



AVDELING FOR TEKNOLOGI

STUDIEPLAN

FOR

BACHELOR I INGENIØRFAG, FORNYBAR ENERGI 2016H

Studieplan for Bachelor i ingeniørfag, fornybar energi er forankret i «Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning» med merknader fastsatt av Kunnskapsdepartementet 3. februar 2011, samt «Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning» vedtatt av Nasjonalt råd for teknologisk utdanning, og revidert i tråd med «Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring» fastsatt av Kunnskapsdepartementet 15. desember 2011. Godkjent av fakultetsstyret ved Fakultet for teknologi 11. desember 2015.

INNLEDNING

Energibruken i verden i dag er i stor grad basert på fossile energiressurser som kull, olje og naturgass som er dannet over flere hundre millioner år og derfor representerer ressurser som ikke vil fornyes. Videre er global oppvarming og klimaendringer en viktig problemstilling. Økt satsning på fornybar energi vil være viktig for å ta vare på begrensede ressurser og for å bidra til å redusere klimautslipp. For å lykkes i dette arbeidet er det behov for økt kompetanse innen fornybar energi.

Ingeniørstudiet i Fornybar energi skal bidra til nødvendig kompetanseheving innen dette fagfeltet. Det har faglig fokus på energiproduksjon innenfor fornybar energi, og er et studium som vil adressere fremtidsrettede problemstillinger. En av vår tids store utfordringer er knyttet til energi og konsekvensene av energibruk. Skal vi bruke mindre energi, finne andre energikilder og energibærere, rense utslippene fra energiproduksjon? Trolig ligger løsningen i en kombinasjon av ulike teknologier. Fremtidens ingeniører vil måtte arbeide med slike spørsmål på en god og gjennomtenkt måte. Innenfor dette fagområdet må ingeniører ha stort fokus på innovasjon og entreprenørskap, for å kunne bruke og utvikle morgendagens kunnskap, teknologi og løsninger.

Studenter kan etter fullført bachelorgrad som beskrevet i denne studieplanen gå videre med to-års masterstudier ved NTNU eller andre universiteter forutsatt at valgfag tas i henhold til eventuelle krav.

Studiet er basert på forskning og utvikling ved Fakultet for teknologi ved NTNU, og studiets pensum og undervisningsopplegg oppdateres kontinuerlig basert på ny teknologi og nye resultater fra forskning og utvikling. Studieplanen er utarbeidet i henhold til de rammer og retningslinjer som er gitt i Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning (FOR 2011-02-03 nr. 107) med merknader, nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning av juni 2011 og det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket, samt Forskrift om studier ved NTNU med hjemmel i § 50, nr.6 i Lov om universiteter og høyskoler av 12. mai 1995.

MÅLGRUPPE

Studiet henvender seg til studenter som ønsker å få ingeniørfaglig kompetanse med fokus på en av samfunnets største utfordringer; fornybar energi og energiproduksjon.

OPPTAKSKRAV OG RANGERING

Søkere til studiet må oppfylle krav om generell studiekompetanse inkludert Matematikk R1 og R2 og Fysikk 1.

Har du bestått 2-årig teknisk fagskole (rammeplan av 1998/99 eller tidligere ordninger) eller 1-årig forkurs for ingeniør- og maritim høyskoleutdanning er du kvalifisert uten hensyn til generell studiekompetanse eller spesielle opptakskrav. Har du godkjent teknisk fagskoleutdanning etter Lov om fagskoleutdanning av 2003, må du dokumentere kunnskaper tilsvarende Matematikk R1 og R2 og Fysikk1.

Søknad sendes gjennom Samordna opptak. Er det flere kvalifiserte søkere enn det er studieplasser, rangeres søkerne i tråd med Forskrift om opptak til høyere utdanning.

STUDIEPROGRAMMETS NIVÅ, VARIGHET OG OMFANG

Studiet er en heltids bachelorutdanning i ingeniørfag, fagområde fornybar energi. Studietiden er 3 år. Omfanget er 180 studiepoeng, og er bygd opp i henhold til kravene i Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning (3.februar 2011).

Arbeidsinnsats skal fordele seg mellom de ulike aktivitetene i studiet. Studieplanen bygger på at ett arbeidsår for studentene utgjør omlag 1700 timer. Studieåret er fastsatt til 40 uker, og studentenes forventede arbeidsinnsats tilsvarer 42,5 timer pr. uke.

FORVENTET LÆRINGSUTBYTTE

En kandidat med fullført og bestått 3-årig bachelorgrad i ingeniørfaget fornybar energi, og skal ha følgende samlede læringsutbytte definert i form av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

Kunnskap

- Kandidaten har bred kunnskap som gir et helhetlig systemperspektiv på ingeniørfaget generelt med fordypning innen Fornybar energi.
- Kandidaten har kunnskap om ulike former for energiproduksjon, energilagring og energidistribusjon.

- Kandidaten har kunnskap om norsk energiforsyning og energibruk samt den nasjonale og internasjonale energisituasjonen.
- Kandidaten har kunnskap om forsknings- og utviklingsarbeid innenfor fagområdet Fornybar energi.
- Kandidaten har evner til å oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet, både gjennom innhenting av informasjon, kontakt med næringsliv, fagmiljø og gjennom praksis.

Ferdigheter

- Kandidaten skal kunne jobbe tverrfaglig innen fagområdet fornybar energi.
- Kandidaten kan designe eller prosjektere et prosessanlegg for fornybar energi.
- Kandidaten kan designe systemer for konvertering av ulike typer fornybar energi til elektrisitet.
- Kandidaten kan prosjektere instrumenterings- og styrings- og driftssystemer.
- Kandidaten kan anvende kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger innenfor fagområdene energiproduksjon, -transport, -lagring og -bruk.
- Kandidaten kan arbeide i ulike laboratorier for fornybar energi og behersker metode og verktøy som grunnlag for målrettet og innovativt arbeid.

Generell kompetanse

- Kandidaten har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av produkter og løsninger innenfor fornybar energi.
- Kandidaten kan bidra til nytenkning, innovasjon og entreprenørskap gjennom å vurdere energimessige og miljømessige konsekvenser av ulike energiløsninger.
- Kandidaten kan formidle kunnskap om fornybar energi og anvendelse av denne til ulike målgrupper på norsk og engelsk.
- Kandidaten kan reflektere over egen faglig utøvelse, med særskilt vekt på tverrfaglig teamarbeid med ingeniører fra andre fagområder, og kan tilpasse sin faglige utøvelse til den aktuelle arbeidssituasjonen.

OPPBYGNING OG SAMMENSETNING

Ingeniørutdanningen i fornybar energi har et omfang av 180 studiepoeng (ECTS) over 3 år, med normert studieprogresjon på 60 studiepoeng per år.

Progresjonskrav:

Studenten kan ikke mangle mer enn 10 studiepoeng i forhold til normert studieprogresjon for å kunne oppflyttes til neste årskurs. For å påbegynne bacheloroppgave må studenten være registrert som student i siste årskurs.

STUDIEMODELLER

[Bachelor i ingeniørfag, fornybar energi](#)

PRAKSIS

Det er ingen praksis ved studieprogrammet.

LÆRINGSFORMER

Innen studiet benyttes forelesninger i auditorier, laboratorieoppgaver hvor studentene skal løse praktiske oppgaver, individuelle og gruppebaserte prosjektoppgaver, individuelle og gruppebaserte øvingsoppgaver og prosjekt i bedrift.

Anvendte vurderingsformer er: Individuell skriftlig eksamen, gruppeeksamen, muntlig eksamen, laboratorierapporter og prosjektrapporter. Alle arbeidskrav må være godkjent før studenten kan fremstilles seg til eksamen.

Arbeidskravene fremkommer av emnebeskrivelsene. Godkjente arbeidskrav er gyldige så lenge emnekoden og vurderingsordningen i emnet er uforandret.

Generell kompetanse vurderes først og fremst gjennom prosjekt i bedrift og bacheloroppgave.

For vurdering brukes enten bokstavkarakter A-F der E er laveste ståkarakter, eller karakter Bestått/Ikke bestått. Bestått vurderes som en jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder, der kandidaten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene. Karakterbeskrivelser står i Forskrift om studier ved NTNU.

INNPASSING

Eventuell innpassing til/fra andre bachelorstudier vurderes etter individuell søknad.

Det kan gis fritak for eksamen eller obligatorisk arbeidskrav dersom studenten kan dokumentere bestått tilsvarende eksamen, godkjent tilsvarende arbeidskrav ved samme eller annen institusjon. Det kan også innvilges fritak på grunnlag av annen relevant eksamen på tilsvarende nivå eller etter en vurdering av dokumentert realkompetanse, jf. Universitets- og høyskoleloven § 3-5. Søknad om innpassing og fritak i henhold til universitets- og høyskoleloven § 3-5 avgjøres av fakultetet. Studiet kvalifiserer for ulike masterutdanninger i teknologi ved andre universiteter og høyskoler.

KRAV OM SKIKKETHET OG AUTORISASJON

Det er ingen formelle krav til skikkethet eller autorisasjon.

TEKNISKE OG ANDRE FORUTSETNINGER

Studiet er IKT-støttet. For å følge studiet må studentene ha grunnleggende ferdigheter i bruk av dataverktøy, tilgang til egen bærbar PC med normal kapasitet for DAK-programmer (kapasitetsanbefalinger gis ved studiestart), Internett og software som gjør det mulig for studenten både å anvende læringsplattformen It's learning og kommunisere med studiestedet/emneansvarlig.

Under hele studiet anvendes It's learning. Her legges informasjon om studiet, timeplaner, litteraturoversikt, årsoversikt, forelesningsnotater, innleveringer av obligatoriske arbeidskrav, eksamen og elektronisk evaluering av studiet. Studenter og undervisere kommuniserer gjennom oppslagstavla og meldingssystemet i It's learning og undervisere gir tilbakemeldinger på arbeidskrav gjennom systemet. Studenten får opprettet en egen e-post adresse, og det er en forutsetning at studentene benytter den tildelte e-postadressen aktivt under studiet.

SENSORORDNING

Utdanningen ivaretar sensorordningen i henhold til forskrift om studier ved NTNU.

Studieprogrammet benytter ekstern sensor i tillegg til intern i minimum ett emne per studieår. Alle emner har ekstern sensor i løpet av en femårsperiode.

INTERNASJONALISERING

Det er tilrettelagt for utvekslingsstudier i 5.semester. Søknad om utveksling i andre semester vil bli individuelt behandlet.

KVALIFIKASJON/VITNEMÅL

Fullført studium fører fram til graden bachelor i ingeniørfag, fornybar energi, på 180 studiepoeng.

Vitnemål utstedes for avsluttet gradsutdanning. Når det utstedes vitnemål, utstedes samtidig Diploma Supplement.

OVERGANGSORDNINGER

Studieplanen, og spesielt studiemodellen, kan endres fra år til år. Studenter som ikke følger normal studieprogresjon, må regne med at de kan bli direkte berørt av endringene i form av at emner flyttes eller endres, eller kanskje fjernes og erstattes med andre emner. Tilbud om eksamen i utgåtte emner er regulert av Forskrift om studier ved NTNU. Obligatoriske arbeidskrav må normalt gjennomføres det semesteret et emne undervises.

BACHELOR I INGENIØRFAG, FORNYBAR ENERGI

STUDIEPOENGBELASTNING

Emne	Avsl. Eks.	SP	2016 Høst	2017 Vår	2017 Høst	2018 Vår	2018 Høst	2019 Vår
TFNE1002 Ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder	2016-12-02	10	10					
TALM1003 Matematikk 1	2016-12-15	10	10					
TELE1002 Elektrisitetstæring	2017-05-31	10	5	5				
TFNE1001 Fornybar Energi Grunnkurs	2017-05-19	10	5	5				
TALM1013 Fysikk/kjemi	2017-05-24	10		10				
TALM1004 Matematikk 2	2017-05-15	10		10				
TELE2001 Reguleringsteknikk	2016-12-07	10			10			
TALM1005 Statistikk og økonomi	2016-12-01 2016-12-20	10			10			
TFNE2002 Fluidmekanikk	2016-12-13	10			10			
TELE2006 Elektriske maskiner		10				10		
TFNE2001 Termodynamikk		10				10		
TFNE2004 Vindenergi		10				10		
Valgemner fornybar energi kull 2015 • Valgemner Fornybar energi		30					30	
TFNE3001 Bacheloroppgave fornybar energi		20						20
TELE3011 Ingeniørfaglig systemtenkning		10						10
Sum		180	30	30	30	30	30	30

TFNE1002 INGENIØRFAGLIG YRKESUTØVELSE ...

Emnenavn (en)	Introduction to the Engineering Profession
Emnenavn (nn)	Ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Håvard Karoliussen

Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensning.
Anbefalte forkunnskaper	Ingen
Emneinnhold	<p>Studieteknikk: Studieteknikk med temaer som motivasjon, psykologi (bl.a ulike personligheter/selvinnstikt), arbeid i grupper, arbeidsvaner, planlegging. Litteratursøk og etisk kildebruk.</p> <p>Historie: Teknologihistorie, med vektlegging av ulike energikilder og energibruk gjennom tidene.</p> <p>HMS: Opplæring i helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid både generelt og spesielt knyttet til laboratoriearbeid ved programmet.</p> <p>Dataverktøy: Praktisk innføring i Matlab og Labview.</p> <p>Prosjektstyring: Prosjektstyringsteori og innføring i bruk av planleggingsverktøy.</p> <p>Prosjektarbeid: Rapportskrivning og presentasjon eller framvisning av prosjekt i klassen.</p>
Forventet læringsutbytte	<p>Kunnskap: Kandidaten har nødvendig kunnskap til å kunne jobbe på en sikker måte i relevante laboratorier som fornybarlaboratoriet og elektrolaboratoriene.</p> <p>Kandidaten har grunnleggende kunnskaper i bruk av digitale verktøy som Matlab, Labview.</p> <p>Kandidaten har grunnleggende kunnskap om teknologiens historie, med vekt på energikilder og energibruk.</p> <p>Ferdigheter: Kandidaten kan planlegge å gjennomføre enkle prosjekter innenfor egen fagfelt, både selvstendig og i team.</p> <p>Kandidaten har digital kompetanse innenfor sitt fagfelt, kan arbeide i relevante laboratorier og behersker metoder og verktøy som gir grunnlag for målrettet og innovativt arbeid.</p> <p>Generell kompetanse: Kandidaten kan formidle kunnskap innenfor sitt fagområde til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig.</p> <p>Kandidaten kan delta i faglige diskusjoner innenfor fagområdet.</p>
Arbeidsformer og læringsaktiviteter	Forelesninger, øvinger og prosjektarbeid i grupper.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
Kommentar til arbeidskrav:	Deltagelse på HMS-gjennomgang		

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	10	7	
Kommentar til arbeidskrav:	Øvinger i bruk av Matlab, Labview og Arduino.		
Laboratoriearbeid	2	2	Obligatorisk tilstedeværelse
Kommentar til arbeidskrav:			

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Gruppe			A-F	50 %	Ja
Kommentar til vurdering:	Godkjent prosjektgjennomføring og presentasjon. Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
Tillatte hjelpemidler:	Alle					
Skriftlig eksamen	Individuell	Fredag, desember 2, 2016	3 Timer	A-F	50 %	Nei
Kommentar til vurdering:	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type C. Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler.					
NY / UTSATT EKSAMEN	Prosjektoppgave: etter avtale med instituttleder Skriftlig eksamen: Mai/juni					

LÆREMIDLER

Utdelte hefter og kompendium. Eventuell annen pensumlitteratur blir oppgitt ved semesterstart på It's learning.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSE

2015-11-24, Terje R. Meisler

TALM1003 MATEMATIKK 1

Emnenavn (en)	Mathematics 1
Emnenavn (nn)	Matematikk 1
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Allmenn
Emneansvarlig	Kåre Bjørvik
Forkunnskapskrav	Apent
Anbefalte forkunnskaper	Ingen
Emneinnhold	Algebra, funksjoner, trigonometriske funksjoner, koordinatsystemer, matriser, komplekse tall, derivasjon og derivasjonsteknikker, anvendelse av derivasjon, numerisk løsning av ligninger, integrasjon og integrasjonsteknikker, anvendelse av integrasjon, numerisk integrasjon og ordinaere differensialligninger av første og andre orden.
Forventet læringsutbytte	Kunnskaper: Kandidatene skal forstå funksjonsbegrepet, derivasjon og integrasjon ? trigonometriske funksjoner, periodetid, faseforskyvning, frekvens og amplitude ? matriser og matriseregneoperasjonene addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og invertering ? komplekse tall angitt på både kartesisk- og eksponentiell form og som visere i det komplekse plan ? hva ei differensiallikning er, og at dynamiske systemer kan beskrives ved hjelp av en eller flere differensiallikninger Ferdigheter: Kandidatene skal kunne ? utføre derivasjon og integrasjon av enkle funksjoner og tolke resultatene ? utføre beregninger og analyser av trigonometriske funksjoner og deres inverse funksjoner ? anvende matriseregning til å modellere enkle elektriske kretser og løse lineære ligningssystemer ? anvende komplekse tall til å beregne strømmer og spenninger i enkle elektriske kretser ? anvende differensiallikninger til å modellere enkle dynamiske systemer og løse lineære differensialligninger av første og andre orden med konstante koeffisienter Generell kompetanse: ? Kandidatene skal kunne benytte matematikk til å modellere og løse enkle teoretiske og praktiske problemer slik de vil møte dem på sitt emneområde i studiet og i yrkeslivet. ? Kandidatene skal kunne benytte databaserte simulerings- og analyseverktøy til å visualisere og løse matematiske problemer.
Arbeidsformer og læringsaktiviteter	Forelesninger, regne- og dataøvinger og en caseoppgave.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	10	5

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
--------------------------	--------	-----------------

Kommentar til arbeidskrav:

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Torsdag, desember 15, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
Kommentar til vurdering:						
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type B.					
NY / UTSATT EKSAMEN	Mai/juni					

LÆREMIDLER

Kalkulator type B og Læremidler: Anthony Croft med flere: Engineering Mathematics, 4.utgave. Prentice Hall.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM005M Matematikk 1	10
Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.	

TELE1002 ELEKTRISITETSLÆRE

Emnenavn (en)	Electric Circuit Analysis
Emnenavn (nn)	Elektrisitetsslære
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Herman Ranæs

Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensning.
Anbefalte forkunnskaper	Det er en vesentlig fordel om kandidatene følger undervisningen i TALM1003 Matematikk 1 og TALM004 Matematikk 2 parallelt med dette emnet.
Emneinnhold	Likestrømkretser. Teknikker for kretsanalyse ved likestrøm og vekselstrøm. Reaktive komponenter (kapasitans og induktans). Innkoplingsforlop ved reaktive komponenter. Elektriske og magnetiske felt. Magnetiske kretser. Vekselstrøm - enfaset og trefaset. Resonans. Simuleringsverktøy på PC. Maleinstrumenter, maleusikkerhet og feilanalyse. Sikkerhet ved laboratoriearbeid.
Forventet læringsutbytte	Kunnskaper: Kandidatene skal forstå - grunnleggende egenskaper til elektrisk spenning, strøm, energi og effekt. - Kirchhoffs strøm- og spenningslover - grunnleggende egenskaper ved elektriske og magnetiske felt - komponentegenskaper til resistans, kapasitans og induktans, og modellering ved hjelp av kompleks regning. - modellering av vekselstrøm/-spenning ved hjelp av visere. Ferdigheter: Kandidatene skal kunne - bruke grunnleggende kunnskaper i kombinasjon med nettverksteoremer for å analysere elektriske kretser, både likespenning, transientforlop og vekselspenning. - bruke maleinstrumenter i praktiske malinger, og ta hensyn til maleusikkerhet. Generell kompetanse: - Kandidatene skal kunne anvende grunnleggende lover og analysemetoder i dette emnet i den påfølgende del av studiet og i en seinere arbeidssituasjon.
Arbeidsformer og læringsaktiviteter	Forelesninger, regneøvinger og laboratoriearbeid. Nettbaserte selvtester og semestertester.

SUPPLERENDE OPPLYSNINGER

Instituttets kurs innen laboratoriesikkerhet må være gjennomført før studenten kan starte med laboratorieøvingene.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	13	9
Kommentar til arbeidskrav:	I haustsemesteret skal 4 av 6 øvingar vera godkjende, og i varsemesteret skal 5 av 7 øvingar vera godkjende	
Laboratoriearbeid	7	7
Kommentar til arbeidskrav:		Obligatorisk tilstedeværelse

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Onsdag, mai 31, 2017	5 Timer	A-F	100 %	Nei
Kommentar til vurdering:						
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type C. Elektroteknisk formelsamling av Peter Bastian, Hans Rinn, Gunther Springer, Klaus Tkotz og Ulrich Winther, Eiforlaget. Egne notater, innlegg eller andre tillegg til original tekst i formelsamlinga er ikke tillatt.					
NY / UTSATT	August					

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
-----------	----------------	------	----------	---------------	-------	--------------------

EKSAMEN

LÆREMIDLER

Robert L. Boylestad: Introductory Circuit Analysis, 13. utg., Pearson, 2016. Utdelt materiale. Det kan koma visse justeringar i litteratur; det vert ev. publisert på It's learning før semesterstart.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
--------------	-------------

EDT001T-A Elektrisitetstlære

10

Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-24, Terje R. Meisler

TFNE1001 FORNYBAR ENERGI GRUNNKURS

Emnenavn (en)	Introduction to Renewable Energy
Emnenavn (nn)	Fornybar Energi Grunnkurs
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Håvard Karoliussen
Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensning.
Anbefalte forkunnskaper	Ingen

Emneinnhold

Oversikt over Norges og verdens energisituasjon; Miljømessige utfordringer med energiproduksjon (CO2 og NOx utslipp); Ulike former for fornybar energi (vannkraft, små vannkraftverk, vindkraft, solenergi, bioenergi, bølgekraft, tidevannskraft, saltkraft, geotermisk energi); Sammenligning av fornybar energi med andre former for elektrisetsproduksjon som kullkraft, gasskraft, dieselkraft og kjernekraft; Varmepumper, varmegjenvinning, ENØK tiltak for bygninger, passiv hus og pluss hus; Hydrogen som energibærer, hydrogenproduksjon, hydrogenlagring og hydrogensikkerhet; Brenselceller (teknologi, utfordringer og anvendelsesområder); Ulike former for energilagring (pumpekraftverk, komprimert luft, batterier, strømningsbatterier, superkondensatorer, svinghjul).

Forventet læringsutbytte

Generell kunnskap

Kandidaten har kunnskap om ulike former for energiproduksjon og energilagring.

Kandidaten har kunnskap om norsk energiforsyning og energibruk samtd den nasjonale og internasjonale energisituasjonen.

Kandidaten har kunnskap om energieffektiv og miljøvennlig utnyttelse av norsk olje og gass.

Kandidaten har kunnskap om miljøproblemer knyttet til energiproduksjon og energibruk.

Kandidaten har kunnskap om ulike tiltak for energieffektivisering.

Kandidaten kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid innenfor fagområdet Fornybar energi.

Kandidaten har evner til å oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet gjennom informasjonsinnhenting,

Ferdigheter

Kandidaten kan anvende kunnskap for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger innenfor fagområdene energiproduksjon og energilagring.

Kandidaten kan vurdere energimessige og miljømessige konsekvenser av ulike energiløsninger.

Kandidaten kan gjøre enkle beregninger på varme- og kuldesystemer.

Kandidaten kan finne, vurdere, bruke og henvisne til informasjon og fagstoff og framstille dette slik at det belyser en problemstilling innenfor Fornybar Energi

Generell kompetanse

Kandidaten skal kunne vurdere ulike metoder for energiproduksjon og energilagring opp mot hverandre.

Kandidaten skal kunne vurdere hensiktsmessige tiltak for energieffektivisering.

Kandidaten kan formidle prosjekterresultater skriftlig og muntlig.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, øvinger, prosjekt, laboratoriearbeid, ekskursjoner

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	10	7	
Kommentar til arbeidskrav:	Øvinger (70% godkjent, 7 av 10)		
Laboratoriearbeid	2	2	Obligatorisk tilstedeværelse
Kommentar til arbeidskrav:	Godkjent laboratoriearbeid med rapportering (100% godkjent, 2 av 2)		
Rapport(er)	1	1	

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
--------------------------	--------	-----------------

Kommentar til arbeidskrav:

Godkjent prosjekt med sluttrapport og muntlig framføring (100% godkjent, 1 av 1).

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
-----------	----------------	------	----------	---------------	-------	--------------------

Skriftlig eksamen

Individuell

Fredag, mai 19, 2017

5 Timer

A-F

100 %

Nei

Kommentar til vurdering:

Tillatte hjelpemidler:

Kalkulator type C

Oppslagsboken : Aylward & Findlay, "SI Chemical Data"

NY / UTSATT EKSAMEN

August

LÆREMIDLER

Håvard Karoliussen, Fornybar Energi, Kompendium, HiST, 2015.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
--------------	-------------

KMT306T Fornybar energi

5

Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-24, Terje R. Meisler

TALM1013 FYSIKK/KJEMI

Emnenavn (en)	Physics/Chemistry
Emnenavn (nn)	Fysikk/kjemi

Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Allmenn
Emneansvarlig	Lars Engvik
Forkunnskapskrav	Åpent
Anbefalte forkunnskaper	Ingen
Emneinnhold	Mekanikk: fart, akselerasjon og krefter på vektorform, arbeid og energibevaring i mekaniske systemer, rotasjon av stive legemer. Elektromagnetisme: elektriske felter og krefter, magnetiske felter og krefter, elektromagnetisk induksjon. Stoffers oppbygging: atomer, periodesystemet, bindingslære, uorganisk nomenklatur, gassers egenskaper. Kjemiske reaksjoner: støkiometri, kjemisk likevekt, syrer og baser, redoksreaksjoner, elektrokjemi.
Forventet læringsutbytte	<p>Kunnskap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kandidaten har kunnskap om fysiske tema som er grunnleggende for teknologiske fag. • Kandidaten kjenner til fagets sentrale metoder, og kan definere og forklare de viktigste begrepene fra klassisk mekanikk, elektromagnetisme, fluidmekanikk og grunnleggende kjemi. <p>Ferdigheter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kandidaten kan løse problemstillinger knyttet til klassisk mekanikk, elektromagnetisme. • Kandidaten kan regne med størrelser og enheter i SI systemet, og behersker omregning mellom enheter. • Kandidaten kan identifisere variabler som forekommer i idealiserte modeller med fysiske størrelser i virkeligheten. • Kandidaten kan gjennomføre forsøksarbeid ved å gjøre målinger, samt tolke og dokumentere resultatene. • Kandidaten kan beskrive atomers oppbygging og bindinger mellom atomer. • Kandidaten kan navnsatte enkle uorganiske forbindelser. • Kandidaten kan utføre beregninger på ulike typer kjemiske reaksjoner. • Kandidaten kan anvende og finne frem i kjemiske tabeller. <p>Generell kompetanse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kandidaten kan kommunisere med andre om realfaglige problemstillinger ved å benytte seg av fysiske og kjemiske begreper og størrelser. • Kandidaten forstår fysikkfagets ambisjoner om å lage kvantitative modeller av naturens fenomener.
Arbeidsformer og læringsaktiviteter	Forelesninger, regneøvinger, selvstudium.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	10	7

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
--------------------------	--------	-----------------

Kommentar til arbeidskrav:

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Onsdag, mai 24, 2017	5 Timer	A-F	100 %	Nei

Kommentar til vurdering:

Tillatte hjelpemidler:

Kalkulator type C. Paul T. Cappelen: Tabeller og formelsamling for ingeniørhøgskolen, Gyldendal.

NY / UTSATT EKSAMEN

August

LÆREMIDLER

Hugh D. Young and Roger A. Freedman: University Physics, Pearson Addison Wesley, 13. utgave eller nyere.
 Nils Chr. Boye: Kjemi og miljølære, 4. utg., Oslo, 2009.
 Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
--------------	-------------

TALM1008 Fysikk/kjemi

10

ALM007M Fysikk

2

KMT001M Kjemi og miljølære

4

ALM010M Fysikk

6

Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.

TALM1004 MATEMATIKK 2

Emnenavn (en)	Mathematics 2
Emnenavn (nn)	Matematikk 2

Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Allmenn
Emneansvarlig	Kåre Bjørvik
Forkunnskapskrav	Apent
Anbefalte forkunnskaper	TALM1003
Emneinnhold	Differensiallikningssystemer, tilstands-rom-form, numerisk løsning av differensiallikninger, egenverdier, laplacetransformasjonen, overføringsfunksjoner, Bodediagram, fourierrekker, binomialformelen, taylorrekker og partiell derivasjon.
Forventet læringsutbytte	Kunnskaper: Kandidatene skal forstå ? hvordan lineære differensiallikningssystemer kan skrives på matriseform (tilstands-rom-form) ? hvordan en kan løse differensiallikninger numerisk ? hva egenverdiene til en systemmatrise er ? hva en kan bruke laplacetransformasjonen til ? hva ei fourierrekke er og hva den kan brukes til ? hva ei taylorrekke er og hva den kan brukes til ? partiell derivasjon Ferdigheter: Kandidatene skal kunne ? modellere og beskrive enkle dynamiske systemer på tilstands-rom-form ? finne egenverdiene til et dynamisk system og tolke resultatet ? løse ei differensiallikning numerisk vha. Eulers metode ? benytte laplacetransformasjonen til å finne strømmer og spenninger i enkle elektriske kretser ? finne overføringsfunksjonen til enkle dynamiske systemer i s-planet ? finne poler og nullpunkter til overføringsfunksjoner ? tegne opp Bodediagram (frekvensdiagram) til enkle overføringsfunksjoner ? finne fourierrekka til periodiske signaler ? finne taylorrekka til en vilkårlig funksjon ? utføre partiell derivasjon av første og andre orden ? benytte partiell derivasjon til å finne lokale ekstremalpunkter til en funksjon av to variabler Generell kompetanse: ? Kandidatene skal kunne benytte matematikk til å modellere og løse teoretiske og praktiske problemer slik de vil møte dem på sitt emneområde i studiet og i yrkeslivet. ? Kandidatene skal kunne benytte databaserte simulering- og analyseverktøy til å visualisere og løse matematiske problemer.
Arbeidsformer og læringsaktiviteter	Forelesninger, regne- og dataøvinger og en caseoppgave.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	9	5
Kommentar til arbeidskrav:		

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Mandag, mai 15, 2017	5 Timer	A-F	100 %	Nei
Kommentar til vurdering:						
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type B.					

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
NY / UTSATT EKSAMEN		August				

LÆREMIDLER

Anthony Croft med flere: Engineering Mathematics, 4.utgave. Prentice Hall. Hveem og Bjørnvik: Frekvensanalyse og Bodediagram (notat)

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM006M Matematikk 2	10
Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.	

TELE2001 REGULERINGSTEKNIKK

Emnenavn (en)	Control engineering
Emnenavn (nn)	Reguleringsteknikk
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Fredrik Dessen
Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensning.
Anbefalte forkunnskaper	Matematikk 1, Matematikk 2 og Elektrisitetslaere
Emneinnhold	Innforing i praktisk reguleringsteknikk. Representasjon av dynamiske systemer med ordinaere differensiallikninger. Linearisering. Laplace-transformasjon og overføringsfunksjoner. Blokkskjemaregning. Frekvensanalyse. Eksperimentell og matematisk modellering av fysiske prosesser. Stabilitetsteori og stabilitetsundersokelser. Dimensjonering av PID-regulatorer basert pa analyser bade i tids- og frekvensplanet. Praktiske begrensninger og alternative reguleringsstrukturer.
Forventet læringsutbytte	Kunnskaper: Kandidaten skal forsta: - Hensikten med a introdusere reguleringsloyfer - Funksjon og hensikt med de enkelte komponenter i reguleringsloyfer - Metoder for eksperimentell og matematisk modellering av enkle reguleringsloyfer - Sammenhenger mellom de foreleste representasjonsformene for dynamiske systemer - Regulatorvalgets innvirkning pa stasjonaert avvik, reaksjonstid og stabilitet - Funksjon og hensikt med foreleste alternative reguleringsstrukturer. Ferdigheter: Kandidaten skal kunne: - Utfore eksperimentell og matematisk modellering av enkle

reguleringsloyfer - Tegne opp blokkskjemaer for enkle reguleringsloyfer og redusere disse - Dimensjonere regulatorer ut fra teoretiske betraktninger - Justere inn reguleringsloyfer basert pa data fra praktiske forsok - Beregne hvordan forstyrrelser pavirker bade det regulerte og det uregulerte systemet - Analysere stabilitet, og tallfeste stabilitetsmargin - Berytte moderne kalkulatorer, og dataverktoy som eksempelvis Matlab, som hjelpemiddel innen alle nevnte ferdighetsmomenter Generell kompetanse: Kandidaten skal ha en kombinert praktisk og teoretisk forstaelse av enkle reguleringsloyfer og de analysemetodene som brukes. Dette skal sikre et fundament for a kunne lose praktiske problemer i en yrkessituasjon, samt for videre utdanning innen emnet.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, regneovinger, dataovinger og labovinger.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	6	6	
Kommentar til arbeidskrav:			
Laboratoriearbeid	2	2	Obligatorisk tilstedeværelse
Kommentar til arbeidskrav:			

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Onsdag, desember 7, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
Kommentar til vurdering:						
Tillatte hjelpemidler:	- Kalkulator type C. - Bjorvik og Hveem: Reguleringsteknikk. - Handskrevne notater pa eksisterende sider i boka er tillatt.					
NY / UTSATT EKSAMEN	Mai/juni					

LÆREMIDLER

Kåre Bjørvik og Per Hveem: Reguleringsteknikk, Kybernetes forlag.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT212T Reguleringsteknikk grunnkurs	7,5

Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler

TALM1005 STATISTIKK OG ØKONOMI

Emnenavn (en)	Statistics and corporate finance
Emnenavn (nn)	Statistikk og økonomi
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Allmenn
Emneansvarlig	Lars Engvik
Forkunnskapskrav	Apent
Anbefalte forkunnskaper	Ingen
Emneinnhold	Beskrivende statistikk: sentralmal, spredningsmal, samvariasjon, histogram, boksplokk og spredningsplott, Sannsynlighetsregning: stokastisk modell, betinget sannsynlighet, uavhengighet og kombinatorikk, Sannsynlighetsfordelinger: diskrete og kontinuerlige stokastiske variable, simultane fordelinger, forventning, varians, standardavvik og sentralgrenseteoremet, Estimering: punktestimering, malemodellen, intervallestimering, med kjent og ukjent standardavvik Hypotesetesting: signifikansniva, signifikanssannsynlighet, styrkefunksjon, ensidige og tosidige tester, med kjent og ukjent standardavvik, Korrelasjon og regresjon: kovarians og korrelasjon, lineær regresjon, Ulike selskapsformer, Presentasjon av et årsregnskap, Analyse av rentabilitet, likviditet og soliditet, Vurderingsregler for eiendeler og gjeld, Kostnadsanalyser, Etterspørselsteori og prisdannelse, Overskuddsmaksimering, Anbudsregning, Nullpunktanalyser, Investeringskalkyler, Beregning av kapitalbehov, finansiell styring og budsjettering, IPR immaterielle eiendeler som varemerke, design, patenter og andsværk.
Forventet læringsutbytte	Kunnskap * Kandidaten har et faglig grunnlag og en metodisk forståelse i statistikk og økonomi som andre emner kan bygge videre på * Kandidaten kan definere og forklare elementære begreper, symboler og formelapparat i sannsynlighetsregning, statistikk og økonomi * Kandidaten skal ha kjennskap til programvare som er relevant for utførelse av statistiske beregninger * Kandidaten skal tilegne seg grunnleggende bedriftsøkonomiske kunnskaper. Bedriftsøkonomiske kunnskaper inkluderer tre hovedområder: Forståelse og analyse av finansregnskapet, investeringer og anbudsregning. Ferdigheter * Kandidaten skal kunne analysere tallmateriale på en hensiktsmessig måte ved bruk av elementære statistiske begreper og metoder. * Kandidaten kan identifisere og regne med sannsynlighetsfordelinger * Kandidaten skal kunne identifisere og regne med stokastiske variable og bruke statistiske modeller i relevante problemstillinger * Kandidaten skal kunne vurdere lønnsomhet og økonomisk risiko * Kandidaten skal kunne sette opp investeringskalkyler og vurdere om investeringen skal gjennomføres eller ikke * Kandidaten skal kunne foreta grunnleggende analyse av enkelte regnskapstall Generell kompetanse * Kandidaten kan kommunisere med andre om realfaglige og forretningsmessige problemstillinger ved å benytte seg av statistiske og økonomiske begreper og størrelser

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	5	4
Kommentar til arbeidskrav:	Øvinger med tema statistikk.	
Øvinger	5	4
Kommentar til arbeidskrav:	Øvinger med tema økonomi.	

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Torsdag, desember 1, 2016	3 Timer	A-F	50 %	Nei
Kommentar til vurdering:	Skriftlig 3 timer deleksamen med fokus på økonomi. Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type C Egen formelsamling og rentetabeller med forklaring som er vedlagt eksamenssettet					
Skriftlig	Individuell	Tirsdag, desember 20, 2016	3 Timer	A-F	50 %	Nei
Kommentar til vurdering:	Skriftlig 3 timer deleksamen med fokus på statistikk. Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet for alle delvurderinger er gjennomført.					
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type C Egen formelsamling og tabeller som er vedlagt eksamenssettet					
NY / UTSATT EKSAMEN	Mai/juni					

LÆREMIDLER

1999. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM200M-A - Statistikk	5
ALM200S - Økonomisk styring	5

Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.

TFNE2002 FLUIDMEKANIKK

Emnenavn (en)	Fluid Mechanics
Emnenavn (nn)	Fluidmekanikk
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Tania Bracchi
Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensning.
Anbefalte forkunnskaper	TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2
Emneinnhold	Fluidstatikk, trykk-krefter på flater, oppdrift og stabilitet. Prinsippene for fluidbevegelse, hastighetsfelt, strømlinjer, akselererte systemer, laminær og turbulent strømning. Transportteoremet. Kontrollvolummetoden: kontinuitetsligningen, energiligningen, Bernoullis ligningen, impulslikningen og spinnsatsen. Indre strømning: trykkfall, singulærtap. Vannkraftverk: ulike vantturbiner, hovedkomponenter, småkraftverk og pumpekraftverk, dimensjonering. Hydrologi: friskeilstrømning, tilsig-/avløpsserier, tidsaspekt. Ytre strømning: drag og løft. Eksempler på fluidmekaniske problemstillinger knyttet til fornybar energi.
Forventet læringsutbytte	Kunnskaper Kandidaten skal ha: - Grunnleggende kunnskaper om trykk og strømning for fluider. - Hydrodynamiske og aerodynamiske krefter på turbinblader.

Ferdigheter

Kandidaten skal kunne:

- Beregne hydrostatisk trykk og bruke Bernoullis ligning på enkle ingeniørproblemer.
- Beregne strømning i rør.
- Beregne krefter på turbiner for enkle problemer
- Bruke programvare, som Matlab, til beregning av fluiddynamiske problemstillinger

Generell kompetanse:

- Kandidaten skal kunne grunnleggende fluidmekanikk for bruk i problemer innen fornybar energi relatert til vindkraft og vannkraft.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, regneøvinger og laboratoriearbeid.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	10	7	
Kommentar til arbeidskrav:			
Laboratoriearbeid	3	3	Obligatorisk tilstedeværelse
Kommentar til arbeidskrav:			

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Tirsdag, desember 13, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
Kommentar til vurdering:						
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type C:					
NY / UTSATT EKSAMEN	Mai/juni					

LÆREMIDLER

Fluid Mechanics Fundamentals and Applications, SI edition (3rd edition), Yunus Cengel, John Cimbala
Annet undervisningsmaterieell opplyses ved semesterstart.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne

Studiepoeng

Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-24, Terje R. Meisler

TELE2006 ELEKTRISKE MASKINER

Emnenavn (en)	Electrical machines
Emnenavn (nn)	Elektriske maskiner
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Pål Glimen
Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensning.
Anbefalte forkunnskaper	TELE1002 Elektrisitetslaere TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2
Emneinnhold	Transformatorer, koblingsgrupper, synkronmaskiner, asynkronmaskiner, likestromsmaskiner, andre smamotorer. Generelt: Startproblematikk, virkningsgrad, momentkurver, kjøling, spesielle egenskaper, kjøling, bruksområder. Maletransformatorer for strøm og spenning.
Forventet læringsutbytte	Kunnskaper: Kandidatene skal forstå: - grunnleggende egenskaper til transformatorer, synkronmaskiner, asynkronmaskiner og likestromsmaskiner - kraftvirkning på stromforende ledere i magnetfelt - maskinenes elektriske ekvivalentkretser - per-unit systemet - informasjonen på maskiners merkeskilt Ferdigheter: Kandidatene skal kunne: - foreta malinger og beregninger på elektriske maskiner - kunne dimensjonere elektriske maskiner til ulike anvendelser Generell kompetanse: Kandidatene skal ha grunnleggende kunnskaper om transformatorer, synkronmaskiner, asynkronmaskiner og likestromsmaskiner.
Arbeidsformer og læringsaktiviteter	Forelesninger, øvinger og laboratoriearbeid.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	11	8	
Kommentar til arbeidskrav:			
Laboratoriearbeid	4	4	Obligatorisk tilstedeværelse
Kommentar til arbeidskrav:			

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
Kommentar til vurdering:						
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type C. Cappelen, Dalen, Hanssen, Roseng, Tryti: Tabeller og formelsamling for ingeniørhøgskolen, Gyldendal 8. utg. Egne notater, innlegg eller andre tillegg til original tekst i formelsamlingen er ikke tillatt.					
NY / UTSATT EKSAMEN	August					

LÆREMIDLER

Theodore Wildi (6. edition): Electrical Machines, Drives, and Power systems. Laboratoriehefter. Annet utdelt materiale.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT206T Elektriske maskiner	10
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSE

2015-11-25, Terje R. Meisler

TFNE2001 TERMODYNAMIKK

Emnenavn (en)	Engineering Thermo Dynamics
Emnenavn (nn)	Termodynamikk
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Odne S. Burheim
Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensning.
Anbefalte forkunnskaper	TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2 TFNE1001 Fornybar energi grunnkurs
Emneinnhold	Det termodynamiske system, egenskaper, arbeid og varme. Termodynamikkens 1. lov; sirkelprosesser, tilstandsending, indre energi, entalpi, spesifikk varme; åpne systemer, stasjonære og ikke-stasjonære prosesser. Termodynamikkens 2. lov; reversible og irreversible prosesser, eksergibalanse og entropiproduksjon, likevekt for kjemisk reaksjon, Carnot-prosessen. Sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling, Otto- og diesel-prosessen, gassturbinprosessen, forbrenning av hydrokarboner. Eksempler knyttet til fornybar energi. Bruk av relevant programvare.
Forventet læringsutbytte	<p>Kunnskaper</p> <p>Kandidatene skal forstå:</p> <ul style="list-style-type: none">- Sammenhengen mellom energi, arbeid og varme i termodynamiske systemer.- Enkle sirkelprosesser og hvordan entalpi og entropi brukes for å beskrive slike prosesser.- Prosesser knyttet til forbrenning av hydrokarboner. <p>Ferdigheter</p> <p>Kandidatene skal kunne:</p> <ul style="list-style-type: none">- Sette opp massebalanse og energibalanse for enkle systemer med energi, arbeid og varme.- Analysere enkle sirkelprosesser <p>Generell kompetanse:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kandidaten skal kunne grunnleggende termodynamikk for bruk i problemer innen fornybar energi relatert til vindkraft, vannkraft og termiske maskiner.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	10	7	
Kommentar til arbeidskrav:			
Laboratoriearbeid	2	2	Obligatorisk tilstedeværelse
Kommentar til arbeidskrav:			

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Gruppe			A-F	20 %	Ja
Kommentar til vurdering: Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.						
Tillatte hjelpemidler: Alle						
Skriftlig eksamen	Individuell		4 Timer	A-F	80 %	Nei
Kommentar til vurdering: Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.						
Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C. S.I. Chemical Data, av Aylward og Findlay.						
NY / UTSATT EKSAMEN	August					

LÆREMIDLER

"Principles of Engineering Thermodynamics" av Moran, Shapiro, Boettner og Bailey, John Wiley & Sons Ltd, 2011.

I tillegg deles det ut eget kompendium til laboratorieøving og prosjektoppgaven på it's learning.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne

Studiepoeng

Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler

TFNE2004 VINDENERGI

Emnenavn (en)	Wind Energy
Emnenavn (nn)	Vindenergi
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Tania Bracchi
Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensning.
Anbefalte forkunnskaper	TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2 TELE 1002 Elektrisitetstære TFNE1001 Fornybar energi grunnkurs TFNE 2002 Fluidmekanikk
Emneinnhold	Energi fra vind, nasjonale og internasjonale vindressurser, vinddataanalyse. Aerodynamikk: vingeprofiler, løft- og dragkrefter, Betz-grensen og Blade Element Momentum Theory (BEM). Turbinteknologi: topologier av vindturbiner, materialteknologi, stive og elastiske strukturer, fundament, kontrollsystemer, ulike standarder knyttet til konstruksjon og drift av vindturbiner. Vindparker både on- og offshore: plassering, installasjon og drift. Elektro: ulike typer generatorer for vindturbiner, tilkobling til EL-nettet. Innovasjon og aktuelle tema innen vindenergi. Enkle beregninger knyttet til økonomi rundt vindkraftanlegg. Negative miljømessige sider som støy, visuelle effekter, konflikt med areal, dyre- og planteliv. Design, modellering, bygging og testing av en praktisk vindturbinmodell. Modellen testes i vindtunnelen på NTNU.
Forventet læringsutbytte	Kunnskap

Kandidaten skal ha grunnleggende kunnskap knyttet til vindenergi innen

- oppbygging og virkemåte av vindturbiner
- ulike typer turbiner og generatorer
- planlegging av vindparker
- relevant mekanikk og fluiddynamikk

Ferdigheter

Kandidaten skal kunne

- utføre vinddataanalyse med programvare som Matlab
- utføre enkle effekt- og energiberegninger av vindkraftprosjekter
- utføre forprosjekt av vindturbinbladet med relevant programvare
- utføre enkle aerodynamisk og strukturell analyse av utførelser av vindturbiner med programvare som ASHES
- utføre enkle beregninger knyttet til økonomi rundt vindkraftanlegg

Generell kompetanse

Kandidaten skal

- ha forståelse av både positive og negative miljømessige sider av vindkraft.
- ha forståelse av ulike materialer som benyttes i vindkraftanlegg
- kjenne til ulike standarder knyttet til konstruksjon, drift og vedlikehold av vindkraftanlegg
- kjenne til ulike topologier av vindturbiner

Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, laboratoriearbeid, regneøvinger.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	8	6
Kommentar til arbeidskrav:		

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Gruppe			A-F	100 %	Ja
Kommentar til vurdering:	Prosjektrapporten teller 70% av karakteren, og posterpresentasjonen teller 30%.					
Tillatte hjelpemidler:	Alle					
NY / UTSATT EKSAMEN	August Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan denne organiseres som en muntlig eksamen.					

LÆREMIDLER

Wind Energy Explained. Theory, design and application, J. F. Manwell, J. G. McGowan, A. L. Rogers, second edition, Wiley.

Annet undervisningsmateriell opplyses ved semesterstart.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
TFNE2003 Vind- og vannkraftverk	10
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler

TFNE3001 BACHELOROPPGAVE FORNYBAR ENE...

Emnenavn (en)	Bachelor Thesis Renewable Energy
Emnenavn (nn)	Bacheloroppgåve Fornybar Energi
Omfang	20 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Terje R. Meisler

Forkunnskapskrav For å påbegynne bacheloroppgave/hovedprosjekt må kandidaten være registrert som student i siste årskurs.

Anbefalte forkunnskaper Ingen

Emneinnhold Bacheloroppgaven utføres innen studiets emneområder og i henhold til bachelormanual.

Forventet læringsutbytte

Kunnskaper:

- Kandidaten skal ha inngående kunnskap om en utvalgt problemstilling innen fagområdet.
- Kandidaten skal ha kunnskap om styring og dokumentasjon av prosjekter.

Ferdigheter:

- Kandidaten skal kunne identifisere, formulere og løse et relevant problem.
- Utnytte kunnskaper og ferdigheter fra flere fagområder i studiet, samt gjøre selvstendig fordypning der det er nødvendig.
- Tilegne seg ferdighet i prosjektstyring ved gjennomføring og dokumentasjon av et prosjektarbeid.
- Kunne finne, vurdere og henvise til informasjon og fagstoff og fremstille dette slik at det belyser en problemstilling.

Generell kompetanse:

- Kandidaten skal kunne identifisere, formulere og løse relevante problemer i maskiningeniørens virkefelt, og dermed kunne fungere på en god måte som ingeniør i arbeidslivet.
- Kandidaten kan formidle kunnskap innenfor sitt fagområde til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Arbeidsform er som beskrevet i bachelormanualen og skal være et selvstendig studentdrevet prosjektarbeid.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Rapport(er)	1	1
Kommentar til arbeidskrav:	Forprosjektrapport,	

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Gruppe			A-F	100 %	Ja
Kommentar til vurdering:	Ved evalueringen kan det i tillegg til rapport og sluttproduktet også legges vekt på gjennomføringen av hele prosjektarbeidet slik prosjektet er dokumentert i den digitale prosjektadministrasjonspermen og eventuell muntlig framføring. Det blir normalt gitt en felles karakter for hver prosjektgruppe, men individuell karaktersetning kan benyttes der prosjektgruppens medlemmer har vist stor spredning i arbeidsinnsats og i bidrag til resultatet. Ved uenighet om arbeidsbelastning gis det mulighet for muntlig eksaminasjon.					
Tillatte hjelpemidler:	Dersom bacheloroppgaven vurderes til ikke bestått eller karakter F, må studenten(e) levere ny besvarelse. Forbedring/omarbeiding er ikke tilstrekkelig. Oppgaven kan presentere det samme temaområde med samme empiri/datagrunnlag. En bacheloroppgave som er vurdert bestått, kan ikke leveres inn til ny vurdering, selv i omarbeidet form.					
NY / UTSATT EKSAMEN	Etter avtale.					

LÆREMIDLER

Prosjektmanual. Kandidatene skal selv finne frem til annen litteratur.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne

Studiepoeng

Dersom bacheloroppgaven vurderes til ikke bestått eller karakter F, må studenten(e) levere ny besvarelse. Forbedring/omarbeiding er ikke tilstrekkelig. Oppgaven kan presentere det samme temaområde med samme empiri/datagrunnlag. En bacheloroppgave som er v

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-24, Terje R. Meisler

TELE3011 INGENIØRFAGLIG SYSTEMTENKNING

Emnenavn (en)	Systems engineering
Emnenavn (nn)	Ingeniørfaglig systemtenkning
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Terje R. Meisler
Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensning.
Anbefalte forkunnskaper	Ingen
Emneinnhold	Prosjektledelse. Kvalitetsledelse. Gruppeprosesser. Systemtenkning. Fremdriftsplanlegging. Livslopsanalyser. Oppbygging av tekniske rapporter.
Forventet læringsutbytte	Kunnskap Kandidaten har kunnskap innen helhetlig systemtenkning Kandidaten har kunnskap om prosjektledelse og prosjektarbeid. Kandidaten har kunnskap om kvalitetsledelse. Kandidaten har kunnskap om samhandlingsmetodikk og gruppedynamikk. Ferdigheter Kandidaten kan arbeide tverrfaglig med andre ingeniører i utviklingsprosesser generelt og i samhandlingsmetodikk spesielt. