**Teoritime (1+2)** + Inversmatriser + Determinanter for 2x2 og 3x3-matriser **Tematime 1** Lineære ligningssystemer med komplekse		

		tall **Tematime 2** Finne inversmatriser ved hjelp av numerikk (LU-faktorisering)		Ingen STACK-oppgaver i dagens Matematikk 3 eller Mat. 3 (ELSYS). Har Bachelor ingeniør? Hvilke jupyter notebooks ønsker vi, og hva finnes fra før? Temasider?
37	Lineære ligningssystemer III	**Teoritime (1+2)** + Determinanter for nxn-matriser + Egenvektorer og egenverdier + Diagonalisering på overordnet nivå **Tematime 1** Egenverdier for spesielle matriser (tridiagonale). Diagonaldominante matriser **Tematime 2** Praktiske eksempler hvor egenverdier og egenvektorer opptrer		
38	Følger I	**Teoritime (1+2)** + Kompletthetsegenskapen til reelle tall + Følger + Konvergens av følger **Tematime 1** Diskusjon rundt kompletthetsegenskapen. Rota av 2, f. eks. **Tematime 2** Diskusjon og implementering av fikspunktiterasjoner	Innlevering 2 Om logistisk differensligning	**Tilgjengelige** Matematikk 1 har STACK, innleveringer og noen jupyter notebooks, samt temasider. Jeg har ikke tilgang til Matematikk for ingeniørfag 1. Noe interessant her? Matematikk for ingeniørfag 2A har endel relevante kalkulus jupyter notebooks på github IMAx2012V24.
39	Følger II	**Teoritime (1+2)**		

		+ 1. og 2. ordens differens[sic!]ligninger. Vise at høyere ordens kan skrives som **x**_{n+1}=M**x**_n. Entydighet + Banach fikspunktteorem for matriser: **x**_{n+1}=M**x**_n hvor M har egenverdier (-1,1], samt **x**_{n+1}=M**x**_n+**c** hvor M har egenverdier (-1,1) **Tematime 1** Langtidsoppførsel av stokastiske matriser/markovkjeder eventuelt andre eksempler **Tematime 2** Iterative metoder som Gauss-Seidel. Implementering		Matematiske metoder 3 har noe om differensligninger. Matematikk 4N/D har notater (med kode) om interpolasjon, kvadratur og ikke-lineære skalare ligninger. Det er også noen tilhøren jupyter notebooks. Det finnes også oppgaver med tilhøre notebooks. MA2501 har noe om polynomapproksimasjon. TMA4320 sin Øving 3 er relevant for iterative metoder. Øving 4 for differensialligninger.
40	Kontinuerlige funksjoner	**Teoritime (1+2)** + Formell definisjon + Skjæringssetningen, ekstremalsetningen + Grenseverdier **Tematime 1** Diskusjon av formell definisjon. **Tematime 2** Skjæresetningen for å bestemme røtter. Sees i sammenheng med fikspunkt i uke 38/39		**Mangler** Ny STACK for nye oppgaver, men Matematikk 4D/N har mye interessant rundt beregningsorientering. Hvilke jupyter notebooks ønsker vi, og hva finnes fra før? Temasider?

41	Derivajon I	**Teoritime (1+2)** + Definisjon av den deriverte. Konsekvenser og eksempler (trig. funksjoner) + Lineær tilnæring. Taylor på derivasjonsform + Implisitt derivasjon + Antiderivasjon **Tematime 1** Bevis av Taylors teorem **Tematime 2** Bruke Taylors teorem til å løse ligninger. Praktisk eksempel?	Innlevering 3 "Vanlig" teoriinnlevering	
42	Fikspunktiterasjoner	**Teoritime (1+2)** + Teori for fikspunktiterasjoner. Lipschitz + Newtons metode. Skjæresetningen. Sikkerhetsintervall + Konvergensbegrepet **Tematime 1** Noe feilanalyse for fikspunktiterasjoner. Kvadratroteksempel i Rudin **Tematime 2** Banach fikspunktteorem for funksjoner (overordnet)		
43	Derivasjon II	**Teoritime (1+2)** + Sekantsetningen + Funksjonsdrøfting		

		Tematime 1 Separable differensialligninger **Tematime 2** 1. ordens differensialligninger		
44	Differensialligninger	**Teoritime (1+2)** + 2. ordens og høyere ordens differensialligninger. + Eksistens og entydighet for 1. ordens. (Lipschitzbetingelse) **Tematime 1** Eksplisitt og implisitt Euler. Teori og praksis, fikspunktiterasjoner? F. eks. den logistiske ligningen har fikspunkter, og vi kan derfor skrive om Euler som en fikspunktiterasjon. **Tematime 2** Modellering	Innlevering 4 Om approksimasjon av integralet	
45	Integrasjon I	**Teoritime (1+2)** + Det bestemte itegralet + Egenskaper til integralet + Middelverditeoremet for integralet **Tematime 1** Analysens fundamentalteorem **Tematime 2**		

		Numerisk approksimasjon av integralet. Romberg. Newton-Cotes		
46	Integrasjon II	**Teoritime (1+2)** + Substitusjon + Delvis integrasjon + Delbrøkoppspalting (jf. algebraens fundamentalteorem) **Tematime 1** Integralligninger **Tematime 2** Andre integrasjonsteknikker		
47	Repetisjon/Prøveeksamen			