

## Institutt for elkraftteknikk

### TET4100 KRETSANALYSE

#### Kretsanalyse Circuit Analysis

Faglærer: Professor Lars Einar Norum  
 Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 SP-reduksjon: SIE1005: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Regneøvinger, Laboratoriearbeid med rapport

**Læringsmål:** Emnet skal gi grunnlag for analyse av elektriske og elektroniske komponenter som er sentrale i elkraft-, telekommunikasjon- og reguleringssystemer, og kort berøre signalbehandlingsaspektet i slike krets- og systemkomponenter.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TFE4100 Kretsteknikk eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Tids- og frekvens analyse av lineære elektriske kretser (med støtte i Laplace fra TMA4120 Matematikk 4K/ TMA4130 Matematikk 4N, som underviser parallelt). Bruk av komplekse tall i kretser med sinus påtrykk. Impedansbegrepet. Aktiv og reaktiv effekt. Operasjonsforsterkere og forskjellige tilbakekoplingsteknikker/ideelle egenskaper/datablad. Passive og aktive filtre. Magnetisk koblede kretser. Enkle transformatorer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver. Kretssimuleringer vha SPICE. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Nilsson, Riedel: Electric Circuits, 7.ed. Prentice Hall.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

### TET4110 ELEKTRISKE MASKINER

#### Elektriske maskiner Electrical Machines

Faglærer: Professor Robert Nilssen  
 Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 SP-reduksjon: SIE1010: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Regneøvinger, Laboratoriearbeid med rapport

**Læringsmål:** Emnet skal gi en forståelse av oppbygging, virkemåte og drift av elektriske maskiner og transformatorer, med fokus på anvendelse.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TFE4100 Kretsteknikk, TET4100 Kretsanalyse og TET4140 Elkraftteknikk grunnlag eller tilsvarende forkunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet tar for seg transformatorer, likestrømsmaskiner, asynkronmaskiner og synkronmaskiner, herunder permanentmagnetmaskiner. I maskiner og transformatorer analyseres magnetiske felter, induerte spenninger, krefter m.m. Maskinenes driftsegenskaper forklares med hovedvekt på stasjonære forhold og med beskrivelse av anvendelser.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	A

### TET4115 EL KRAFTSYSTEMER

#### Elektriske kraftsystemer Power System Analysis

Faglærer: Professor Olav B Fosso, Professor Arne Torstein Holen  
 Koordinator: Professor Arne Torstein Holen  
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 SP-reduksjon: SIE1020: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Prosjektarbeid, Laboratoriearbeid med rapport

**Læringsmål:** Emnet skal gi grunnlag for analyse av kraftsystemets oppførsel ved kortslutninger og fasebrudd, herunder grunnlag for innstilling av vern mot slike feil. Emnet skal også gi forståelse for formulering og bruk av optimal lastflyt.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE4100 Kretsteknikk, TET4100 Kretsanalyse og TET4155 Energisystemer(elkraftdel) eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Beskrivelse og analyse av kraftsystemet ved symmetriske og usymmetriske feil. Bruk av symmetriske komponenter. Beskrivelse av transformatorer, linjer og kabler i positivt-, negativt- og i nullsystemet Etablering og bruk av knutepunktsimpedansmatrise. Betydning av ulike former for driftsjording. Grunnleggende prinsipper for vern i kraftsystemet. Formulering og bruk av optimal lastflyt.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. I tillegg obligatorisk laboratorieoppgave og prosjektoppgave om symmetriske og usymmetriske feil. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75% og prosjektoppgave 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Emnet undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Trykte kompendier (Faanes, Holen, Olsen, Solvang).

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	D
ARBEIDER		25/100	

## TET4120 EL MOTORDRIFTER

### Elektriske motordrifter

### Electrical Motor Drives

Faglærer: Professor Lars Einar Norum

Uketimer: Vår:  $4F+4Ø+4S = 7.5$  SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

SP-reduksjon: SIE1025: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Regneøvinger, Laboratoriearbeid med rapport

**Læringsmål:** Emnet skal gi en grunnleggende innføring i type omformerstrukturer og reguleringsprinsipp som benyttes i moderne motordrifter.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TET4110 Elektriske maskiner eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet omhandler de mest anvendte typer elektriske motordrifter. Første del gir en oversikt over typer motordrifter, samt typiske belastningskarakteristikker inklusiv effekten av å benytte gir. I del II av emnet presenteres noen enkle modeller for de mest anvendte omformerstrukturer. Også styrings- og modulasjonsmetoder behandles. Del III er i sin helhet viet beskrivelse av DC-motordrifter. Matematisk modellering foretas, analyse av stasjonære karakteristikker samt dimensjonering av strøm- og turtallsregulatorer. I del IV tar man for seg synkronmotordrifter. Synkronmotoren modelleres, romvektor-begrepet innføres og transformerte modeller utledes. Styrekarakteristikker diskuteres. Asynkronmotordrifter behandles i den siste delen, del V. Rotorfluksorientert regulering av asynkronmotoren diskuteres spesielt.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvingsoppgaver. Studentene vil bli delt inn i grupper som skal utføre øvingsoppgaver hvor man skal dimensjonere, analysere og simulere motordrifter for gitte applikasjoner. To laboratorieøvinger er obligatoriske. Emnet undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Lærebok, manualer for simuleringsprogram.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

