

FAKULTET FOR NATURVITENSKAP OG TEKNOLOGI - Fysikk og matematikk

Institutt for fysikk

SIF4002 FYSIKK Fysikk Physics

Faglærer: Professor Arnljot Elgsæter

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F on	10-12	R5	Ø fr	8-10	R7
F to	14-16	R5			

Eksamen: 5. mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

Mål: Emnet skal gi ei fordypning i og videreføring av fysikken fra videregående skole, med særlig henblikk på teknologiske anvendelser.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Rotasjon, svingninger og bølger: Dreiemoment, dreieimpuls og treghetsmoment. Pendelbevegelse, udempete og viskøst dempete svingninger. Lydbølger og andre mekaniske bølger, Dopplereffekt, interferens. Varmelære: Termisk utvidelse, varmekapasitet, varmetransport. Kinetisk gassteori: Tilstandsligninger, fasediagrammer, arbeid. Termodynamiske prosesser: Adiabatiske prosesser i ideell gass, sykliske varmekraft- og kjøleprosesser. Varmelærens 1. og 2. hovedsetning.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. 2/3 av øvingene må være godkjent før eksamen.

Kursmaterieell: P. A. Tipler: Physics for engineers and scientists, 4. ed., Freeman, 1999.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4003 FYSIKK Fysikk Physics

Faglærer: Førsteamanuensis Bård Tøtdal

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma	15-17	R8	Ø to	10-12	R9
F ti	10-12	S1			
			Lab i grupper	on 10-14	FYSLAB
			Lab i grupper	fr 8-12	FYSLAB

Eksamen: 11. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

Mål: Emnet skal gi en innføring i fysiske fenomener som er særlig viktige for geingeniører.

Forutsetning: Grunnleggende fysikk-kunnskaper.

Innhold: Svinge- og bølgelære, resonans, svingesystemer, bølger i materielle medier, interferens, diffraksjon, brytning. Optikk. Elektrostatikk. Start elektromagnetisme. Elektromagnetisme vil også bli forelest i emne SIG4002 Fysikk og geofysikk i vårsemesteret.

Undervisningsform: Forelesninger, demonstrasjoner og øvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen. Obligatoriske laboratorieøvinger.

Kursmaterieell: Fishbane, Gasiorowicz, Thornton: Physics for scientists and engineers, second ed., extended, Prentice Hall, 1996.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4004 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Kim Sneppen
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt
 Tid:

F ma	10-12	R2	Ø to	12-14	R2
F on	8-10	R2			

Eksamen: 11. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Elektronikk og Teknisk kybernetikk.

Mål: Emnet er et innføringskurs i fysikk, og tar sikte på å gjøre ingeniørstudentene kjent med grunnleggende begreper i mekanikk og varmelære.

Forutsetning: Emne SIF5003 Matematikk 1 og emne SIF5005 Matematikk 2 eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Mekanikk: Punktpartikkel dynamikk. Statikk og dynamikk for stive legemer. Konserveringslover for energi, bevegelsesmengde og spinn. Svingninger. Prinsipper for kontinuumsmekanikk. Varmelære: Varmelærens hovedsetninger. Temperatur, indre energi, entropi. Termodynamiske potensialer. Statistisk tolkning av termodynamikken. Varmetransport (konveksjon, stråling, diffusjon).

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent før adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4005 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Catharina de Lange Davies
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt
 Tid:

F ma	15-17	R5	Ø to	12-14	R5
F on	12-14	R1			

Lab i grupper	ti	14-18	FYSLAB
Lab i grupper	to	14-18	FYSLAB

Eksamen: 11. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Kjemi og Materialteknologi.

Mål: Emnet skal gi studentene innsikt i allmenne fysiske fenomener.

Forutsetning: Emnene SIF5003 Matematikk 1 og SIF5005 Matematikk 2 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Mekanikk, svinge- og bølgelære, elektrisitet og magnetisme, enkle elektroniske komponenter, lys og optikk, diffraksjon.

Undervisningsform: Forelesninger, demonstrasjoner og øvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen. 4 obligatoriske laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4006 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Anne Borg
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt
 Tid: Undervises ikke i studieåret 2002/03

Eksamen: - Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Datateknikk.

Mål: Emnet skal gi en innføring i allmenne fysiske fenomener.

Forutsetning: Emne SIF5003 Matematikk 1 og SIF5010 Matematikk 3.

Innhold: Svinge- og bølgelære: Harmonisk oscillator, resonans. Mekaniske bølger, akustiske bølger. Energi og effekt i bølger. Superponering og interferens. Termodynamikk: Temperatur, indre energi, arbeid og varme.

Varmelærens hovedsetninger. Varme- og kjølemaskiner. Entropi. Varmetransport og diffusjon. Elektromagnetisme: Elektrostatikk. Elektriske DC-kretser. Magnetostatikk. Elektromagnetisk induksjon.

Undervisningsform: Forelesninger, demonstrasjoner og øvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

Kursmaterieill: Fishbane, Gasiorowicz, Thornton: Physics for Scientists and Engineers, 2. ed., Extended Version, Prentice Hall, 1996.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4007 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Asle Sudbø
Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt
Tid:

Fak. O3, O2, SDK, SPP:

F	ti	12-14	R1	Ø	ma	12-14	R2
F	to	12-14	R1				

Fak. O3 :

Lab i grupper ma 15-19 FYSLAB

Fak. O3, O2, SDK, SPP:

Lab i grupper on 15-19 FYSLAB

Eksamen: 5. mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Teknisk design og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretningene Datateknikk og kommunikasjonsteknologi og Produktutvikling og produksjon.

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene innsikt i allmenne fysiske fenomener.

Forutsetning: Emne SIF5003 Matematikk 1 og SIF5005 Matematikk 2 eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Elektrisitet og magnetisme. Vekselstrøm. Bølgelære i akustikk og bølgeoptikk. Kjernefysikk. Moderne fysikk: Kvantefysikk, laser, faste stoff.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

Kursmaterieill: Paul A. Tipler: Physics for Scientists and Engineers, 4th Edition, Freeman & Worth, 1999.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4008 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Johan Skule Høye
Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt
Tid:

F	on	8-10	R9	Ø i grupper	to	12-14	R54, R56, R60, R61
F	fr	8-10	R9				

Lab i grupper ma 10-14 FYSLAB

Lab i grupper to 15-19 FYSLAB

Eksamen: 5. mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk.

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene innsikt i allmenne fysiske fenomener.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnene SIF5003 Matematikk 1, SIF5005 Matematikk 2 og SIF5009 Matematikk 3.

Innhold: Elektromagnetisme: Elektrisitet, magnetisme, elektriske kretser. Bølgelære: Mekaniske bølger, akustiske bølger, lys, interferens, diffraksjon.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og regneøvinger. Minst 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F on	11-13	KJEL5	Ø i grupper	to	15-17	R63, R54, R52, R56, R20, R21
F to	8-10	R5				
			Lab i grupper	ma	15-19	
			Lab i grupper	ti	14-19	
			Lab i grupper	on	13-18	
			Lab i grupper	fr	10-15	

Eksamen: 11. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i den grunnleggende teori for de elektromagnetiske fenomener, og eksperimentelle metoder i fysikken.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Elektrostatikk: Columbs lov. Elektrisk felt og krefter. Gauss lov. Elektrisk potensial og energi. Ledere. Kapasitans. Dielektrika. Magnetostatikk: Magnetisk felt, krefter, moment og energi. Magnetisk dipol. Biot-Savarts lov. Amperes lov. Magnetisk fluks. Magnetiske materialer. Elektromagnetisk induksjon: Faradays induksjonslov. Lenz' lov. Induktans. Enkle elektriske kretser. Eksperimentelle arbeidsmåter, metoder for måling av fysiske størrelser, datainnsamling og databehandling.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og obligatoriske regneøvinger.

Kursmaterieill: Alonso & Finn: Physics, Addison-Wesley, 1992.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4014 BØLGEFYSIKK

Bølgefysikk

Wave Physics

Faglærer: Førsteamanuensis Knut Arne Strand, Førsteamanuensis Thorarinn Stefansson

Koordinator: Førsteamanuensis Knut Arne Strand

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F ti	10-12	R5	Ø i grupper	to	12-14	R53, R54, R52, R55, R63, R56
F on	10-11	R2				
			Lab i grupper	ma	15-19	
			Lab i grupper	ti	14-19	
			Lab i grupper	on	13-18	
			Lab i grupper	fr	10-15	

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

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Innføring i bølgefysikk og spesiell relativitetsteori og en kort innledning til kvantefysikk. Eksperimentelle metoder i fysikken.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIF4010 Mekanisk fysikk, SIF4012 Elektromagnetisme, SIF5003 Matematikk 1, SIF5005 Matematikk 2 og SIF5010 Matematikk 3.

Innhold: Bølgefysikk: Beskrivelse av bølgebevegelse, harmoniske bølger, den generelle bølgeligningen, elastiske bølger, trykkbølger i gasser, fasehastighet og gruppehastighet, dopplereffekt, elektromagnetiske bølger, transmisjon og refleksjon, interferens, diffraksjon. Relativitetsteori: Michelsen-Morley-eksperimentet, Einsteins spesielle relativitetsteori. Innledning til kvantefysikk: Grunnlagseksperimenter, krav til ny fysikk. Eksperimentelle arbeidsmåter, metoder for måling av fysiske størrelser, datainnsamling og databehandling.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og obligatoriske regneøvinger.

Kursmaterieill: M. Alonso and E. J. Finn: Physics, Addison-Wesley, 1992.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4016 TERMISK FYSIKK

Termisk fysikk

Thermal Physics

Faglærer: Førsteamanuensis Arne Mikkelsen, Førsteamanuensis Thorarinn Stefansson

Koordinator: Førsteamanuensis Arne Mikkelsen

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	12-14	R5	Ø	on	12-14	S8
F	fr	10-11	R8				
				Lab i grupper	ma	15-19	
				Lab i grupper	ti	14-19	
				Lab i grupper	on	14-19	
				Lab i grupper	to	14-19	

Eksamen: 20. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Emnet tar sikte på å gi inngående kjennskap til klassisk termodynamikk og en elementær innføring i kinetisk gassteori. Eksperimentelle metoder i fysikken.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIF5003/05/10 Matematikk 1/2/3, SIF4010 Mekanisk fysikk, SIF4012 Elektromagnetisme, SIF4014 Bølgefysikk og SIK3008 Kjemi.

Innhold: Termodynamikkens hovedsetninger, arbeid, varme, tilstandslikninger, reversible og irreversible prosesser, entropi, termodynamiske potensial, blandinger, Maxwells hastighetsfordeling, midlere fri veglengde, varmeledning, diffusjon. Eksperimentelle arbeidsmåter, metoder for måling av fysiske størrelser, datainnsamling og databehandling.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og obligatoriske regneøvinger.

Kursmaterieell: P.C. Hemmer: Termisk fysikk, Tapir. M. Alonso & E. J. Finn: Physics, Addison Wesley.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4022 FYSIKK 2

Fysikk 2

Physics 2

Faglærer: Førsteamanuensis Arne Brataas

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	12-14	R2	Ø	ti	8-9	R9
F	fr	8-10	R2				

1 time etter avtale

Eksamen: 3. desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet er eit vidaregåande kurs i fysikk, og tar sikte på å gjere studentane kjent med bøljelære og kvantemekanikk.

Forutsetning: Emna SIF4004 Fysikk, SIF5003 Matematikk 1, SIF5005 Matematikk 2 og SIF5010 Matematikk 3 eller tilsvarende kunnskapar.

Innhold: Bølgjer; Bølgjefunksjon; kompleks notasjon; planbølgjer; kulebølgjer. Interferens og diffraksjon. Doppler-effekt. Bølgjelikning. Mekaniske bølgjer, lydbølgjer. Lys. Sveving. Bølgjefart og gruppefart. Bølgjepakettar. Fourier-metodar. Bandbreidder. Kvantemekanikk: Eksperimentelt grunnlag. Bølgjer og partiklar. Schrödinger-likningar. Boks-potensial. Harmonisk oscillator. Atomfysikk: Atom-spektra. Ein-elektron-atom. Orbitalar. Mange-elektron-atom. Periodesystem for elementa. Materialfysikk: Molekyl og faste stoff. Elektron-modell av metall. Band-modellen, isolator, halvleiar og leiar. Halvleiar materiale. Dielektriske, optiske og magnetiske materiale.

Undervisningsform: Forelesningar og øvingar. 2/3 av øvingane krevst godkjent før tilgang til eksamen.

Kursmaterieell: M. Mansfield and C. O'Sullivan: Understanding Physics.

Eksamensform: Skriftleg.

SIF4026 MATERIALFYSIKK/KAR

Materialfysikk og karakterisering

Material Physics and Characterization

Faglærer: Førsteamanuensis Bård Tøtdal

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	13-15	R21	Ø	to	12-14	R51
F	fr	8-10	R6				

Eksamen: 26. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en grunnleggende innføring i noen emner som er viktige ved materialfysisk karakterisering.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Krystallografi: Symmetrielementer, periodisitet, punktgrupper, romgrupper. Røntgenfysikk. Røntgenspektroskopi. Optisk spektroskopi. Resiprokt gitter. Røntgen-, elektron- og nøytrondiffraksjon. Utvalgte emner fra faste stoffers fysikk. Utvalgte karakteriseringsteknikker.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger, demonstrasjoner.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4029 FYSIKK

Fysikk

Physics

Faglærer: Professor Randi Holmestad

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F to	8-10	R1	Ø i grupper	ma 12-14	ELROM
F fr	8-10	R1			

Fak. E5 :

Lab i grupper on 8-12 FYSLAB

Fak. SEM:

Lab i grupper ti 14-18 FYSLAB

Eksamen: 5. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Energi og miljø og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Energi og miljø.

Mål: Emnet skal gi innføring i allmenne fysiske fenomener, særlig de grunnleggende fysiske prinsipper for elektromagnetisme.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnene SIF5003 Matematikk 1, SIF5005 Matematikk 2 og SIF5010 Matematikk 3.

Innhold: Elektrostatikk: Coulombs lov, Gauss' lov, elektriske felt og potensial, kapasitans og dielektrika.

Magnetostatikk: magnetiske felter og krefter, Biot-Savarts lov, Amperes lov og magnetiske materialer.

Elektromagnetisk induksjon: Faradays lov, Lenz lov, induktans og elektromagnetiske bølger. Dette fører fram til Maxwells likninger som er basislikningene for elektrodynamikken. Bølgelære: Mekaniske bølger, lys, interferens og diffraksjon. Kjernefysikk.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og regneøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

Kursmaterieill: H. D. Young and R. A. Freedman: University Physics, 10th ed., with modern Physics, Addison-Wesley, 2000.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4035 ELEKTRONIKK

Elektronikk

Electronics

Faglærer: Førsteamanuensis Jon Otto Fossum

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid:

F ma	10-12	VTLAUD	Ø to	10-12	EL6
------	-------	--------	------	-------	-----

6 timer etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: BØ

Mål: Innføring i elektroniske kretser med henblikk på bruk i måleteknikk og eksperimentell fysikk. Innføring i databehandling og teknisk tegning.

Forutsetning: 1. avdeling ved Linjen for fysikk og matematikk eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Elektroniske kretselementer: Enkle passive kretser. Halvleder kretselementer. Aktive kretser, operasjonsforsterkere. Støy i kretser. Datamaskinlaboratorium: Simulering av kretser med dataverktøy.

Databehandling og teknisk tegning med bruk av dataverktøy. Laboratorium i kretsteknikk: Bygging og utprøving av et utvalg av elektroniske kretser.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. Obligatoriske laboratorieøvinger og øvinger på PC.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIF4037 INSTRUMENTERING**Instrumentering
Instrumentation**

Faglærer: Førsteamanuensis Jon Otto Fossum

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid:

F fr 12-14 R3

Ø on 16-18 R3

6 timer etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: BØ

Mål: Innføring i datamaskinassistert måleteknikk med styring av instrumenter, måleutstyr og datainnsamling.**Forutsetning:** Emne SIF4035 Elektronikk eller tilsvarende kunnskaper.**Innhold:** Datamaskinorientert måleteknikk: AD og DA omformere. Tilkobling av måleinstrumenter til datamaskiner. Datamaskin laboratorium: Grafisk programmering med virtuell instrumentering og programmering i C/C++. Et utvalg av måle- og styringsoppgaver med bruk av PC.**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. Obligatoriske laboratorieøvinger og øvinger på PC.**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Øvinger.**SIF4040 OPTIKK****Optikk
Optics**

Faglærer: Professor Hans Magne Pedersen

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 R9

Ø to 12-14 R9

F on 11-12 R9

2 timer etter avtale

Eksamen: 27. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet gir en innføring i geometrisk og fysikalsk optikk med hovedvekt på avbildning, fourieroptikk og interferometri.**Forutsetning:** Emne SIF4014 Bølgefysikk eller tilsvarende forkunnskaper.**Innhold:** Rekapitulering av bølgeteori. Polarisasjon. Geometrisk optikk. Matriseberegning av avbildningssystem. Radiometri. Interferens og interferometri. Koherens. Fourierbeskrivelse av diffraksjon. Diffraksjon i avbildning. Koherent optikk og optisk signalbehandling. Holografi.**Undervisningsform:** Forelesninger og demonstrasjoner, regneøvinger, laboratorieoppgaver (obligatoriske).**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIF4042 OPTIKK VK****Optikk, videregående kurs
Optics, Advanced Course**

Faglærer: Professor Anne Borg

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 R4

Ø ti 11-12 R21

F ti 10-11 R21

2 timer etter avtale

Eksamen: 7. mai

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal gi innføring i vekselvirkningen mellom lys og materie og i anvendelse av optiske måleteknikker, samt forståelse av virkemåten til lasere.**Forutsetning:** SIF4040 Optikk eller tilsvarende.**Innhold:** Vekselvirkning mellom lys og materie. Ikke-lineær respons. Generelle polarisasjonstilstander.**Dobbeltbrytning.** Multipl interferens. Oppbygging og virkemåte til lasere. Måletekniske anvendelser av lys: Ellipsometri; spektroskopi; filterteknologi.**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger. Øvingene vil telle i den endelige karakteren i emnet.

Kursmaterieill: Kompendium.
Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIF4045 KVANTEMMEKANIKK
Kvantemekanikk
Quantum Mechanics

Faglærer: Professor Per Christian Hemmer

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	15-17	R3	Ø	on	14-15	R9
F	ti	14-16	R3				

Eksamen: 19. mai Hjelpemidler: C Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene videregående kjennskap til kvantemekaniske metoder og anvendelser.
Forutsetning: Emnene SIF4048 Kjemisk fysikk og kvantemekanikk eller MNFFY245 Innføring i kvantemekanikk eller tilsvarende.

Innhold: Approksimasjonsmetoder i kvantemekanikk. Dreieimpuls, spinn. Identiske partikler. Tidsavhengig perturbasjonsteori, den gyldne regel. Spredningsteori, Born-tilnærmelsen, partialbølgemetoden. Diracnotasjon. Periodiske potensialer.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieill: P.C. Hemmer: Kvantemekanikk, Tapir, 2000.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4047 ANV KVANTEMMEKANIKK
Anvendt kvantemekanikk
Applied Quantum Mechanics

Faglærer: Professor Kim Sneppen

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-9	R70	Ø	ma	9-10	R70
F	ti	8-10	R70				

Eksamen: 13. mai Hjelpemidler: C Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en videreføring og utfylling av emnene SIF4065 Atom- og molekylfysikk og SIF4045 Kvantemekanikk.

Forutsetning: Emnene SIF4065 Atom- og molekylfysikk og SIF4045 Kvantemekanikk, eller tilsvarende.

Innhold: Thomas-Fermi og Hartree-Fock metoder for mangefermionsystemer, med anvendelse på atomer og faste stoffer. Born-Oppenheimer- og WKB-tilnærmelsene. Halvklassisk strålingsteori, overgangssannsynligheter, dipoltilnærmelsen, symmetrier, fotoelektrisk effekt, spontan emisjon. Kvantisering av det elektromagnetiske felt, fotoner. Fullt kvantisert strålingsteori, Thomson-spredning, utvalgsregler, to-foton emisjon og absorpsjon. Addisjon av dreieimpulser. Diraclikninga, elektronets spinn og magnetiske moment.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieill: P. C. Hemmer: Kvantemekanikk II, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4048 KJEM FYSIKK/KVANTEM
Kjemisk fysikk og kvantemekanikk
Chemical Physics and Quantum Mechanics

Faglærer: Førstemanuensis Ingjald Øverbø

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	on	8-10	R5	Ø	ma	8-10	R5
F	fr	8-10	R5				

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

Studenter ved Linje Fysikk og matematikk.

Mål: Emnet tar sikte på en innføring i kvantemekanikk med anvendelse i atomfysikk og kjemi.

Forutsetning: Emnene SIF4010 Mekanisk fysikk, SIF4012 Elektromagnetisme, SIF4014 Bølgefysikk og SIK3008 Kjemi.

Innhold: Innføring i kvantemekanikk, Schrödingerlikning. Harmonisk oscillator. Dreieimpuls. Hydrogenatomet. Spinn. Pauliprinsipp. Atomstruktur. Bindingsteori. Elementene. Faste stoffers kjemi. Organisk kjemi, biokjemi.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4049 ELEKTRON/IONEFYSIKK

Elektron- og ionefysikk Electron and Ion Physics

Faglærer: Professor Helge Redvald Skullerud

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	R30	Ø	fr	9-10	R30
F	on	9-11	R30				

1 time etter avtale

Eksamen: 12. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi forskningsmessig og teknologisk nyttbar kjennskap til elektroners og ioners oppførsel i vakuum, gasser og plasma påvirket av elektromagnetiske felter.

Forutsetning: Basiskunnskaper i fysikk og matematikk.

Innhold: Emnet omhandler ladede partiklers bevegelser og vekselvirkninger i vakuum, i fluider, og på overflater, under påvirkning av elektromagnetiske felter: Generelle banelikninger og teoremer. Partikkeloptikk. Enkle elastiske og uelastiske støtprosesser. Coulombvekselvirkninger, Debye-skjerming, grensesjikt, plasma. Elektriske overslag og utladninger. Eksempler fra viktige analytiske forsknings-instrumenter (elektronmultiplikatorer, billedomvandlere, elektronmikroskop, massespektrometre, akseleratorer), fra utladninger og plasma til bruk i industri og forskning og fra fusjonseksperimenter.

Undervisningsform: Forelesninger, frivillige regneøvinger og simuleringer på datamaskin.

Kursmateriell: Eget kompendium og øvingsmateriell.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4052 FASTE STOFFERS FYS

Faste stoffers fysikk Solid State Physics

Faglærer: Professor Alex Hansen

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F	on	8-10	R4	Ø	to	11-12	R61
F	to	10-11	R61				

3 timer etter avtale

Eksamen: 2. desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet gir førsteinnføring i faststoff-fysikk, som er et grunnlagsfag for materialvitenskap og -teknologi.

Forutsetning: Basiskunnskaper i kjemi og fysikk.

Innhold: Gass til faststoff, væske til faststoff og faststoff til faststoff syntese, atomære krefter, krystallografi, symmetrier, uordnede materialer, fraktaler, resiproke gittere, Brillouin soner, diffraksjon av røntgen, elektroner og nøytroner, defekter, defekt-drevet atomær transport, vibrasjoner i krystalliske og ikke-krystalliske materialer, fononer, fraktoner, varmekapasitet av ikke-metalliske substanser, fri elektrongass, elektronisk varmekapasitet, elektroner i periodiske gittere, energi-bånd, intrinsiske og ekstrinsiske halvledere, dia-, para-, ferro- og ferri-magnetiske egenskaper.

Undervisningsform: Tavleforelesninger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger.

Kursmateriell: Stephen Elliott: The Physics and Chemistry of Solids, Wiley Chicester, 1998.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4054 KJERNE/STRÅLINGSFYSS
Kjerne- og strålingsfysikk
Nuclear and Radiation Physics

Faglærer: Professor Tore Lindmo
 Uketimer: Høst: 4F+3Ø+5S = 2,5Vt
 Tid:

F ti 14-16 R3 Ø to 16-17 R3
 F to 14-16 R3

2 timer etter avtale

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

Mål: Emnet gir en innføring i atomkjerners oppbygging, egenskaper og reaksjoner og den tilhørende strålings egenskaper og vekselvirkningsmekanismer med materie. Strålingens praktiske bruk og betydning blir også vektlagt.

Forutsetning: Emne SIF4065 Atom- og molekylfysikk. Det er også en fordel med emne SIF4045 Kvantemekanikk.

Innhold: Emnet beskriver modeller for kjerners oppbygging og generelle egenskaper, kjerneprosesser og partikkelvekselvirkninger med vekt på alfa, beta og gamma stråling knyttet til sterk, svak og elektromagnetisk vekselvirkning. Videre behandles de forskjellige mekanismer for vekselvirkning mellom ioniserende stråling og materie, og grunnleggende strålingsdosimetri. Emnet inneholder anvendelser som deteksjon av stråling, kjernekraft, miljømessige strålingsbelastninger, risikobedømmelse og strålevern.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger, obligatoriske laboratorie-oppgaver.

Kursmaterieill: J. Lilley: Nuclear Physics, John Wiley & Sons, 2001. Diverse utdelt kursmaterieill.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4056 STATISTISK FYSIKK
Statistisk fysikk
Statistical Physics

Faglærer: Professor Johan Skule Høye
 Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt
 Tid:

F ti 12-14 R9 Ø on 10-11 R3
 F fr 10-12 R3

Eksamen: 16. desember Hjelpemidler: C Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en innføring i statistisk fysikk for system i termisk likevekt.

Forutsetning: Emnet SIF4016 Termisk fysikk eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Synnsynlighetsfordeling av mikrotilstander i termisk likevekt. Mikrokanonisk, kanonisk og stort kanonisk ensemble. Sammenhengen med termodynamikken. Ideell gass, vekselvirkende klassiske gasser. Enkle spinsystem, magnetisme i isolatorer. En-dimensjonal Ising-modell i ytre felt. Gittervibrasjoner, fotoner og Planck's strålingslov. Rotasjon av molekyler. Kvante-statistikk, fermioner og bosoner ved høye og lave temperaturer.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieill: P. C. Hemmer: Statistisk mekanikk, Tapir, 1990.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4058 NUMERISK FYSIKK
Numerisk fysikk
Computational Physics

Faglærer: Professor Alex Hansen
 Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt
 Tid: Etter avtale

Eksamen: 26. mai Hjelpemidler: A Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet er ment å utstyre studentene med en verktøykasse med numeriske metoder som er i bruk eller under utvikling i numerisk fysikk.

Forutsetning: Basiskunnskaper i fysikk tilsvarende emne SIF4056 Statistisk fysikk.

Innhold: Skalar, vektor og parallellmaskiner, lineær algebra, endelig differansemetoder, stokastiske metoder, ordinære differensialligninger, partielle differensialligninger, optimalisering, lineær programmering, genetiske algoritmer, simulert størkning, Fouriermetoder, wavelet-analyse, Monte Carlo metoder, molekylærdynamikk, kvantemekanikk, cellulære automater.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Kompendium i numerisk fysikk; Press, Flannery, Teukolsky & Vetterling: Numerical Recipes.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4060 ELEKTROMAGN TEORI**Elektromagnetisk teori
Electromagnetic Theory**

Faglærer: Professor Hans Magne Pedersen

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 R3

Ø fr 14-15 R8

F on 12-14 R9

Eksamen: 27. november

Hjelpemidler: C

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene videregående kjennskap til fenomener og beregningsmetoder i klassisk elektromagnetisme.

Forutsetning: Basiskunnskaper i matematikk og fysikk.

Innhold: Maxwells ligninger. Grenseflatebetingelser. Elektriske multipoler. Magnetiske effekter for strømførende kretser. Elektrostatikk. Speilladningsmetoden. Kule i homogent felt. Magnetiske kretser. Plane bølger. Refleksjon og transmisjon. Dispersjon. Poyntings vektor. Energi og impuls i elektromagnetiske felt. Strålingstrykk. Elektrodynamikk. Felt fra gitte ladninger og strømmer. Relativitetsteori. Transformasjon av det elektromagnetiske felt.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieell: D.J. Griffiths: Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, 1999.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4062 FASTSTOFF-FYSIKK VK**Faststoff-fysikk, videregående kurs
Solid State Physics, Advanced Course**

Faglærer: Professor Ola Hunderi

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 R4

Ø fr 13-14 R4

F fr 12-13 R4

Eksamen: 24. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Fundamental forståelse av de fysiske egenskapene til faste stoffer relatert til eksperimenter.

Forutsetning: Bygger på emne SIF4052 Faste stoffers fysikk.

Innhold: Bindingskrefter i krystaller, beregning av energibånd, fermiflater i metaller, plasmaeffekter, optiske effekter, supraledningsevne, dielektriske og ferroelektriske egenskaper, magnetisk resonans, ikke-krystallinske materialer, defekter i krystaller, grenseflater og overflater.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieell: Stephen Elliott: The Physics and Chemistry of Solids, Wiley, 1998, deler av boka som ikke blir undervist i SIF4052 Faste stoffers fysikk.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4065 ATOM MOLEKYLFYSIKK**Atom- og molekylfysikk
Atomic and Molecular Physics**

Faglærer: Professor Ola Hunderi

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 15-17 R10

Ø on 11-12 R9

F ti 14-16 R9

Eksamen: 3. desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Innføring i atomers og molekylers kvantefysikk.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnet SIF4014 Bølgefysikk.

Innhold: Atomære prosesser og eksiterte atomer. Materiebølger: Elektron diffraksjon, usikkerhetsrelasjonen. Bruk av Schrødingreligningen i løsning av kvantefysiske problemer. Partikkel i boks som modell for kvantehetrostrukturer, kvantetråder og kvanteprikker. Atomer med ett elektron. Atomer med mange elektroner. Dreieimpuls og spinn.

SIF4071 BIOFYSISKE MIKROTEK
Biofysiske mikroteknikker
Biophysical Micromethods

Faglærer: Professor Bjørn Tørgersen Stokke

Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 27. november Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en innføring i prinsipper og metoder for undersøkelse av biologiske makromolekyler, celler og andre myke materialer, ved hjelp av ulike mikroskopiteknikker.

Forutsetning: Forkunnskaper tilsvarende SIF4090 Molekylær biofysikk.

Innhold: Mekanismer for molekylær eksitasjon og deeksitasjon. Fluorescens og fosforescens. Lys-biologisk prøve vekselvirkninger. Elementer av geometrisk, fysikalsk og fourieroptikk. Lysmikroskopi. Fluorescensmikroskopi. Konfokal og multifotonmikroskopi. CCD kamera. Væskestrømscytometri. Ladnings- og volumbestemmelse av celler og mikropartikler. Nærfelts scanningmikroskopi, scanning tunneling (STM) og atomic force mikroskopi (AFM). Kontakt- og ikke-kontakt målemetoder i AFM. Elektron-preparat vekselvirkninger. Elektronoptikk. Transmisjon (TEM, scanning (SEM) og scanningtransmisjons (STEM) elektronmikroskopi. Amplitude og fasekontrast, og elektrondiffraksjon. Prepareringsteknikker for mikroskopi.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske laboratorieøvinger.

Kursmaterieell: Eget kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4072 KLASSISK FELTTEORI
Klassisk feltteori
Theory of Classical Fields

Faglærer: Professor Jan Myrheim

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 28. mai Hjelpemidler: C Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet gir en generell innføring i fundamentale begreper og prinsipper i klassisk (ikke-kvantisert) feltteori, samt anvendelser.

Forutsetning: Fysikk- og matematikk-kunnskaper tilsvarende tre første år av fysikk-studiet.

Innhold: Generell feltteori: Lagrange- og Hamilton-formulering, variasjonsprinsipp, feltligninger, symmetri og bevaringslover, invarianskrav. Anvendelser: Skalarfelt. Elektromagnetisk felt. Generell relativitetsteori: Krumlinjekoordinater, geodetiske linjer, parallellforskyvning, krumningstensor. Bevegelsesligning. Feltligninger, svake felt, eksakte løsninger. Yang-Mills teori (ikke-abelsk justerteori).

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieell: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4074 KLASSISK TRANSPORTEOR
Klassisk transportteori
Classical Transport Theory

Faglærer: Professor Kalbe Razi Naqvi

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-9 R30

Ø ma 9-10 R30

F to 10-12 R30

Eksamen: 22. mai Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Gi en innføring i de viktigste transportfenomener innen klassisk fysikk.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO1009 Fluidmekanikk og SIF4016 Termisk fysikk.

Innhold: 1) Hydrodynamisk teori: Bevareelseslikninger, transportkoeffisienter, Navier-Stokeslikningene, linearisering, hydrodynamiske egenmoder og fluktuasjoner, viskoelastisitet og mekanisk spektroskopier. 2) Stokastisk teori: Stokastiske variable, Markov prosesser, korrelasjonsfunksjoner, Wiener-Khinchin teoremet, Chapman-Kolmogorovlikningene, mesterlikninga, Fokker-Plancklikninga, diffusjon, Langevinlikninga, ekvivalens mellom stokastiske differensiallikninger og Fokker-Plancklikninga, fluktuasjons-dissipasjonsteoreme, polymerkjededynamikk og elektrisk støy. 3) Irreversibel termodynamikk: Entropi-produksjon, lineær respons, Onsagerrelasjonene. 4) Kinetisk teori: Faseromsbeskrivelse, Boltzmanns kinetiske likning, H-teoremet, linearisering, hydrodynamiske egenmoder, mikroskopiske uttrykk for transporteffisientene, testpartikler, Rayleighgass og Brownske partikler. Ekvivalens mellom kinetisk og stokastisk teori.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmateriell: Eget kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4076 SIGNALANALYSE

Signalanalyse

Signal Processing

Faglærer: Professor Helge Skullerud

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 12-14 R40

Ø to 11-12 R40

F to 9-11 R40

1 time etter avtale

Eksamen: 20. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i behandling og analyse av målesignaler og tidsrekker.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i fysikk og i matematikk og statistikk.

Innhold: Emnet diskuterer beskrivelse og analyse av stokastiske og tilfeldige signaler og målesignaler med støy. Signalene vil typisk representere fysiske størrelser som for eksempel posisjon og hastighet av mekaniske elementer, blodtrykk eller vindhastighet. Eksitasjon-responsanalyse av lineære systemer, metoder for å beskrive korrelasjon mellom signaler og frekvensfordeling av energi, også kalt spektralanalyse, blir gjennomgått. Effektspekter av både kontinuerlige signaler og tidsserier blir tatt opp. Det legges vekt på bruk av FFT (Fast Fourier Transform) og metoder for digital spektralanalyse. Også binære, tilfeldige prosesser diskuteres, og det gis en kort innføring i bruk av diskret bølgepakkeanalyse (discrete wavelet analysis). En laboratorieoppgave/prosjektoppgave inngår i emnet.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4078 SUBATOMÆR FYSIKK

Subatomær fysikk

Subatomic Physics

Faglærer: Professor Bo-Sture Skagerstam

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 9. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i subatomær fysikk, med hovedvekt på teori for atomkjerner og elementærpartikler og deres vekselvirkninger.

Forutsetning: Emnet forutsetter (eller kan tas samtidig med) SIF4045 Kvantemekanikk.

Innhold: Emnet behandler sentrale fenomener i subatomær fysikk, med hovedvekt på teori. En diskuterer atomkjerner og elementære partikler, krefter og prosesser, bindinger og desintegrasjoner og spredningsprosesser.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske øvinger.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Muntlig.

SIF4079 PARTIKKELFYSIKK

Partikkelfysikk

Particle Physics

Faglærer: Professor Kjell Mork

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 11-13 R71

Ø ti 13-14 R71

F on 10-12 R71

Eksamen: 26. november

Hjelpemidler: C

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i viktige fenomener og begreper i partikkelfysikken.

Forutsetning: Emnet forutsetter kunnskaper i kvantemekanikk, og emnet SIF4078 Subatomær fysikk som forkunnskap er en fordel.

Innhold: Det gis en innføring i sentrale begreper i partikkelfysikken, symmetrier, invarianser og bevaringslover. Svake vekselvirkninger behandles spesielt. Det gis også en innføring i transformasjonsteori og Lie-grupper med partikkelfysikkanvendelser, særlig $SO(n)$, $SU(n)$ og Poincaré-gruppen.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmateriell: D. Griffiths: Introduction to Elementary Particles.

Eksamensform: Muntlig.

SIF4080 **ATMOSFÆRENS FYSIKK**

Atmosfærens fysikk

Atmospheric Physics

Faglærer: Førsteamanuensis Berit Johanne Kjeldstad

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F on 12-13 R3

Ø on 13-14 R3

F fr 10-12 R4

Eksamen: 23. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i atmosfærens fysikk, med vekt på forhold som er viktige for transmisjon av sol- og varmestråling.

Forutsetning: Basiskunnskaper i fysikk og matematikk.

Innhold: Emnet tar for seg atmosfærens sammensetning og struktur, termodynamiske prosesser og atmosfærisk stabilitet. Deretter diskuteres transmisjon av sol- og varmestråling, spesielt avhengigheten av aerosoler, skyer og andre variable komponenter. En behandler videre problemer ved måling av spektral atmosfærisk stråling, polarisasjonseffekter, standarder, monokromatorer, detektorer, usikkerheter og generell karakterisering av spektrometre.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Forelesningene vil bli gitt på engelsk hvis nødvendig.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4082 **ENERGI OG MILJØFYS**

Energi- og miljøfysikk

Energy and Environmental Physics

Faglærer: Førsteamanuensis Berit Kjeldstad

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F on 14-16 R4

Ø on 16-17 R4

F fr 10-12 R4

Eksamen: 6. desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Med utgangspunkt i generell fysikk skal emnet gi en kort innføring i generell energi- og miljøproblematikk, med en særlig vektlegging av fornybare energikilder, samt konsekvenser av tradisjonell energibruk på miljøet.

Forutsetning: Generelle kunnskaper i fysikk.

Innhold: Jordas energibudsjett, drivhuseffekt, strålingspådrag, atmosfæriske forandringer på grunn av antropogen virksomhet. Metodikk for observasjon av atmosfæren, spesielt optiske metoder. Metoder og det fysiske grunnlaget for å utnytte fornybare energikilder som vind, havbølger, sol, geotermisk energi og biomasse; kostnader og miljøeffekter. De forskjellige kjernekravteknologiene og deres miljøkonsekvenser. Energiressurser med hovedvekt på fossile ressurser.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Forelesningene vil bli gitt på engelsk hvis nødvendig.

Kursmateriell: Egbert Boeker and can Grondelle: Environmental Physics, Wiley 1999. Twidell and Weier:

Renewable Energy Resources, E & F.N. Spon, 1986. Web-basert informasjon fra energiinstitusjoner og forskningsinstitutter.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4088 IKKELINEÆR DYNAMIKK**Ikkelineær dynamikk****Nonlinear Dynamics**

Faglærer: Professor Per Chr. Hemmer

Uketimer: Høst: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-9 R21

Ø ma 9-10 R21

F fr 12-14 R21

Eksamen: 18. desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å presentere interessante fenomener som kan opptre i ikkelineære dynamiske systemer, med vekt på fysiske eksempler.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Ikkelineære dispersive bølge-ligninger i hydrodynamikk og fysikk. Solitære bølger og solitoner. Solitonløsninger for Korteweg-de Vries-ligninga. Ikke-lineære svingninger. Faseportrett. Poincaré-avbildninger, iterasjoner. Bifurkasjoner, periodedobling, skalering, universalitet. Deterministisk kaos. Fysiske eksempler.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmateriell: Kompendium av P. C. Hemmer, Steven H. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4090 MOLEKYLÆR BIOFYSIKK**Molekylær biofysikk****Molecular Biophysics**

Faglærer: Professor Arnljot Elgsæter

Uketimer: Høst: 4F+3Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 R61

F to 8-10 R61

3 timer etter avtale

Eksamen: 20. desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi ei bred innføring i de molekylære prinsipper som ligger til grunn for biomolekylers og biomolekylsystemers fysiske egenskaper, og sentrale eksperimentelle metoder for bestemmelse av slike egenskaper.

Forutsetning: Basiskunnskaper i fysikk, matematikk og kjemi.

Innhold: Kovalente bindinger. Orbitalteori. Inter- og intra-molekylære vekselvirkninger. Molekyldynamikk. Hydrofobe bindinger. Vann-lipid systemer. Kjedemolekylers konformasjon og statistiske egenskaper. Makromolekylreologi: Viskositet og viskoelastisitet. Makromolekylgeler. Translasjons- og rotasjonsdiffusjon. Sentrifugeringsmetoder. Kjernespinresonans. Elektronspinnresonans. Optisk absorpsjonsspektroskopi. Sirkulærdikroisme. Optisk rotasjonsdispersjon. Røntgendiffraksjon, fiberdiagram. Elektrondiffraksjon. Elektronmikroskopi. Lysspredning.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger.

Kursmateriell: Elgsæter, Mikkelsen & Stokke: Molekylær biofysikk, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4092 STRÅLINGSBIOFYSIKK**Strålingsbiofysikk****Biophysics (Special)**

Faglærer: Professor Il Einar Rofstad

Koordinator: Professor Tore Lindmo

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 R41

F ti 8-10 R41

F to 8-10 R41

F to 12-14 R41

F fr 12-14 R41

Eksamen: 10. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i vekselvirkning mellom ioniserende stråling og biologisk materiale. Hovedvekt legges på mekanismer for generering og reparasjon av strålingsinduserte molekylære og cellulære effekter, samt bruk av ioniserende stråling i kreftterapi.

Forutsetning: Eksamen i emne SIF4054 Kjerne- og strålingsfysikk eller tilsvarende forkunnskaper. Ønskelig med kunnskaper i biokjemi tilsvarende emne SIK4001 Biokjemi GK.

Innhold: Emnet gir en innføring i sentrale temaer innen energideponering i biomateriale ved bestråling med ioniserende stråling, makro- og mikrodosimetri, reparasjons- og restitusjonsprosesser, "dose-respons"-relasjoner, direkte og indirekte effekter, oksygeneffekt og strålesensibiliserende og strålebeskyttende forbindelser. Hovedprinsipper for bruk av ioniserende stråling i kreftbehandling vil også bli forelest, herunder "Tid-Dose-Fraksjonerings"-relasjoner.

Undervisningsform: Forelesninger ved NTNU og obligatorisk laboratoriekurs (ekskursjon) ved Det Norske Radiumhospital, Oslo.

Kursmaterieill: E. J. Hall: Radiobiology for the Radiologist, 4, utgave, J. B. Lippincott, 1994. Diverse utdelt kursmaterieill.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4094 MEDISINSK FYSIKK

Medisinsk fysikk

Medical Physics

Faglærer: Professor Il Arne Skretting

Koordinator: Professor Tore Lindmo

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 R41

F ti 8-10 R41

F to 8-10 R41

F to 12-14 R41

F fr 12-14 R41

Eksamen: 16. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi kunnskap om fysiske prinsipper og metoder som anvendes i medisinsk diagnostikk og terapi, med særlig vekt på utstyr og prinsipper for bildedannelse.

Forutsetning: Emne SIF4054 Kjerne- og strålingsfysikk eller likeverdige kunnskaper.

Innhold: Apparatur for nukleærmedisinsk bildediagnostikk, emisjons-tomografi (SPECT, PET). Apparatur for røntgen-diagnostikk, digital radiografi, transmisjonsdatatomografi (CT). Anvendelser av ultralyd i medisinsk diagnostikk. Magnetresonans-tomografi (MRI). In vivo diagnostikk med synlig lys. Teoretisk beskrivelse av bildedannelse, støy i medisinske bilder, rekonstruksjonsalgoritmer for tomografi, medisinsk bildebehandling. Kvalitetsikring i medisinsk bildediagnostikk. Apparatur for stråleterapi, detektorer for sanntids-verifikasjon av ekstern strålebehandling, behandling med radioaktive forbindelser. Elektrisk sikkerhet ved bruk av medisinsk teknisk utstyr.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske laboratorieøvinger/obligatorisk ekskursjon til Det Norske Radiumhospital i Oslo.

Kursmaterieill: S. Webb: The Physics of Medical Imaging, Adam Hilger, 1990. Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

SIF4097 BIOFYSIKK FORDYPN

Biofysikk, fordypningsemne

Biophysics, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Per Chr. Hemmer

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal gi studenten øvelse i å gjennomføre et konkret prosjekt, fortrinnsvis ved Institutt for fysikk.

Forutsetning: Gjennomførte emner ved Linje for fysikk og matematikk, studieretning Biofysikk og medisinsk teknologi.

Innhold: Emnet som er en enhet består av prosjektarbeid som utgjør 5 Vt (SIF4097P2), og emnemoduler på tilsammen 2,5 Vt. Studenten gir en obligatorisk muntlig presentasjon i et felles prosjektseminar i forbindelse med innlevering av rapporten. Liste over emnemodulene er gitt nedenfor. En kort beskrivelse av innholdet i de ulike emnemodulene er gitt bakerst i studiehandboken. Andre emnemoduler kan godkjennes. Anbefalte emnemoduler: SIF40AA Avbildning ved magnetisk resonans - (1,25 Vt)

SIF40AB Biofysiske mikroteknikker - (2,5 Vt)

SIF40AC Energi- og miljøfysikk - (2,5 Vt)
 SIF40AD Fotobiofysikk - (1,25 Vt)
 SIF40AE Fysiologi - (1,25 Vt)
 SIF40AF Klinisk fysikk for stråleterapi - (1,25 Vt)
 SIF40AG Målesensorer og transdusere - (2,5 Vt)
 SIF40AH Polymerfysikk - (2,5 Vt)
 SIF40AR Lys, syn, farge - (2,5 Vt)
 SIF40AT Biologiske systemers fysikk - (2,5 Vt)

Undervisningsform: Emnemodulene gis som forelesninger, kollokvier, laboratorium eller som ledet selvstudium. Prosjektarbeidet teller 66,7% i den endelige karakteren.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

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

SIF4099 FYSIKK FORDYPN
Fysikk, fordypningsemne
Physics, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Per Chr. Hemmer

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal gi studenten øvelse i å gjennomføre et konkret prosjekt, fortrinnsvis ved Institutt for fysikk.

Forutsetning: Gjennomførte emner ved Linje for fysikk og matematikk, studieretning Teknisk fysikk.

Innhold: Emnet som er en enhet består av et prosjektarbeid som utgjør 5 Vt (SIF4099P2), og emnemoduler på tilsammen 2,5 Vt. Liste over emnemoduler er gitt nedenfor. En kort beskrivelse av innholdet i de ulike emnemodulene er gitt bakerst i studiehandboken. Andre emnemoduler kan godkjennes. Anbefalte emnemoduler:

SIF40AC Energi- og miljøfysikk - (2,5 Vt)
 SIF40AG Målesensorer og transdusere - (2,5 Vt)
 SIF40AI Anvendt plasmafysikk - (2,5 Vt)
 SIF40AJ Biofysikk 1 - (2,5 Vt)
 SIF40AK Fysikk, fagdidaktikk - (2,5 Vt)
 SIF40AL Funksjonelle materialer - (2,5 Vt)
 SIF40AN Ikkelineær dynamikk - (2,5 Vt)
 SIF40AO Kvanteoptikk - (2,5 Vt)
 SIF40AP Kvanteteorien for faste stoffer - (2,5 Vt)
 SIF40AQ Relativistisk kvantemekanikk - (2,5 Vt)
 SIF40AR Lys, syn, farge - (2,5 Vt)
 SIF40AS Astro- og partikkelfysikk - (2,5 Vt)
 SIF40AT Biologiske systemers fysikk - (2,5 Vt)

Undervisningsform: Emnemodulene gis som forelesninger, kollokvier, laboratorium eller som ledet selvstudium. Prosjektarbeidet teller 66,7% i den endelige karakteren.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

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

SIF4101 EKSP I TEAM TV PROSJ
Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Emil J. Samuelsen

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Ø on 8-19 R53

Tema: Tre-baserte komposittmaterialer.

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

SIF4102 EKSP I TEAM TV PROSJ
Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Tore Lindmo

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Ø on 8-19 R54

Tema: Smart havbruk.

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