

# FAKULTET FOR INFORMASJONSTEKNOLOGI, MATEMATIKK OG ELEKTROTEKNIKK - Industriell matematikk

## Institutt for matematiske fag

### SIF5003 MATEMATIKK 1

#### Matematikk 1

#### Calculus 1

Faglærer: NN (fak. B, I), NN (fak. O, N, S-Prod.utv.), Professor Lisa Lorentzen (fak. E3, E5, E6, S-Energi og miljø og Datateknikk), Førsteamanuensis Harald Hanche-Olsen (fak. F1), NN (fak. G, K), Professor Johan F. Aarnes (fak. E7, F2)

Koordinator: Førsteamanuensis Harald Hanche-Olsen

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

*Fak. E5, E3, E6, SDK, SEM:*

F ma 12-14 R1 Ø fr 8-10 R1

F ti 10-12 EL5

*Fak. E7, F2 :* F ma 10-12 EL5 Ø to 14-16 R2

F on 8-10 S2

*Fak. F1 :* F ma 8-10 S5 Ø fr 10-12 S6

F to 12-14 S8 Ø i grupper ti 10-12 R55, R56

Ø i grupper on 10-14 R55, R56

*Fak. K1, K3, G :*

F to 13-15 S2 Ø ma 15-17 S2

F fr 12-14 S2

*Fak. I, B :* F ti 10-12 S6 Ø on 12-14 S6

F fr 8-10 S6

*Fak. N, O2, SPP, O3 :*

F to 13-15 H3 Ø on 10-12 S3

F fr 8-10 H3

*Fak. E7 :*

Ø i grupper fr 10-12 ELROM

*Fak. E5, E6:*

Ø i grupper fr 12-14 ELROM

*Fak. E3 :*

Ø i grupper on 8-10 ELROM

*Fak.SDK, SEM :*

Ø i grupper fr 14-16 ELROM

*Fak. F2 :*

Ø i grupper ti 14-16 ELROM

*Fak. G :*

Ø i grupper ti 10-12 1-VKR, 2-VKR, KJL242, KJL243, R53

*Fak. K1 :*

Ø i grupper ti 15-17 1-VKR, 2-VKR, KJL242, KJL243, KJL143

*Fak. K3 :*

Ø i grupper ti 12-14 1-VKR

*Fak. B :*

Ø i grupper to 10-12 1-VKR, 2-VKR, KJL242, KJL243, KJL143, KJL142

*Fak. I :*

Ø i grupper to 12-14 1-VKR, 2-VKR, KJL242

*Fak. O3 :*

Ø i grupper ti 8-10 KJL243, 1-VKR, 2-VKR, KJL242, B-051

*Fak. O2 :*

Ø i grupper ma 8-10 1-VKR

*Fak. N :*

Ø i grupper ma 8-10 2-VKR, KJL243, B-051, B-143

*Fak. SPP:*

Ø i grupper on 13-15 1-VKR

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en fordypning og videreføring av matematikken i videregående skole, spesielt med tanke på anvendelser i teknologi og naturvitenskap.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Grenser, kontinuitet, derivasjon og integrasjon av funksjoner av én variabel. Taylors formel, rekker, konvergenzkriterier, potensrekker. Separable differensialligninger. Numeriske metoder. Eksempler på enkel matematisk modellering. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. For Linje for fysikk og matematikk, bruk av programpakke (Maple).

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5005 MATEMATIKK 2****Matematikk 2****Calculus 2**

Faglærer: NN (fak. B, I), NN (fak. O, N, S-Prod.utv., Nautikk), Professor Lisa Lorentzen (fak. E3 E5, E6, S-Energi og miljø og Datateknikk), Førsteamanuensis Harald Hanche-Olsen (fak. F1), NN (fak. G, K)

Koordinator: Førsteamanuensis Harald Hanche-Olsen

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

<i>Fak. F1 :</i>	F ti	12-14	R2	Ø	on	12-14	R2
	F to	12-14	S6	Ø i grupper	ti	15-17	R55, R56
				Ø i grupper	on	15-17	R55, R56
				Ø i grupper	to	15-17	R55, R56
<i>Fak. B, I :</i>	F on	8-10	S5	Ø	fr	10-12	S5
	F to	8-10	S5				
<i>Fak. O3, N, O2, SPP:</i>							
	F ti	10-12	S3	Ø	to	8-10	S3
	F fr	12-14	S3				
<i>Fak. E5, E3, E6, SDK, SEM:</i>							
	F ma	12-14	R1	Ø	ti	10-12	EL5
	F to	13-15	F1				
<i>Fak. G, K1, K3 :</i>							
	F ti	10-12	S2	Ø	fr	8-10	S2
	F on	11-13	S2				
<i>Fak. B :</i>				Ø i grupper	ma	10-12	R56, R53, R54, R52, R55
<i>Fak. O3 :</i>				Ø i grupper	ma	8-10	1-VKR, R56, R53, R54, R63, 2-VKR
<i>Fak. O2 :</i>				Ø i grupper	fr	10-12	1-VKR
<i>Fak. SPP:</i>				Ø i grupper	fr	8-10	1-VKR
<i>Fak. E5, SDK, SEM:</i>				Ø i grupper	to	10-12	ELROM
<i>Fak. E6, E3 :</i>				Ø i grupper	ma	17-19	ELROM
<i>Fak. K1 :</i>				Ø i grupper	ma	15-17	R52, R55, R53, R54
<i>Fak. K3 :</i>				Ø i grupper	ma	8-10	R52
<i>Fak. G :</i>				Ø i grupper	ma	10-12	B-051, B-143, GEØ2, R21
<i>Fak. N :</i>				Ø i grupper	ma	10-12	1-VKR, R63, KJL143, KJL243
<i>Fak. I :</i>				Ø i grupper	ti	8-10	R56, R53, R54

Eksamen: 12. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i begreper og metoder fra teorien for funksjoner av flere variable, og anvendelser av disse.

**Forutsetning:** Emne SIF5003 Matematikk 1 eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Romkurver. Funksjoner av flere variable. Maksima og minima i flere variable, Lagrangemetoden. Dobbel- og trippelintegral. Vektoranalyse. Green, Stokes og Gauss teoremer. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. For Linje for fysikk og matematikk, bruk av matematisk programpakke (Maple).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5009 MATEMATIKK 3****Matematikk 3****Calculus 3**

Faglærer: NN (fak. G, K), NN (fak. B), Førsteamanuensis Idar Hansen (fak. O, N, S-Prod.utv.)

Koordinator: Professor Eldar Straume

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

Fak. K1, K3, G :

F ti 12-14 S3

F to 8-10 S3

Fak. N, O2, SPP, O3, S :

F ma 15-17 R1

F ti 12-14 H3

Fak. B : F ma 10-12 S2 Ø i grupper to 8-10 1-VKR, 2-VKR, KJL242, KJL243, KJL143, KJL142

F on 10-12 S7

Fak. G : Ø i grupper ma 17-19 1-VKR, 2-VKR, KJL242, KJL243, KJL143

Fak. K1 : Ø i grupper ma 8-10 B-451, 245bVT, 137MTI, 003MTI, 333-K3

Fak. K3 : Ø i grupper ma 8-10 R60

Fak. O3 : Ø i grupper fr 10-12 1-VKR, 2-VKR, KJL242, KJL243, KJL143, B-051

Fak. O2 : Ø i grupper on 10-12 1-VKR

Fak. N : Ø i grupper fr 8-10 1-VKR, 2-VKR, KJL242, KJL243

Fak. SPP,S : Ø i grupper on 13-15 2-VKR, KJL242

Eksamen: 2. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi, Bygg- og miljøteknikk, Kjemi, Materialteknologi, Produktutvikling og produksjon, Teknisk design, Marin teknikk og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i lineære differensialligninger og elementær lineær algebra.**Forutsetning:** Emne SIF5003 Matematikk 1 eller tilsvarende.**Innhold:** Komplekse tall. Lineære differensialligninger av første og høyere orden. Eulers metode. Lineære ligningssystem, Gauss-Jordan-eliminering, redusert echelonform, matrisealgebra, determinanter. Vektorrom, underrom, lineær avhengighet og uavhengighet. Indreprodukt, ortogonalitet, ortogonale projeksjoner, Gram-Schmidts ortogonaliseringsalgoritme. Egenvektorer og egenverdier, diagonalisering. Kvadratiske former. Første ordens system av differensialligninger. Eksempler på anvendelser.**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.**Kursmaterieell:** E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Edwards & Penney: Elementary Linear Algebra.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIF5010 MATEMATIKK 3****Matematikk 3****Calculus 3**

Faglærer: NN (fak. E3, E5, E6, S-Energi og miljø og Datateknikk), Førsteamanuensis Idar Hansen (fak. F1), Førsteamanuensis Bjørn Dundas (fak. F2, E7)

Koordinator: Førsteamanuensis Idar Hansen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

Fak. E5, E3, E6, SDK,SEM:

F ma 10-12 F1

F fr 12-14 R1

Fak. E7, F2 : F ma 10-12 EL5

F to 11-13 H3

Fak. F1 : F on 8-10 R2 Ø i grupper ma 12-14 R52, R53, R55, R63

F fr 8-10 R8

Fak. E6, E3 : Ø i grupper ti 13-15 ELROM

Fak. E7, F2, E5, SDK,SEM: Ø i grupper ti 8-10 ELROM

Fak. F2 : Ø i grupper ti 8-10 R21, R30, R40, R50

Eksamen: 30. mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Teknisk kybernetikk, Elektronikk, Kommunikasjonsteknologi, Energi og miljø, Fysikk og matematikk, Datateknikk, Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretningene Energi og miljø og Datateknikk og kommunikasjonsteknologi.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i lineære differensialligninger og elementær lineær algebra.

**Forutsetning:** Emne SIF5003 Matematikk 1 eller tilsvarende.

**Innhold:** Komplekse tall. Lineære differensialligninger av første og høyere orden. Eulers metode. Lineære ligningssystem, Gauss-Jordan-eliminering, redusert echelonform, matrises algebra, determinanter. Vektorrom, underrom, lineær avhengighet og uavhengighet. Indreprodukt, ortogonalitet, ortogonale projeksjoner, Gram-Schmidts ortogonaliseringsalgoritme. Egenvektorer og egenverdier, diagonalisering. Kvadratiske former. Første ordens system av differensialligninger. Eksempler på anvendelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Edwards & Penney: Elementary Linear Algebra.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF5012 MATEMATIKK 4K

#### Matematikk 4K

#### Calculus 4K

Faglærer: Professor Olav Njåstad (fak. F1, S, S-Energi og miljø, Nautikk),  
Førsteamanuensis Ivar Amdal (fak. E3, E5, E6)

Koordinator: Førsteamanuensis Ivar Amdal

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

Fak. NAU, SEM, F1, S :

F ma 8-10 S8

F on 8-10 S8

Fak. E5, E3, E6 :

F ti 13-15 EL5

Ø i grupper ma 8-10 ELROM, KJL242

F to 10-12 EL5

Fak. F1 :

Ø i grupper ti 8-10 B-143, B-451, 245bVT, 137MTI, 003MTI

Fak. SEM, S :

Ø i grupper ti 17-19 1-VKR, 2-VKR, KJL242

Fak. NAU:

Ø i grupper ti 10-12 B-051

Eksamen: 20. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Elektronikk, Teknisk kybernetikk, Energi og miljø, Fysikk og matematikk, Industriell økonomi og teknologiledelse og Nautikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i teorien for funksjoner av én kompleks variabel, og å gjøre studentene i stand til å bruke transformasjonsmetoder til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10 Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Komplekse funksjoner, kompleks integrasjon, Laurentrekker og residueregning. Laplacetransformasjon og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Fourierrekker, Fouriertransformasjon og løsning av lineære partielle differensialligninger. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF5013 MATEMATIKK 4N

#### Matematikk 4N

#### Calculus 4N

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar K. Amdal

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F on 14-16 R5

F to 14-16 R8

Fak. S :

Ø i grupper fr 8-10 R63

Fak. K1 :

Ø i grupper ti 17-19 R63, R55, R52, R53

Fak. K3 :

Ø i grupper fr 14-16 R63, R55

Eksamen: 14. mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Kjemi og Materialteknologi.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i teorien for Fourierrekker, integraltransformasjoner og numeriske metoder, og å gjøre studentene i stand til å bruke disse teknikkene til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/09 Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Laplacetransformasjonen og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Fourierrekker, Fouriertransformasjon og løsning av lineære partielle differensialligninger. Numeriske metoder: Interpolasjon, derivasjon og integrasjon. Iterative teknikker for løsning av lineære og ikkelineære ligninger. Runge-Kutta metoder for løsning av system av ordinære differensialligninger. Differensmetoder for løsning av partielle differensialligninger. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF5015 DISKRET MATEMATIKK

#### Diskret matematikk

#### Discrete Mathematics

Faglærer: Professor Alexei Rudakov

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	12-14	F1	Ø	ti	10-12	S3
F	fr	8-10	EL5	Ø i grupper	on	10-12	ELROM
				Ø i grupper	to	12-14	ELROM

Eksamen: 18. desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene en innføring i sentrale temaer innen diskret matematikk.

**Forutsetning:** Emne SIF5003 Matematikk 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** En innføring i matematisk logikk og mengdelære. Boolesk algebra. Relasjoner. Kombinatoriske tellemetoder, inklusjon-eksklusjon, følger, rekurens-relasjoner, vekst, matematisk induksjon. Euklids algoritme, modulær aritmetikk, lineære kongruenser og systemer, Fermats lille teorem, det kinesiske rest teoreme. Grunnleggende grafteori. Euler- og Hamiltonstier. Trær. Formelle språk, grammatikker og endelige automater. Klines teorem.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF5016 MATEMATIKK 4N

#### Matematikk 4N

#### Calculus 4N

Faglærer: Professor Yuri Lyubarskii (fak. B), Førsteamanuensis Finn Faye Knudsen (fak. G, K3, N, O3, S)

Koordinator: Førsteamanuensis Finn Faye Knudsen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

*Fak. B :* F ti 8-10 S8 Ø i grupper ma 11-13 1-VKR, 2-VKR, KJL242, KJL243, KJL142, B-051

F fr 10-12 S8

*Fak. G, K3, N, S, O3 :*

F on 8-10 F1

F to 14-16 R1

*Fak. O3 :* Ø i grupper ma 8-10 R51, R41, R50, R61, R62

*Fak. N :* Ø i grupper ti 8-10 245aVT, 333-K3, R63, R56

*Fak. S :* Ø i grupper ti 12-14 2-VKR

*Fak. K3 :* Ø i grupper ma 8-10 R71

*Fak. G :* Ø i grupper ma 12-14 KJL143, B-143, B-451, 245bVT

Eksamen: 20. desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk, Geofag og petroleumsteknologi, Produktutvikling og produksjon, Marin teknikk, Helse, miljø og sikkerhet og Materialteknologi (studenter som opptas til Materialteknologi fra Produktutvikling og produksjon), samt Industriell økologi ved Industriell økonomi og teknologiledelse.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i teorien for Fourierrekker, integraltransformasjoner og numeriske metoder, og å gjøre studentene i stand til å bruke disse teknikkene til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/09/10 Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Laplacetransformasjonen og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Fourierrekker, Fouriertransformasjonen og løsning av lineære partielle differensialligninger. Numeriske metoder: Interpolasjon, derivasjon og integrasjon. Iterative teknikker for løsning av lineære og ikkelineære ligninger. Runge-Kutta metoder for løsning av system av ordinære differensialligninger. Differensmetoder for løsning av partielle differensialligninger. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF5017 MATEMATIKK 4D

### Matematikk 4D

### Calculus 4D

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar K. Amdal

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

*Fak. E7, F2 (2. årskurs):*

F on 8-10 S3 Ø i grupper ti 8-10 ELROM, KJL143

F fr 10-12 S2

*Fak. E7, F2 (3. årskurs):*

F on 8-10 EL5

F fr 10-12 F1

*Fak. F2 :*

Ø i grupper to 8-10 ELROM

*Fak. E7 :*

Ø i grupper ti 10-12 ELROM

Eksamen: 20. desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Datateknikk og Kommunikasjonsteknologi.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i begrep og metoder fra teorien for funksjoner av flere variable, Fourierrekker, integraltransformasjoner samt numeriske metoder, og å gjøre studentene i stand til å bruke disse teknikkene til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/10 Matematikk 1/3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Funksjoner av flere variable. Partielle deriverte. Maksima og minima i to variable, Lagrangemetoden. Laplacetransformasjonen og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Fourierrekker, Fouriertransformasjonen og løsning av lineære partielle differensialligninger. Numeriske metoder: Interpolasjon, derivasjon og integrasjon. Iterative teknikker for løsning av lineære og ikkelineære ligninger. Runge-Kutta metoder for løsning av system av ordinære differensialligninger. Differensmetoder for løsning av partielle differensialligninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** E. Kreyzig: Engineering Mathematics.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF5020 LINEÆRE METODER

### Lineære metoder

### Linear Methods

Faglærer: Førsteamanuensis Kari Hag

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 F2 Ø i grupper on 16-17 R52, R63, R53

F fr 10-12 F2

1 time etter avtale

Eksamen: 27. november

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Komplettere studentenes kunnskaper i matriseregning og lineær algebra, samt gjøre dem fortrolige med grunnleggende begreper og metoder i lineær analyse/funksjonalanalyse.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10/12 Matematikk 1/2/3/4K eller tilsvarende.

**Innhold:** Rekapitulasjon av lineær algebra med og uten koordinater. Projeksjoner. Spektralteoremet. Positivt definite matriser. Kort om singularverdidekomposisjon og generalisert invers. Minstekvadrat problemer. Metriske

rom, kompletthet og kontraksjonsprinsippet. Banachrom. Hilbertrom. Approksimasjoner, ortogonale system og Fourierutviklinger. Lineære funksjonaler og duale rom. Riesz' representasjonsteorem i Hilbertrom.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Utvalgt øvingsarbeid teller 20% til eksamen. Dette øvingsarbeidet og avsluttende prøve må hver for seg være bestått.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIF5021 ALGEBRA OG TALLTEORI**  
**Algebra og tallteori**  
**Algebra and Number Theory**

Faglærer: Professor Sverre Smalø

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 8-10 F3 Ø ma 12-14 F3  
 F fr 10-12 F3

Eksamen: 6. mai Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gjøre studentene fortrolige med grunnleggende algebraiske begreper, tenkemåte og metoder innen elementær tallteori og algebra.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Euklids divisjonsalgoritme, elementær primtallsteori. Fermats lille teorem, elementær gruppeteori, permutasjoner, sykliske grupper, gruppevirkning og kombinatorikk. Ringer, idealer, kvotientringer, polynomringer, kropp og endelige kropp.

**Undervisningsform:** Forelesninger og selvstendige øvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5023 KRYPTOGRAFI**  
**Kryptografi**  
**Cryptography**

Faglærer: Professor Alexei Rudakov

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 18. desember Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i grunnleggende teori for algebraisk kryptografi.

**Forutsetning:** Emne SIF5021 Algebra og tallteori eller MNFMA205 eller tilsvarende algebra bakgrunn.

**Innhold:** Kryptografiens grunnlag. Klassiske kryptosystemer. Blokk- og strømsiffer. AES. Offentlig nøkkeltkryptografi. RSA. Primtallstesting og faktoreringsmetoder. Diffie-Hellmann nøkkelbytte. ElGamal kryptosystem. Metoder for å finne diskret logaritme. Kvadratiske røtter, legendre og Jacobisymboler, resiprositet. Digital signatur og identifikasjonsprotokoller. Introduksjon til elliptisk kryptografi.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvinger krever bruk av datamaskin. En utvalgt øving teller 20% til eksamen. Øvingen og avsluttende prøve må hver for seg være bestått.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIF5024 KRYPTOGRAFI INTRO**  
**Kryptografi, introduksjon**  
**Cryptography, Introduction**

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 F4 Ø on 12-13 F6  
 F to 13-15 F2

Eksamen: 18. desember Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i kryptosystemer basert på tallteoretiske resultater.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Klassisk kryptosystemer, grunnleggende tallteoretiske resultater, diskrete logaritmer, primtallstester og faktorisering, offentlig nøkkeltkryptografi og digitale signaturer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5025 DIFF LIGN/DYN SYSTEM**  
**Differensialligninger og dynamiske systemer**  
**Differential Equations and Dynamical Systems**

Faglærer: Professor Nils A. Baas

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 12-14 F2 Ø ma 17-18 F2  
 F on 14-16 F2

1 time etter avtale

Eksamen: 9. mai Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Gi studentene en innføring i analytiske og geometriske metoder for ordinære differensialligninger og dynamiske systemer.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10/12 Matematikk 1/2/3/4K eller tilsvarende.

**Innhold:** Generelle lineære systemer. Eksponensialavbildningen. Faseplanet. Faseplott for lineære systemer.

Eksistens og entydighet. Iterative teknikker. Diskrete dynamiske systemer. Fraktaler. Likevektsanalyse.

Grensesyklus. Poincare-Bendixsons teorem. Indeksteori. Attraktorer. Kaos. Symboldynamikk. Duffings og Van der

Pols ligninger. Modelleringsrelaterte eksempler.

**Undervisningsform:** Forelesninger og selvstendige øvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5027 FOURIERANALYSE**  
**Fourieranalyse**  
**Fourier Analysis**

Faglærer: Professor Helge Holden

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 15-17 F6 Ø on 13-14 F6  
 F ti 14-16 F3

Eksamen: 3. desember Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene en grundig innføring i analytiske og numeriske metoder innen fourieranalysen.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10/12 Matematikk 1/2/3/4K eller tilsvarende. (Ønskelig også med emne SIF5020 Lineære metoder, eller innledende kurs i signalbehandling.)

**Innhold:** Fourierrekker. Innføring i Lebesgueintegralet og teorien for Hilbertrom. Fourierintegralet. Konvolusjon.

Wavelets. Diskret fouriertransform. Hurtig Fouriertransform. Avhengig av studentenes interesse, vil vi velge mellom forskjellige anvendelser i moderne teknologi, slik som f.eks. signal- og bilde-behandling eller i matematikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart. Støttmaterieell: A. Boggess, F. Narcowich: A First Course in Wavelets with Fourier Analysis, Prentice Hall 2001.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5029 KOMPLEKS ANALYSE**  
**Kompleks analyse**  
**Complex Analysis**

Faglærer: Professor Peter Lindqvist

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 13-15 F3 Ø ma 15-16 F3  
 F to 8-10 F3

Eksamen: 14. mai Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gjøre studentene fortrolige med grunnleggende begreper og metoder innen kompleks analyse.

**Forutsetning:** Emnet forutsetter bakgrunn i matematisk analyse tilsvarende obligatorisk pensum for Industriell matematikk. Studentene må i tillegg ha kjennskap til hvordan man regner med komplekse tall.



**Innhold:** Emnet gir en innføring i grunnleggende teori for kompleks integrasjon, konforme avbildninger og harmoniske funksjoner. Utvalgte videregående emner som f.eks. analytisk fortsettelse, elliptiske funksjoner, teorien for Hardy-rom, Wiener-Hopf ligninger, harmoniske funksjoner, Bergmans kjernefunksjon, interpolasjon og approksimasjon, hele funksjoner, anvendelser innen fluid-dynamikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** T. Gamelin: Complex Analysis, New York 2001.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5030 OPTIMERINGSTEORI**  
**Optimeringsteori**  
**Optimization Theory**

Faglærer: Professor Harald E. Krogstad

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	F3	Ø	to	11-12	F3
F	fr	8-10	F3				

Eksamen: 23. mai                      Hjelpemidler: C                      Øvinger: O                      Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i analytiske og numeriske metoder i optimering.

**Forutsetning:** Emne SIF5020 Lineære metoder eller tilsvarende.

**Innhold:** Endeligdimensjonal teori for ekstrema med og uten føringer. Konveksetet. Kort oversikt over lineær optimering og dualitet. Funksjonaler, funksjonlderivert og variasjonsregning. Sentrale algoritmer og anvendelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger/kollokvier. Det skal gjennomføres prosjekter i tilknytning til emnet. Noen av disse prosjekter er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5032 KODETEORI**  
**Kodeteori**  
**Coding Theory**

Faglærer: Professor Alexei Rudakov

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	S4	Ø	ti	12-13	F3
F	fr	12-14	F3				

Eksamen: 5. mai                      Hjelpemidler: B                      Øvinger: F                      Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i grunnleggende teori for algebraiske koder.

**Forutsetning:** Emne SIF5021 Algebra og tallteori eller tilsvarende.

**Innhold:** Koding med blokkoder, Hamming avstand, finne/rette feil, utstrykninger. Lineære blokkoder, kulepakninger og minimumsavstander, Varshmov og Gilberts eksistensteorem. Endelige kroppes og polynomer. Generelle BCH-koder og Reed-Solomon-koder: konstruksjon, egenskaper og dekodingsalgoritmer. Sykliske koder. Binære Golay-koder: konstruksjon og dekodning. Introduksjon til koding med matriser (mangesporig opptak), kryssutelating og koding av kompaktdisken.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5034 MANGFOLDIGHETER**  
**Mangfoldigheter**  
**Manifolds**

Faglærer: Professor Eldar Straume

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 30. mai                      Hjelpemidler: D                      Øvinger: F                      Karakter: TE

**Mål:** Emnet har som mål å gi studentene innsikt i grunnleggende geometriske begreper og metoder i differensialtopologi bl.a. med tanke på løsning av differensialligninger på mangfoldigheter.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10/ Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Elementær punktmengdetopologi. Mangfoldigheter, differensiabile strukturer. Tangentrommet. Vektorbunter. Riemannske mangfoldigheter. Partisjon av enheten. Imbeddinger og immersjoner. Transversalitet av vektorfelt. Integrabilitet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og selvstendige øvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig.

**SIF5036 MAT MODELLERING**  
**Matematisk modellering**  
**Mathematical Modelling**

Faglærer: Professor Harald E. Krogstad

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 F2 Ø i grupper ti 11-12 R50, R20, R21  
 F to 11-13 F2

Eksamen: 14. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til prinsipper og metoder for formulering og analyse av matematiske modeller for fysiske systemer.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/09/10/ Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Dimensjonsanalyse. Skalering. Perturbasjonsregning og asymptotisk analyse. Konserveringslover. Stokastiske modeller. Anvendelser fra ingeniørfag og naturvitenskap. Konkrete eksempler ("case studies").

**Undervisningsform:** Forelesninger og gruppearbeid. Modelleringseminarer tar opp "case studies", og teller 20% til eksamen.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIF5040 NUMERISKE METODER**  
**Numeriske metoder**  
**Numerical Methods**

Faglærer: Professor II Arne Marthinsen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 F3 Ø fr 14-16 F3  
 F to 12-13 F3

Eksamen: 30. mai Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i bruk av numeriske metoder ved hjelp av datamaskin.

**Forutsetning:** Kjennskap til elementære deler av matematikken slik som Taylorrekker, integrasjon og derivasjon. Noe kjennskap til programmering.

**Innhold:** Løsning av systemer av lineære ligninger. Interpolasjon og minste kvadraters metode. Numerisk derivasjon og integrasjon. Ikke-lineære ligninger og systemer av ikke-lineære ligninger. Metoder for løsning av startverdi problemer. To-punkts randverdi problemer. Litt om metoder for løsning av partielle differensialligninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger basert på bruk av kalkulator og datamaskin. Dataøvinger med programpakken MATLAB.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5041 NUMERIKK OG PROGR**  
**Numerikk og programmering**  
**Numerical Methods and Programming**

Faglærer: Førsteamanuensis Anne Kværnø

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 R5  
 F to 8-10 R5

4 timer etter avtale

Eksamen: 24. mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Innføring i numeriske metoder og programmering, bruk av programbibliotek, numerisk og matematisk modellering, systemmodellering. Trening i bruk av relevante programmeringsmetoder og verktøy.

**Forutsetning:** SIF5003/SIF5005/SIF5010 Matematikk 1, 2 og 3, SIF8009 Informasjonsteknologi GK, eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Generelle numeriske basismetoder med vekt på lineær algebra og ikke-lineære ligninger. Algoritmer og datastrukturer. Modellering. Systemutviklingsprosessen Numerikk og programmering blir forelest på en integrert måte med omtrentlig lik vekt på de to delene.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene krever bruk av datamaskin.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5043 NUM LINEÆR ALGEBRA**  
**Numerisk lineær algebra**  
**Numerical Linear Algebra**

Faglærer: Førsteamanuensis Anne Kværnø

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 4. desember      Hjelpemidler: A      Øvinger: O      Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en god kjennskap til moderne numeriske teknikker for løsning av store lineære ligningssystemer og egenverdberegninger.

**Forutsetning:** Emne SIF5020 Lineære metoder eller tilsvarende. Emne SIF5048 Numerisk matematikk er en fordel.

**Innhold:** I kurset vektlegges iterative teknikker for løsning av store, glisne ligningssystemer som typisk kan stamme fra diskretisering av partielle differensialligninger. I tillegg vil kurset omhandle egenverdi-beregninger og noe feilanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Øvingene krever bruk av datamaskin.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5045 NUM DIFF LIGN**  
**Numerisk løsning av partielle differensialligninger med differansemetoder**  
**Numerical Solution of Partial Differential Equations Using Difference Methods**

Faglærer: Førsteamanuensis Anne Kværnø

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 15-17 F2      Ø i grupper      on 13-14      GEØ1, OPAUD  
 F to 12-14 F2

1 time etter avtale

Eksamen: 19. mai      Hjelpemidler: B      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en bred innføring i numerisk løsning av differensialligninger.

**Forutsetning:** Emne SIF5048 Numerisk matematikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** 1. Numerisk løsning av partielle differensialligninger med differansemetoder: Orden, konvergens, stabilitet er sentrale begreper. Vi bruker Poissons ligning, diffusjonsligningen og adveksjonsligningen for å illustrere teknikkene.

2. Matematisk prosjekt: Prosjektet består i å forberede og presentere et foredrag over et oppgitt eller selvvalgt tema. Foredraget skal være beregnet på et publikum av medstudenter. Det skal utarbeides et manuskript som skal danne grunnlaget for presentasjonen. Arbeidet kan godt gjøres i grupper, men presentasjonen er individuell. Karakteren settes på grunnlag av det totale inntrykk på presentasjonen inklusive manuskriptet vurdert som grunnlagsmateriale for foredraget.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Øvingene krever bruk av datamaskin. Prosjektet teller 50 % ved fastsettelse av slutt karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** A. Iserles: A first course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIF5048 NUMERISK MATEMATIKK****Numerisk matematikk  
Numerical Mathematics**

Faglærer: Professor Syvert P. Nørsett

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	F2	Ø	ti	8-9	R52, R61
F	on	8-10	F2				

1 time etter avtale

Eksamen: 9. desember      Hjelpemidler: B      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet gir en innføring i numeriske algoritmer. Det vil bli lagt vekt på konstruksjon, analyse og implementasjon av de ulike numeriske metodene.**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10/12 Matematikk 1/2/3/4K. Noe erfaring i programmering.**Innhold:** Feilanalyse. Polynominterpolasjon, spliner og approksimasjon. Numerisk kvadratur. Numerisk løsning av ordinære differensialligninger.**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene vil kreve bruk av datamaskin. En utvalgt øving teller 20% til eksamen. Øvingen og avsluttende prøve må hver for seg være bestått.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.**SIF5050 NUM PART DIFF ELEM****Numerisk løsning av partielle differensialligninger med elementmetoden  
Numerical Solution of Partial Differential Equations Using Element Methods**

Faglærer: Professor Syvert P. Nørsett

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	10-12	F2	Ø	fr	14-15	F2
F	to	10-12	F2				

Eksamen: 10. mai      Hjelpemidler: B      Øvinger: F      Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i elementmetoder for numerisk løsning av partielle differensialligninger.**Forutsetning:** Emnene SIF5048 Numerisk matematikk og SIF5045 Numerisk løsning av partielle differensialligninger med differansemeter, eller tilsvarende.**Innhold:** I dette kurset fokuserer vi på numerisk løsning av partielle differensialligninger ved hjelp av elementmetoden. Vi vil spesielt fokusere på konveksjons-diffusjonsligningen. Følgende emner vil bli diskutert: minimaliseringsprinsipp, svak formulering, grensebetingelser, kvadratur, feilanalyse, stabilitet, konvergens, implementering, direkte og iterativ løsning av de resulterende algebraiske ligningssystemene, og anvendelser.**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Noen av øvingene krever bruk av datamaskin.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIF5052 ANALYSENS GRUNNLAG****Analysens grunnlag  
Foundation of Analysis**

Faglærer: Professor Christian Skau

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	10-12	R6	Ø	fr	12-13	R6
F	to	8-10	R6				

Eksamen: 20. desember      Hjelpemidler: D      Øvinger: F      Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i mål- og integrasjonsteori, med anvendelse i sannsynlighetsregning.**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10/12 Matematikk 1/2/3/4K og SIF5020 Lineære metoder.**Innhold:** Det moderne integralbegrepet ble presentert i en kort artikkel den 29. april 1901 av Henri Lebesgue, og dette innledet et nytt kapittel i analysen. Via det klassiske Riemann-integralet med dets mangler vil Lebesgue-integralet bli definert. Stikkord for emnet er målteori inkludert  $\sigma$ -algebraer, målrom, målbare funksjoner, ytre mål, konstruksjon av Lebesgue-mål, sannsynlighetsmål, produktmål. De klassiske konvergensteoremene,  $L^p$ -rom.**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5053 LINEÆR ALGEBRA VK**  
**Lineær algebra, videregående kurs**  
**Linear Algebra, Advanced Course**

Faglærer: Professor Sverre Smalø  
 Uketimer: Høst: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt  
 Tid:

F on 10-12 F4 Ø fr 11-12 F3  
 F fr 10-11 F3

Eksamen: 28. november Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal komplettere studentenes kunnskaper i matriseregning og lineær algebra.

**Forutsetning:** Emne SIF5010 Matematikk 3 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet vil bl.a. omfatte symmetriske, hermitiske og unitære lineærtransformasjoner, Cayley-Hamilton, minimal polynom, LU-dekomposisjon, komplekse indreprodukt, bilineære avbildninger, tensorprodukt, kvadratiske former, positiv definite matriser, Jordan og rasjonal kanonisk form med anvendelse på systemer av differensial-ligninger, positive og ikke-negative matriser (Perron-Frobenius), fast Fourier transform.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5054 FUNKSJONALANALYSE**  
**Funksjonalanalyse**  
**Functional Analysis**

Faglærer: Professor Magnus Landstad  
 Uketimer: Vår: 4F+8S = 2,5Vt  
 Tid: Etter avtale

Eksamen: 7. mai Hjelpemidler: D Øvinger: I Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i noen av funksjonalanalysens sentrale begreper og metoder med anvendelsen.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10/12 Matematikk 1/2/3/4K, SIF5020 Lineære metoder, SIF5052 Analysens grunnlag.

**Innhold:** Emnet gir en innføring i funksjonalanalysens begreper og metoder med anvendelser. Blant annet behandles Hahn-Banachs teorem, "open mapping"- og "closed graph"-teoremene, Banach-Steinhaus' teorem, duale rom og svak konvergens. Banach-Alaoglu-teorem, dessuten spektralteori for selvadjungerte, begrensede operatører. Spesialstoff kan variere fra år til år.

**Undervisningsform:** Forelesninger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5060 STATISTIKK**  
**Statistikk**  
**Statistics**

Faglærer: NN (fak. F1, E3), NN (fak. F2, E7, S), NN (fak. E5, S-Data, O3, K3)  
 Koordinator: Førsteamanuensis Håkon Tjelmeland

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

Fak. E5, K3, O3, SDK:

F ma	15-17	R2	Ø	ti	17-19	R2
F on	15-17	R2				

Fak. E7, F2, S:

F ma	8-10	EL5	Ø	fr	14-16	EL5
F to	8-10	R2				

Fak. E3, F1:	F ma	12-14	S5	Ø	fr	8-10	S5
	F ti	12-14	S5				

Fak. O3:	Ø i grupper	to	17-19	1-VKR, 2-VKR, KJL242, KJL243, KJL143
----------	-------------	----	-------	--------------------------------------

Fak. F1:	Ø i grupper	to	10-12	R53, R54, R52, R55, R63
----------	-------------	----	-------	-------------------------

Fak. E7, F2:	Ø i grupper	ti	12-14	ELROM, R56
--------------	-------------	----	-------	------------

Fak. E5, E3, S, SDK:	Ø i grupper	ma	17-19	ELROM
----------------------	-------------	----	-------	-------

Fak. K3:	Ø i grupper	ti	17-19	KJL243
----------	-------------	----	-------	--------

Eksamen: 28. november      Hjelpemidler: C      Øvinger: O      Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk - 2. årskurs, Datateknikk - 2. årskurs, Teknisk kybernetikk - 3. årskurs, Energi og miljø - 3. årskurs, Kommunikasjonsteknologi - 2. årskurs, Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Datateknikk og kommunikasjonsteknologi - 2. årskurs, Produktutvikling og produksjon, deler av 3. og 4. årskurs, Materialteknologi - 3. årskurs.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i grunnleggende begreper og metoder i statistikk.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Deskriptiv statistikk. Sannsynlighetsregning. Sannsynlighetsfordelinger. Multivariable fordelinger. Estimering. Intervallestimering. Hypotesetesting. Enkel lineær regresjon. Ekstremvariable.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** R. E. Walpole, R. H. Myers, S. L. Myers og K. Ye: Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 7th ed., Prentice Hall, 2002. Tabeller og formler i statistikk, 2. utg., Tapir, 2001. Oppgavesamling i statistikk, 3. utg, Tapir, 2000.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF5062 STATISTIKK

### Statistikk

### Statistics

Faglærer: NN (fak. G, N, O3, O2, S, S-Prod.utv.), NN (fak. B, K1, K3), NN (fak. E3, E6, S-Energi og miljø)

Koordinator: Førsteamanuensis Håkon Tjelmeland

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

Fak. N, O2, O3, SPP, G, S:

F ma	8-10	R1	Ø	on	12-14	R1
F fr	12-14	S2				

Fak. E6, E3, SEM:

F ti	12-14	S3	Ø	ma	15-17	S3
F on	10-12	S3	Ø i grupper	fr	10-12	ELROM

Fak. K1, K3, B:

F ma	8-10	S2	Ø	to	12-14	S2
F ti	13-15	S2				

Fak. G:	Ø i grupper	to	11-13	1-VKR, 2-VKR, KJL143, KJL243
---------	-------------	----	-------	------------------------------

Fak. N:	Ø i grupper	to	8-10	R56, R53, R54, R52
---------	-------------	----	------	--------------------

Fak. O3:	Ø i grupper	ti	11-13	R56, R53, R54, R52, R55
----------	-------------	----	-------	-------------------------

Fak. O2:	Ø i grupper	ti	8-10	R52
----------	-------------	----	------	-----

Fak. SPP,S:	Ø i grupper	ti	17-19	R56
-------------	-------------	----	-------	-----

Fak. B:	Ø i grupper	fr	8-10	KJL242, R56, R53, R54, R52, 2-VKR
---------	-------------	----	------	-----------------------------------

Fak. K3:	Ø i grupper	on	14-16	R21
----------	-------------	----	-------	-----

Fak. K1:	Ø i grupper	on	12-14	R21, R56, R55, B-051, 119-K4
----------	-------------	----	-------	------------------------------

Eksamen: 24. mai      Hjelpemidler: C      Øvinger: O      Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi - 1. årskurs, Bygg og miljøteknikk - 2. årskurs, Teknisk kybernetikk - 2. årskurs, Elektronikk - 2. årskurs, Marin - 2. årskurs, Materialteknologi - 3. årskurs, Teknisk design - 2. årskurs, Kjemi - 2. årskurs, Industriell økonomi og teknologiledelse, Fagretningene Energi og miljø og Produktutvikling og produksjon - 2. årskurs, og studieretning Prosess-, energi og strømnings og Industriell økologi ved Produktutvikling og produksjon - 3. årskurs.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i grunnleggende begreper og metoder i statistikk.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Deskriptiv statistikk. Sannsynlighetsregning. Sannsynlighetsfordelinger. Multivariable fordelinger. Estimering. Intervallestimering. Hypotesetesting. Enkel lineær regresjon. Ekstremvariable.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** R. E. Walpole, R. H. Myers, S. L. Myers og K. Ye: Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 7th ed., Prentice Hall, 2002. Tabeller og formler i statistikk, 2. utg., Tapir 2001. Oppgavesamling i statistikk, 3. utg, Tapir, 2000.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5064 ROMLIG STATISTIKK**  
**Romlig statistikk**  
**Spatial Statistics**

Faglærer: Professor Henning Omre

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 16. mai                      Hjelpemidler: C                      Øvinger: O                      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en innføring til viktige modellklasser for bruk i romlige statistiske problemer.

**Forutsetning:** Emnene SIF5060/SIF5062 Statistikk og SIF5085 Moderne statistiske metoder (kan tas i parallell), eller tilsvarende kunnskaper. Emnet krever en viss grad av modenhet i statistikk og for størst utbytte av emnet anbefales også SIF5038 Multivariabel analyse.

**Innhold:** Inferens, simulering og anvendelser av gaussiske felt, punktprosesser samt markovfelt. Eksempler vil bli hentet fra bildeanalyse, miljø og naturressursproblematikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger med bruk av datamaskin. En øving teller 30% ved karakterfastsettelsen.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIF5066 FORSØKSPLAN STAT MET**  
**Forsøksplanlegging og anvendte statistiske metoder**  
**Design of Experiments and Applied Statistical Methods**

Faglærer: Førsteamanuensis John Tyssedal

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to	8-10	F2	Ø ti	15-16	F2
F fr	10-12	F2			

Eksamen: 12. mai                      Hjelpemidler: B                      Øvinger: O                      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet er beregnet for studenter som ikke går på studieretning for industriell matematikk og som ønsker en videreføring av grunnkurs i statistikk. Det legges særlig vekt på innsamling og analyse av data, samt på grafiske teknikker. Emnet er mindre teoretisk rettet enn emnet SIF5068 Industriell statistikk.

**Forutsetning:** Emnet SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Hypotesetesting. Forsøksmetodikk. Variansanalyse. Transformasjoner. Estimering av usikkerhet i estimerer. 2k-forsøk og fraksjoner av disse. Spesielle design. Responsflatemetoder. Enkel og multipel lineær regresjon. Residualplott og variabelutvalgelse. Kontigenstabeller. Prosesskontroll. Ikke-parametriske metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger på datamaskin med programpakken MINITAB. Utvalgte deler av øvingsarbeidet teller 20% ved karakterfastsettelsen.

**Kursmaterieell:** R. E. Walpole, R. H. Myers and S. L. Myers: Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 6th ed., Prentice Hall, 1998.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIF5068 IND STATISTIKK**  
**Industriell statistikk**  
**Industrial Statistics**

Faglærer: Førsteamanuensis Oddgeir Samset

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 F6 Ø to 10-11 F2  
 F fr 8-10 F2

1 time etter avtale

Eksamen: 2. desember Hjelpemidler: B Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet er beregnet for studenter ved studieretningen for industriell matematikk og andre som ønsker en videreføring av grunnkurset i statistikk. Det legges særlig vekt på innsamling og analyse av data, samt på grafiske teknikker. Emnet er mer teoretisk rettet enn emnet Anvendt statistikk.

**Forutsetning:** Emne SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Hypotesetesting. Forsøksmetodikk. Variansanalyse. Transformasjoner. Estimering av usikkerhet i estimerer. 2k-forsøk og fraksjoner av disse. Spesielle design. Responsflatemetoder. Enkel og multippel lineær regresjon. Residualplott og variabelutvelgelse. Kontingenstabeller. Prosesskontroll. Ikke-parametriske metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger på datamaskin med programpakken MINITAB. Utvalgte deler av øvingsarbeidet teller 20% ved karakterfastsettelsen.

**Kursmaterieill:** R. E. Walpole, R. H. Myers and S. L. Myers: Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 6th ed., Prentice Hall, 1998.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIF5072 STOK PROSESSER**  
**Stokastiske prosesser**  
**Stochastic Processes**

Faglærer: Professor Bo Lindqvist

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F on 8-10 F2 Ø ti 11-12 F3  
 F fr 12-14 F2

1 time etter avtale

Eksamen: 12. mai Hjelpemidler: C Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi basiskunnskaper i stokastiske prosesser med referanse i tid, spesielt ulike typer markovprosesser.

**Forutsetning:** Emne SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Markovprosesser med diskret/kontinuerlig tidsparameter og diskret/kontinuerlig tilstandsrom. Poissonprosesser, samt generalisering til fødsels- og dødsprosesser. Kjøprosesser. Fornyelsesprosesser. Statistisk inferens i stokastiske prosesser. Prosedyrer for simulering av stokastiske prosesser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** S. M. Ross: Introduction to probability models, 6th ed., Academic Press, 1997.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5074 MULTIVAR ANALYSE**  
**Multivariabel analyse**  
**Multivariate Analysis**

Faglærer: Professor Henning Omre

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to 8-10 F2 Ø ma 17-18 F3  
 F fr 12-14 F3

Eksamen: 6. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i statistiske metoder for situasjoner hvor en måler flere variable på hver observasjonsenhet, og en er interessert i å utnytte alle variablene og deres samvariasjon for å studere statistiske sammenhenger.



**Forutsetning:** Emne SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper. Emnet krever en viss grad av modenhet i statistikk og for størst utbytte av emnet anbefales også SIF5068 Industriell statistikk eller SIF5066 Forsøksplanlegging og anvendte statistiske metoder, samt et kurs i matrisemetoder.

**Innhold:** Den multinormale fordeling. Teori for multipel lineær regresjon ved hjelp av matriser, vektorer og projeksjoner. Prinsippal komponentanalyse. Faktoranalyse. Diskriminantanalyse og klassifikasjon. Partial least squares-regresjon. Klyngeanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regnøvinger og øvinger på datamaskin med bruk av programpakken Splus. En del av øvingene på datamaskin er obligatorisk. En øving teller 20% ved karakterfastsettelsen.

**Kursmaterieill:** R. Johnson and D. Wichern: Applied statistical analysis, Prentice Hall.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### SIF5075 LEVETIDSANALYSE

#### Levetidsanalyse

#### Lifetime Analysis

Faglærer: Professor Bo Lindqvist

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 22. mai                      Hjelpemidler: B                      Øvinger: O                      Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i stokastiske modeller og statistiske metoder for bruk i levetidsanalyse, med spesielt henblikk på anvendelser i pålitelighetsanalyse og medisin.

**Forutsetning:** Emne SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Grunnleggende begreper i levetidsfordelinger. Grafiske framstillinger av estimerte levetidsfordelinger. Statistisk inferens i levetidsmodeller.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger med bruk av datamaskin.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF5077 SUPERDATAMASKINER

#### Innføring i bruk av superdatamaskiner

#### Introduction to Supercomputing

Faglærer: Professor Einar Malvin Rønquist

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 12-14 F2                      Ø to 15-17 F2  
F on 14-15 F2

Eksamen: 26. november                      Hjelpemidler: B                      Øvinger: O                      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i sammenhengen mellom moderne maskinarkitektur og utvikling av effektive numeriske algoritmer for vitenskapelige beregninger.

**Forutsetning:** Kunnskaper i numeriske metoder og noe programmeringserfaring med Fortran eller C.

**Innhold:** I første del av kurset gis en oversikt over moderne datamaskinarkitekturer, samt en innføring i bruk av MPI for parallelle beregninger. Resten av kurset fokuserer på valg, tilpasning og implementering av numeriske algoritmer for å oppnå høy ytelse både i en-prosessor og multi-prosessor sammenheng. Det gis spesiell oppmerksomhet til basale vektor- og matriseoperasjoner, direkte og iterativ. Løsning av ligningssystemer og numerisk løsning av partielle differensialligninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og frivillige øvinger. Det vil i tillegg bli gitt en eller flere obligatoriske oppgaver. Besvarelsene av disse teller 25% i den endelige karakterfastsettelsen sammen med ordinær eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### SIF5079 TIDSREKKER FIL TEORI

#### Tidsrekker og filterteori

#### Time Series and Filter Theory

Faglærer: Professor Håvard Rue

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 30. november                      Hjelpemidler: C                      Øvinger: O                      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet gir en innføring i modellering og analyse av serier av stokastiske avhengige observasjoner i tid.

**Forutsetning:** SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper. Emnet krever en viss grad av modenhet i statistikk og for størst utbytte av emnet anbefales også SIF5072 Stokastiske prosesser og SIF5074 Multivariabel analyse.

**Innhold:** Autoregressive og moving-average baserte modeller for stasjonære og ikke-stasjonære tidsrekker. Parameterestimering, modellidentifisering og prognoser. Spektralitet, parametriske og ikke-parametriske estimering av spektralitet. Lineære filtre og transferfunksjoner. State-space modeller, lineære dynamiske modeller og Kalman-filteret.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og øvinger på datamaskin. Utvalgte deler av øvingsopplegget teller 20% ved karakterfastsettelsen.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIF5082 BAYES MET BESL TEORI**  
**Bayesianske metoder og beslutningsteori**  
**Bayesian Analysis and Decision Theory**

Faglærer: Førsteamanuensis Nikolai Ushakov

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 19. desember      Hjelpemidler: B      Øvinger: F      Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i bayesiansk tankegang og bruk av dette til å ta optimale beslutninger.

**Forutsetning:** Emne SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper. Emnet krever en viss grad av modenhet i statistikk og for størst utbytte av emnet anbefales også SIF5084 Statistisk inferens.

**Innhold:** Bayesiansk rammeverk med apriori- og aposteriorifordeling. Tapsfunksjoner. Minimaxity og admissibilitet. Konjugerte apriorifordelinger. Ikke-informative apriorifordelinger. Bayesiansk punktestimering. Bayesiansk hypotesetesting. Kredibilitetsområder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5084 STATISTISK INFERENS**  
**Statistisk inferens**  
**Statistical Inference**

Faglærer: Professor Bo Lindqvist

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	8-10	F2	Ø	to	12-13	R6
F	fr	8-10	F2				

Eksamen: 24. mai      Hjelpemidler: C      Øvinger: F      Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i generelle prinsipper for statistisk inferens.

**Forutsetning:** SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper. Emnet krever en viss grad av modenhet i statistikk og for størst utbytte av emnet anbefales også et av emnene SIF5068 Industriell statistikk eller SIF5066 Forsøksplanlegging og anvendte statistiske metoder.

**Innhold:** Generelle prinsipper for statistisk analyse, Bayes- og likelihoodbasert estimering (maximum likelihood), momentmetoden og minste kvadraters metode for konstruksjon av estimatorer. Optimalitet av estimatorer. Generell teori for intervall-estimering og hypotesetesting. Optimalitet av tester. Asymptotiske egenskaper ved estimatorer og tester. Generaliserte lineære modeller.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5085 MODERNE STAT METODER**  
**Moderne statistiske metoder**  
**Modern Statistical Methods**

Faglærer: Professor Håvard Rue

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	F2	Ø	fr	15-17	F2
F	to	14-15	F2				

Eksamen: 20. mai      Hjelpemidler: B      Øvinger: O      Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i moderne teknikker for statistisk inferens.

**Forutsetning:** SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper. Emnet krever en viss grad av modenhet i emnet statistikk og for størst utbytte av emnet anbefales også SIF5072 Stokastiske prosesser og SIF5074 Multivariabel analyse.

**Innhold:** Klassiske metoder samt markovkjedeteknikker for Monte-Carlo-simulering. Grafiske modeller, nettverk og bayesiansk inferens i disse. Bootstrapping, kryssvalidering og ikke-parametriske metoder. Klassifikasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger på datamaskin. En øving teller 30% ved karakterfastsettelsen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIF5088 PART DIFF LIGNINGER**  
**Partielle differensialligninger**  
**Partial Differential Equations**

Faglærer: Professor Peter Lindqvist

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 F3

Ø fr 14-15 F3

F on 8-10 F3

Eksamen: 29. november

Hjelpemidler: D

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gjøre studentene fortrolige med grunnleggende prinsipper og metoder for formulering og analyse av matematiske modeller for fysiske systemer.

**Forutsetning:** Emne SIF5020 Lineære metoder eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Første ordens ligninger, Cauchys problem. Lineære annenordens ligninger, klassifikasjon, karakteristikk. Rand-verdiproblemer for elliptiske ligninger. Rand- og begynnelsesverdiproblemer for hyperbolske og paraboliske ligninger. Fundamentalløsninger, max-min-prinsipper.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger/kollokvier.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5089 MATEMATISKE EMNER VK**  
**Matematiske emner, videregående kurs**  
**Mathematical Subjects, Advanced course**

Faglærer: Faglærere ved Institutt for matematiske fag

Koordinator: Professor Henning Omre

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 27. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Gi en innføring i et sentralt videregående matematisk emne som ikke dekkes gjennom den øvrige studieplan. Styrke faglig basis for fordypningsemnet i 9. semester.

**Forutsetning:** Avhengig av det aktuelle emne.

**Innhold:** Et videregående emne innen matematikk eller statistikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger/seminar samt øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5095 MATEMAT FAG FORDYPN**  
**Matematiske fag, fordypningsemne**  
**Mathematical Subjects, Specialization**

Faglærer: Faglærere ved Institutt for matematiske fag

Koordinator: Professor Henning Omre

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi fordypning i et matematisk problem, ofte i grenseland mot en anvendelse.

**Forutsetning:** Emner fra Linjen for fysikk og matematikk og Studieretning for industriell matematikk, eller tilsvarende kunnskaper. Kravene stilles av faglærer.

**Innhold:** Emnet består av en prosjektdel på 3,75 Vt (SIF5095P1) eller 5,0 Vt (SIF5095P2) samt en kursdel på 2,5-3,75 Vt. Emneinnholdet defineres av faglærer og student. Det gis en karakter samlet for hele fordypningsemnet. En del emnemoduler på 1,25 Vt vil tilbys i tilknytning til Fordypningsemnet. Disse kan variere fra år til år etter behov.

Emnemoduler:

SIF50AC Variasjonsulikheter - (1,25 Vt), SIF50AD Asymptotisk analyse - (1,25 Vt), SIF50AF Topologi - (1,25 Vt), SIF50AG Elementmetoden - (1,25 Vt), SIF50AH Numerisk løsning av ordinære differensialligninger - (1,25 Vt), SIF50AJ MCMC-simuleringsalgoritmer - (1,25 Vt), SIF50AK Bayesiansk inversjon - (1,25 Vt), SIF50AL Statistisk forsøksplanlegging - (1,25 Vt), SIF50AM Kryptografi - (2,5 Vt), SIF50AN Fourieranalyse - (2,5 Vt), SIF50AO Numerisk lineær algebra - (2,5 Vt), SIF50AP Multivariabel analyse - (2,5 Vt), SIF50AQ Innføring i bruk av superdatamaskiner - (2,5 Vt), SIF50AR Tidsrekker og filterteori - (2,5 Vt), SIF50AS Bayesianske metoder og beslutningsteori - (2,5 Vt), SIF50AT Partielle differensialligninger - (2,5 Vt), SIF50AU Reell analyse - (2,5 Vt), SIF50AV Analysens grunnlag - (2,5 Vt), SIF50AW Analyse på mangfoldigheter - (2,5 Vt), SIF50AX Ringer og moduler - (2,5 Vt), SIF50AY Ikke-parametrisk statistikk - (1,25 Vt)

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i en av emnemodulene og prosjektarbeidet. Prosjektarbeidet teller 50% (3,75 Vt) eller 66,7% (5,0 Vt) i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger (prosjektarbeid) og eventuelt skriftlig/muntlig eksamen i emnemodul. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

**SIF5101    EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

Faglærer: Førsteamanuensis Arvid Næss

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Ø on 8-19 R40

**Tema:** Risiko og sårbarhet.

**Innhold:** Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.