## TET4130 OVERSPENN OG VERN

### Overspenninger og overspenningsvern

### Overvoltages and Overvoltage Protection

Faglærer: Professor Hans Kristian Høidalen

Uketimer: Vår:  $3F+5Ø+4S = 7.5$  SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIE1030: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Regneøvinger, Laboratoriearbeid med rapport

**Læringsmål:** Emnet gir en innføring i generering og utbredelse av overspenninger og beskyttelse mot disse. En analytisk betraktningssmåte på forenklete konfigurasjoner skal gjøre studentene i stand til senere å ta i bruk dataverktøy på en kritisk og effektiv måte.

**Anbefalte forkunnskaper:** TET4100 Kretsanalyse eller tilsvarende forunnskaper.

**Faglig innhold:** Analyse av forstyrrelser i form av strøm- og spenningstransienter i elektriske nett. Beskrivelse og beregning av vandrebølger på tapsfrie elektriske ledere samt måleteknikk knyttet til raske spenningsforløp. Lynoverspenninger i høy- og lavspenningsanlegg, lynvernanlegg og induserte lynoverspenninger. Koblingsoverspenninger og temporære overspenninger. Det etableres idealiserte beregningsmodeller som er gyldige for de spennings- og frekvensområder som overspenningene

representerer. Betydning av jordingsforhold og jordingsmotstander. Beskrivelse av ulike typer overspenningsvern i både høy- og lavspenningsnett, med fokus på metalloksydavledere. Oversikt over dimensjonering og plassering av vern i nettet for å unngå havari av utstyr.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger, dataøving, laboratorieøvinger. Mappevaluering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75% og semesterprøve 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstav karakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Trykt kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	D
	SEMESTERPRØVE		25/100	D

## TET4135 ENERGIPLANLEGGING

### Energiplanlegging

#### Planning and Operation of Energy Systems

Faglærer:	Professor Terje Gjengedal, Førsteamanuensis Rolf Ulseth		
Koordinator:	Professor Gerard Lodewijk Doorman		
Uketimer:	Vår: 3F+4Ø+5S = 7.5 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.		
Und.språk:	Engelsk		
SP-reduksjon:	SIE1035: 7.5 SP		
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger, Prosjektoppgave

**Læringsmål:** Emnet skal gi en innføring i formulering og løsning av sentrale problemstillinger vedrørende teknisk-økonomisk-miljømessig planlegging og drift av stasjonære energiforsyningssystemer, elektriske og termiske. Med utgangspunkt i gitte tekniske muligheter, skal emnet gi et metodemessig grunnlag for å optimalisere løsninger, og utrede de tekniske, økonomiske og miljømessige konsekvenser når behov for elektrisk og termisk energi skal dekkes.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TET4155 Energisystemer eller tilsvarende forkunnskaper.

**Faglig innhold:** Rammebetingelser, dvs. lovverk, internasjonale forpliktelser og aktører. Beskrivelse av Norges bruk og forsyning av energi. Teknisk-økonomisk-miljømessig beskrivelse av ulike prosesser for energiomvandling, energitransport og energibruk. Energi- og varmeplanlegging. Lokal energiplanlegging. Optimalisering av energisystemer, dvs. optimal planlegging av utbygging og drift av slike systemer. Planlegging under usikkerhet.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. Obligatorisk prosjektoppgave. Mappevaluering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75% og prosjektoppgave 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstav karakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Trykte kompendier (Faanes, Ulseth).

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	D
	ARBEIDER		25/100	

## TET4140 ELKRAFT GRUNNLAG

### Elkraftteknikk, grunnlag

#### Electric Power Engineering, Basic Course

Faglærer:	Professor Robert Nilssen		
Uketimer:	Høst: 3F+6Ø+3S = 7.5 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.		
SP-reduksjon:	SIE1040: 7.5 SP		
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger, Prosjektoppgave

**Læringsmål:** Emnet har som mål å gi grunnleggende kunnskaper om analyse og elektrisk, magnetisk og termisk dimensjonering av elkrafttekniske anlegg og anleggsdeler.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFE4100 Kretsteknikk, TET4100 Kretsanalyse og TFY4180 Fysikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Faglig innhold:** Ved dimensjonering av anlegg og utstyr kreves både fysisk forståelse og kunnskap om matematisk modellering. Videre må en ta i bruk analytiske og numeriske metoder for løsning av de aktuelle ligningene. I dette emnet vil en rekke praktiske problemstillinger knyttet til anleggsdeler og apparater bli presentert. Studentene vil med utgangspunkt i grunnleggende felt- og kretsteori bestemme parametre som karakteriserer anlegget eller den aktuelle komponent. Tema som vil bli behandlet er: Kretsmodeller for magnetiske, termiske og elektriske problemstillinger, analogier. Bruk av dielektriske isolasjonsmaterialer, feltstyring, skjerming. Ledere og kontaktproblematikk, varmgang, skinnedimensjonering. Magnetiske felter, magnetiske materialer, dynamiske magnetiske koplede kretser og viklinger. Virvelstrømmer - overflateeffekt og

nærhetseffekter. Induktans, resistans og kapasitans. Kretsmodeller. Jordingsmodeller. Linje/Kabelmodeller. Krefter. Energibetraktninger. Enkle modeller for elektriske maskiner. Termiske felter, varmetransport, kjøling og bestemmelse av termiske parametre.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger, prosjektoppgave, gruppeøvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	A

## TET4155 ENERGISYSTEMER

### Energisystemer

### Energy Systems

Faglærer:	Professor II Hans Jørgen Dahl, Professor Arne Torstein Holen, Professor II Geir Asle Owren, Førsteamanuensis Rolf Ulseth			
Koordinator:	Professor Arne Torstein Holen			
Uketimer:	Vår: 3F+6Ø+3S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvinger, Prosjektarbeid, Laboratoriearbeid		

**Læringsmål:** Hovedmålet med dette emnet er å gi grunnleggende kunnskaper om transport av ledningsbundet energi: elektriske kraftnett, vannbåren varme og transport av gass. Studentene skal lære å forstå de viktigste fysiske og tekniske egenskaper for disse energibærerne, samt lære de mest grunnleggende metoder for å kunne regne på energitransport.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnene: TEP4225 Energi og miljø, TET4100 Kretsanalyse, TEP4120 Termodynamikk 1 eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** 1. Analyse av elektriske kraftnett ved stasjonære forhold. Dette omfatter: Trefasesystemet og per fase representasjon. Spenningsfall, tap og kompensering i punkt til punkt overføring. Krafttransformatorens egenskaper og ekvivalentskjema. Systembeskrivelser av nett med vilkårlig topologi, knutepunktsadmittans. Lastflytanalyse, problemformulering og løsningsmetode.

2. Analyse av vannbåren energi: fjernvarme/-kulde. Dette omfatter hovedprinsippene ved energidistribusjon i lukkede rørsystemer med vann som transportmedium. Her behandles strømning i rørnett, transporthastigheter, trykktap, temperaturnivå, varmetap, varmeveksling, regulering i vannmengde og varme/kjøleeffekt, pumpedrift og trykkforhold.

3. Naturgass. Det legges hovedvekt på rørtransport, og det fokuseres på ulike muligheter for gass i det norske energisystemet. Innhold: ressuroversikt - typer og egenskaper, energikjede fra brønn til sluttbruker, rensing og prosessering, LNG-teknologi.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger, laboratorieøving og dataøving. Det gis dessuten en semesteroppgave i to deler (en del om vannbåren varme og en del om lastflytanalyse i elnett) basert på gruppearbeid som omfatter ca. 50% av øvingsopplegget. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75% og prosjekt 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** Trykte kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	D
	ARBEIDER		25/100	

## TET4160 HØYSPENNINGSISOLASJ

### Høyspenningisolasjon

### Insulating Materials for High Voltage Applications

Faglærer:	Professor Erling Ildstad			
Uketimer:	Høst: 3F+5Ø+4S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk			
SP-reduksjon:	SIE1050: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvinger, Laboratoriearbeid med rapport		

**Læringsmål:** Emnet skal gi en innføring i egenskaper til elektriske isolasjonsmaterialer under de forhold som råder i høyspenningsapparater.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnlag i elektriske felter, fysikk og kjemi.

**Faglig innhold:** Oversikt over isolasjonssystemer med gass, faste stoffer og væske/papir som isolasjonsmedium.

Ledningsmekanismer i ulike materialer. Polarisasjon og tap. Egenskaper til de mest aktuelle høyspenningisolasjonsmaterialer. Gjennomslagsmekanismer. Gradvis nedbrytning av materialer (termisk aldring, partielle utladninger, vanntrær etc.) inklusiv virkning av fuktighet og andre miljøfaktorer. Diagnose av tilstanden for isolasjonsmaterialer og -systemer. Miljøaspekter.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger og laboratorieøvinger. Aktuelle laboratorieoppgaver: -Måling av dielektriske tap. - Deteksjon av partielle utladninger i luftgap. - Holdfasthet for ulike spenningspåtrykk. Emnet undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Trykte kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

## TET4165 LYS OG BELYSNING

### Lys og belysning

#### Light and Lighting

Faglærer:	Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen, Professor Barbara Matusiak			
Koordinator:	Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen			
Uketimer:	Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIE1055: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger, Laboratoriearbeid med rapport	

**Læringsmål:** Emnet skal gi en innføring i det fysiske og fysiologiske grunnlaget for lysteknikken, i lystekniske begreper og lover, og i grunnlaget for prosjektering av lysanlegg og for praktisk bruk av lys inne og ute.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende matematikk- og fysikk-kunnskaper.

**Faglig innhold:** Strålingsfysiske begreper, øyets reaksjon på lysstråling, lystekniske begreper og enheter, de fotometriske grunnlover, øyet og synsfaktorene, fremstilling av lys, farger, lyskilder, lysarmaturer, kvalitetskriterier, metoder for beregning av lysanlegg, belysningssystemer, veg- og tunnelbelysning. Dagslys som lyskilde, dagslysdata og beregninger, dagslysets betydning for arbeidsmiljø og trivsel.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Hans-Henrik Bjørset, Eilif H. Hansen: Lysteknikk (siste utgave). Lyskultur-publikasjon 21 : Dagslys i bygninger.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

## TET4170 EL INSTALLASJONER

### Elektroinstallasjoner

#### Electrical Installations

Faglærer:	Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen			
Uketimer:	Vår: 3F+3Ø+6S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIE1058: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger, Prosjektarbeid, Laboratoriearbeid med rapport	

**Læringsmål:** Emnet skal gi studentene gode ferdigheter i planlegging og dimensjonering av lavspente elektroinstallasjoner både for industri, forretningsbygg og boliger.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende elektroteknikk.

**Faglig innhold:** Prosjektering av el. installasjoner: Behovsanalyse, beregning av effektbehov for varme og lys. Strukturering av elektrosystemer, topologi og topografi. Lavspente fordelings-systemer (IT, TT, TN). Fordeling og dimensjonering av kurser. Sikkerhetstiltak for elektro-installasjoner: Person-, brann- og driftssikkerhet. Utstyr og metoder for vern: Overstrøms-vern, jordfeilvern, overspenningsvern. Selektivitet. Jordingsproblematikk: Jordingsystemer. Installasjoner og utstyr, buss-systemer, nødkraft og reservekraft. Spenningskvalitet. Dataverktøy. Krav til fagutdanning av elektropersonell.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. En større prosjektoppgave skal utføres som gruppearbeid. Mappedvurdering gir grunnlag for slutt karakteren i emnet. I mappen inngår skriftlig eksamen 70 % og arbeider 30 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Eilif H. Hansen: Elektroinstallasjoner. Forskrifter for elektriske lavspenningsanlegg (FEL). NEK400: Elektriske lavspenningsanleggsinstallasjoner.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappedvurdering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	70/100	C
	ARBEIDER		30/100	

**TET4180 STAB I ELKRAFTSYST**  
**Stabilitet i elkraftsystemer**  
**Electric Power System Stability**

Faglærer: Professor Olav B Fosso  
 Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 SP-reduksjon: SIE1060: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Prosjektarbeid

**Læringsmål:** Emnet skal gi grunnleggende kunnskaper om de dynamiske mekanismene som er bestemmende for stabiliteten i elkraftsystemer. I dette inngår fysisk forståelse, matematisk modellering og simulering på datamaskin.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TTK4105 Reguleringsteknikk, TET4110 Elektriske maskiner og TET4115 Elektriske kraftsystemer, eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet er delt i to hovedtemaer: (I) Stasjonær og transient stabilitet. Systemanalyse basert på forenklet beskrivelse av synkronmaskinen. (II) Effekt og spenningsregulering med detaljert beskrivelse av synkronmaskin, vannvei, turbin og regulatorer. Bruk av FACTS-komponenter. Prinsipper for "sekundærregulering", dvs. innstilling av effekt og spenning ut fra økonomiske og sikkerhetsmessige krav til driften av kraftsystemet. Et prosjektarbeid blir startet opp ved begynnelsen av semesteret, for å oppnå en problembasert tilnærming av stoffet. Et antall oppgaver blir gitt, og det dannes grupper, 3 personer +/- Samarbeidslæring i gruppene inkludert arbeid med regneøvinger og demonstrasjon av datahjelpemidler vil foregå parallelt. Prosjektet avsluttes med en gruppe rapport, som vil telle sammen med eksamens karakter ved endelig sensur.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger, simulering på datamaskin, prosjektarbeid. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75% og prosjekt 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter. Emnet undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjons eksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Lærebok: Power System Dynamics and Stability, J Machowski; J Bialek, J Bumby. John Wiley Sons, ISBN 0 471 97174 X (PPC), 0 471 95643 0 (PR). Forelesningsnotater. Øvingsoppgaver, datamaskinprogrammer.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	D
ARBEIDER		25/100	

**TET4185 KRAFTMARKEDER**  
**Kraftmarkeder, ressurs og miljø**  
**Power Markets, Resources and Environment**

Faglærer: Professor Ivar Wangensteen  
 Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 SP-reduksjon: SIE1065: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Regne- og dataøvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi en innføring i hvordan det deregulerte kraftmarkedet fungerer, hvordan kraftproduksjon planlegges og hvordan nettselskap og systemoperatør ivaretar sine oppgaver.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TET4155 Energisystemer eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Beskrivelse av kraftmarkeder med vekt på det liberaliserte norske/nordiske kraftmarkedet. Systemdrift, tariffer og behandling av flaskehals i kraftnettet. Optimal lastfordeling. Forskjellige typer modeller for energi- og kraftmarkedsstudier. Behandling av risiko. Verktøy for planlegging av kraftproduksjon og handel i et åpent marked. Beskrivelse av hvordan miljø- og ressurs hensyn kan ivaretas.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger, prosjektoppgave, ekskursjon(er). Emnet undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjons eksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Fra 2007 ny lærebok: "Power System Economics. The Nordic electricity market", Tapir. PowerPoint-presentasjoner.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

**TET4190 KRAFTELEKTRONIKK FE**  
**Kraftelektronikk for fornybar energi**  
**Power Electronics for Renewable Energy**

Faglærer: Professor Tore Marvin Undeland  
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Prosjektarbeid, Laboratoriearbeid med rapport

**Læringsmål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende kunnskaper om oppbygging og virkemåte for kraftelektroniske energiomformere. Det skal utdype studentenes forståelse for hvordan kraftelektronikk kan styrke introduksjonen av fornybar energi, hvordan den inngår i energiforsyningen samt hvordan den kan fremme energisparing. Gjennom praktisk anvendelse av den foreleste teorien i øvinger, laboratorieeksperimenter og i prosjektarbeid skal studentene utvikle sin fysikalske forståelse.

**Anbefalte forkunnskaper:** Alle som har studert de tre første årene ved Energi og Miljø, og alle som er tatt opp på Electric Power Engineering, kan følge emnet. Kandidater som er høgskoleingeniører tilbys et tilpasset opplegg for å unngå dobbeldekning i deler av emnet.

**Faglig innhold:** Bærekraftige energiteknologier som vindkraft, solkraft, bølgeenergi, brenselcelle og hydrogen/gass beskrives, og det påpekes nødvendigheten av kraftelektronikk for at disse kan tas i bruk. Omforming, styring og regulering av elektrisk energi med halvlederelementer. Analysemetoder for å kunne konstruere omformere inklusiv resonansomformere. Valg av omformertopologier, krafthalvledere og passive komponenter. Dimensjonering av kjøling og magnetiske komponenter. Industrielle anvendelser som likestrøm kraftforsyning, nødstrømsforsyning og induksjonsoppvarming. Kraftelektronikkens plass i energiforsyningssystemet omtales ved likestrømsoverføringssystem og statisk fasekompensering.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og regneøvinger. To deksamener underveis. Obligatoriske laboratorieoppgaver. En prosjektoppgave som presenteres på et seminar i november 2006. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50 %, 2 semesterprøver på tilsammen 40 % og prosjektet med presentasjon på engelsk på 10 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Emnet foreleses på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design. 3rd Edition. John Wiley and Sons, 2003. Forelesningsnotater.

Vurderingsform:	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	D
	SEMESTERPRØVE		20/100	D
	SEMESTERPRØVE		20/100	D
	ARBEIDER		10/100	

**TET4195 HØYSPENNINGSANLEGG**  
**Høyspenningsanlegg**  
**High Voltage Equipment**

Faglærer: Professor Erling Ildstad, Professor Arne Nysveen, Professor II Magne Eystein Runde  
 Koordinator: Professor II Magne Eystein Runde  
 Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 SP-reduksjon: SIE1075: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Regneøvinger

**Læringsmål:** Hensikten med emnet er å gi kunnskaper om oppbygging, virkemåte og drift av brytere, kabler og transformatorer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TET4160 Høyspenningsisolasjon eller tilsvarende forkunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet gir en grundig innføring i teknologiene som anvendes i brytere, kabler og krafttransformatorer. I bryterdelen beskrives blant annet koblingsoverspenninger, den elektriske lysbuen, brytemedier (SF6, vakuum, luft, olje), bryterkonstruksjoner, sikringer, samt kapslede og luftisolerte koblingsanlegg. Kabeldelen omhandler forskjellige kabelkonstruksjoner, belastningsevne, korrosjon, endeavslutninger og skjøter. Transformatordelen tar for seg transformatorens isolasjonssystem, påkjenninger ved transiente overspenninger, termiske forhold, vern, egenskapene til ulike koblingsgrupper, samt prøvenormer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og regneøvinger. Det arrangeres ekskursjon til norske produsenter av kabler, transformatorer og brytere. Emnet undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

**TET4200 MAR OFF ELEKTROINST**  
**Maritime og offshore elektroinstallasjoner**  
**Maritime and Offshore Power Systems**

Faglærer:	Professor Arne Nysveen			
Uketimer:	Vår: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger, Prosjekt: Kraftsystem på en oljeplattform	

**Læringsmål:** Studentene vil lære å designe, konstruere og analysere marine kraftsystemer, med vekt på kraftsystem på skip med elektrisk framdrift, installasjoner for produksjon av olje og gass, og prosessinstallasjoner på havbunnen for olje- og gasbehandling.

**Anbefalte forkunnskaper:** TET4110 Elektriske maskiner, TET4115 Elektriske kraftsystemer.

**Faglig innhold:** Bruk av elektrisk kraft i marine installasjoner, for eksempel skip med elektrisk framdrift, installasjoner for produksjon av olje og gass, og prosessinstallasjoner på havbunnen for olje- og gasbehandling. Kraftdistribusjon, system dimensjonering, kortslutningsberegninger, oppstart av store motorer, termisk og mekanisk dimensjonering, kabelmodeller. Topside og subsea store motordrifter. Kraftproduksjon. Motorer og høyspenningskomponenter for bruk på havbunnen. Elektrisk oppvarming av rørledninger.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger. Analyse av marine kraftsystem ved bruk av SimPow. Emnet undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

**TET4510 ENERGIBRUK/PLAN FDP**  
**Energibruk og energiplanlegging, fordypningsprosjekt**  
**Energy Systems Planning, Specialization Project**

Faglærer:	Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen			
Uketimer:	Høst: 24S = 15.0 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	TET4705: 15.0 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Ingen	

**Læringsmål:** Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen energibruk og energiplanlegging ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

**Anbefalte forkunnskaper:** Ved valg av prosjekt forutsettes det at studenten har tatt en emmekombinasjon som gir et tilstrekkelig faglig grunnlag for å gjennomføre prosjektarbeidet på en god måte.

**Faglig innhold:** Emnet omfatter fordypningsprosjekt på 15 studiepoeng rettet mot tekniske, økonomiske og miljømessige analyser av systemer som krever energi. Dette omfatter både effekt- og energibehov, samt omforming, transport og bruk av energi. Emnet gir også fordypningsprosjekter rettet mot analyse og utvikling av infrastruktur og aktuelle systemer som bidrar til en effektiv og miljømessig bruk og forsyning av energi for et bærekraftig samfunn. Emnet er spesielt rettet mot energisystemer basert på elektrisitet, men vil også kunne omfatte integrerte elektro- og varmesystemer. Aktuelle områder vil kunne være: Kraftmarkeder og kraftsamarbeid med andre land, effektsikkerhet, leveringskvalitet, integrasjon av nye energikilder i elkraftsystemet, energibruk ved samspill mellom ulike energibærere.

Ved valg av prosjektoppgave vil studentene få en faglig tilhørighet til et eller flere av følgende fagområder ved Institutt for elkraftteknikk:

- Energiomforming og styring.
- Energisystemer og markeder.
- Elektriske anlegg og materialer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Selvstending prosjektarbeid med veiledning.

<b>Vurderingsform:</b>	Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		100/100	



**TET4515 ENERGIBRUK/PLAN FDE**  
**Energibruk og energiplanlegging, fordypningsemne**  
**Energy Systems Planning, Specialization Course**

Faglærer: Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen  
 Uketimer: Høst: 12S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 SP-reduksjon: TET4705: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger/Laboratorieoppgaver

**Læringsmål:** Fordypningsemnet skal gi studentene dybdekunnskaper som kan bidra til å bearbeide og løse energifaglige problemstillinger på en vitenskapelig og teknisk faglig måte. Emnet forutsettes å ha nært faglig slektskap til fordypningsprosjektet.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskaper minst tilsvarende emne TET4155 Energisystemer og emne TET4135 Energiplanlegging i tillegg til relevante emner fra 4. årskurs av masterprogrammet i Energi og miljø.

**Faglig innhold:** Fordypningsemnet vil bestå av to tema à 3,75 studiepoeng. Valg av tema skjer i samråd med faglærer for det valgte fordypningsprosjektet. Aktuelle tema omfatter:

ELK-10 Leveringskvalitet og avbruddskostnader.  
 ELK-11 Netteffektivisering.

ELK-12 Vindkraft i det norske energisystemet.

ELK-13 Krafthandel og risikostyring.

ELK-14 Driftsplanlegging - nett.

ELK-15 Driftsplanlegging - produksjon.

ELK-20 Kraftelektronikk konstruksjon.

ELK-21 Elektronikk for energistyring.

ELK-22 Elektromagnetisk konstruksjon.

ELK-30 Tilstandskontroll av høyspenningskomponenter.

ELK-31 Datamaskinsimulering av elektriske transienter.

ELK-32 Intelligente bygningsinstallasjoner.

ELK-40 Lokal/regional energiplanlegging (UniK).

Dersom fordypningsprosjektet er av en slik karakter at det gir en faglig begrunnelse for å velge ett tema à 3,75 studiepoeng utenom denne listen, kan dette tillates.

**Læringsformer og aktiviteter:** Temaene gis som forelesninger, eventuelt med øvingsoppgaver, seminarer eller selvstudier. Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

**TET4520 EL ENERGITEK FDP**  
**Elektrisk energiteknikk, fordypningsprosjekt**  
**Electric Power Technology, Specialization Project**

Faglærer: Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen  
 Uketimer: Høst: 24S = 15.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 SP-reduksjon: TET4700: 15.0 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen elektrisk energiteknikk ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente komplementerende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

**Anbefalte forkunnskaper:** Ved valg av prosjekt forutsettes det at studenten har tatt en emnekombinasjon som gir et tilstrekkelig faglig grunnlag for å gjennomføre prosjektarbeidet på en god måte.

**Faglig innhold:** Emnet omfatter fordypningsprosjekt på 15 studiepoeng rettet mot elektriske anlegg og kraftsystemer, utvikling og bruk av utstyr for energiomforming, materialer for bruk i elektrotekniske komponenter, overspenningsproblematikk, tilstandskontroll og diagnostiske metoder. Prosjektene kan blant annet omfatte offshore og maritime anlegg, overføringsnett og fordelingsanlegg, bygningsinstallasjoner, utnyttelse av fornybare energikilder, elektrisk banedrift og fremdrift for kjøretøyer. Ved valg av prosjektoppgave vil studentene få en faglig tilhørighet til et eller flere av følgende fagområder ved Institutt for elkraftteknikk:

- Energiomforming og styring.
- Energisystemer og markeder.
- Elektriske anlegg og materialer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Vurderingsform:	Arbeider	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel		100/100	
	ARBEIDER			

**TET4525 EL ENERGITEK FDE**  
**Elektrisk energiteknikk, fordypningsemne**  
**Electric Power Technology, Specialization Course**

Faglærer:	Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen			
Uketimer:	Høst: 12S	= 7.5 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk			
SP-reduksjon:	TET4700: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger/Laboratorieoppgaver	

**Læringsmål:** Fordypningsemnet skal gi studentene dybdekunnskaper som kan bidra til å bearbeide og løse faglige problemstillinger innen elektrisk energiteknikk på en vitenskapelig og teknisk faglig måte. Emnet forutsettes å ha nært faglig slektskap til fordypningsprosjektet.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskaper minst tilsvarende emne TET4140 Elkraftteknikk grunnlag og emne TET4110 Elektriske maskiner i tillegg til relevante emner fra 4. årskurs av masterprogrammet i Energi og miljø.

**Faglig innhold:** Fordypningsemnet vil bestå av to tema à 3,75 studiepoeng. Valg av tema skjer i samråd med faglærer for det valgte fordypningsprosjektet. Aktuelle tema omfatter:

- ELK-10 Leveringskvalitet og avbruddskostnader.
- ELK-11 Netteffektivisering.
- ELK-12 Vindkraft i det norske energisystemet.
- ELK-13 Krafthandel og risikostyring.
- ELK-14 Driftsplanlegging - nett.
- ELK-15 Driftsplanlegging - produksjon.
- ELK-20 Krafterelektronikk konstruksjon.
- ELK-21 Elektronikk for energistyring.
- ELK-22 Elektromagnetisk konstruksjon.
- ELK-30 Tilstandskontroll av høyspenningskomponenter.
- ELK-31 Datamaskinsimulering av elektriske transienter.
- ELK-32 Intelligente bygningsinstallasjoner.
- ELK-40 Lokal/regional energiplanlegging (UniK).

Dersom fordypningsprosjektet er av en slik karakter at det gir en faglig begrunnelse for å velge ett tema à 3,75 studiepoeng utenom denne listen, kan dette tillates.

**Læringsformer og aktiviteter:** Temaene gis som forelesninger, eventuelt med øvingsoppgaver, seminarer eller selvstudier. Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Muntlig	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel		100/100	
	MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett		D

**TET4610 ENERGI/MIL FDP UNIK**  
**Energi og miljø, fordypningsprosjekt ved UniK**  
**Energy and Environmental Engineering, Specialization Project at UniK**

Faglærer:	Professor II Per Finden			
Koordinator:	Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen			
Uketimer:	Høst: 24S	= 15.0 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	TET4600: 15.0 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Ingen	

**Læringsmål:** Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen energi og miljø ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

**Anbefalte forkunnskaper:** Ved valg av prosjekt forutsettes det at studenten har tatt en emnekombinasjon som gir et tilstrekkelig faglig grunnlag for å gjennomføre prosjektarbeidet på en god måte.

**Faglig innhold:** Emnet omfatter fordypningsprosjekt på 15 studiepoeng rettet mot tekniske, økonomiske og miljømessige analyser av systemer som krever energi. Dette omfatter både omforming, transport og bruk av energi med spesiell vekt på fornybare energikilder. Analyse av systemer med hydrogen som energibærer er en aktuell mulighet. Emnet gir også

fordypningsprosjekter rettet mot analyse og utvikling av infrastruktur og aktuelle systemer som bidrar til en effektiv og miljømessig bruk og forsyning av energi for et bærekraftig samfunn. Her fokuseres på lokal/regional energiplanlegging med utgangspunkt i nettselskapenes utredningsbehov og kommunenes planbehov. Ved valg av prosjektoppgave vil studentene få en faglig tilhørighet til UniK, Universitetsstudiene på Kjeller utenfor Oslo. Emnet må tas i kombinasjon med emne TET4615 Energi og miljø, fordypningsemne ved UniK.

**Læringsformer og aktiviteter:** Selvstending prosjektarbeid med veiledning.

<b>Vurderingsform:</b>	Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		100/100	

### **TET4615 ENERGI/MIL FDE UNIK** **Energi og miljø, fordypningsemne ved UniK** **Energy and Environmental Engineering, Specialization Course at UniK**

Faglærer:	Professor II Per Finden			
Koordinator:	Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen			
Uketimer:	Høst: 12S	= 7.5 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	TET4600: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger	

**Læringsmål:** Fordypningsemnet skal gi studentene dybdekunnskaper som kan bidra til å bearbeide og løse energifaglige problemstillinger på en vitenskapelig og teknisk faglig måte. Emnet forutsettes å ha nært faglig slektskap til fordypningsprosjektet.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskaper minst tilsvarende emne TET4155 Energisystemer og emne TET4135 Energiplanlegging i tillegg til relevante emner fra 4. årskurs av masterprogrammet i Energi og miljø.

**Faglig innhold:** Fordypningsemnet vil bestå av to tema à 3,75 studiepoeng. Studenter som tar 5. årskurs ved Universitetsstudiene på Kjeller må normalt velge disse to tema:

ELK-40 Lokal/regional energiplanlegging (UniK).

ELK-41 Solenergi (UniK).

Dersom fordypningsprosjektet er av en slik karakter at det gir en faglig begrunnelse for å velge et annet tema à 3,75 studiepoeng i stedet for ett av disse to, kan dette tillates.

**Læringsformer og aktiviteter:** Temaene gis som forelesninger, eventuelt med øvingsoppgaver, seminarer eller selvstudier. Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

## **Institutt for elektronikk og telekommunikasjon**

### **TFE4100 KRETSTEKNIKK** **Kretsteknikk** **Electric Circuits**

Faglærer:	Førsteamanuensis Bojana Gajic, Førsteamanuensis Morten Olavsbråten			
Koordinator:	Førsteamanuensis Morten Olavsbråten			
Uketimer:	Høst: 3F+7Ø+2S	= 7.5 SP		
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIE4002: 7.5 SP, SIE4003: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger	

**Læringsmål:** Studentene skal gjøres kjent med grunnleggende analyse av elektriske kretser og lære å bruke instrumenter for målinger på slike kretser. Studentene skal gjennom eksempler og laboratorieøvinger få et første innblikk i anvendelse av elektrisk og elektronisk utstyr og dets betydning i dagens samfunn og arbeidsliv.

**Anbefalte forkunnskaper:** Ingen.

**Faglig innhold:** Ohms lov, Kirchhoffs lover, superposisjon, Thevenin og Norton ekvivalenter, kapasitans, induktans, egen- og tvungen respons for kretser. Bruk av halvlederkomponenter, eksempelvis dioder og MOSFET transistorer. Obligatoriske laboratorieøvinger skal gi praktisk kjennskap til komponenter og til instrumenter for elektrofagene og øving i laboratoriearbeid med journalføring og rapportskrivning. Lokale ekskursjoner skal vise hvordan dette faget griper inn i dagens samfunn og næringsliv.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og gruppearbeid. Prosjektoppgaven i førstesemesteropplegget inngår som en del av emnet. Godkjent prosjektoppgave vil telle som en obligatorisk aktivitet, se foran.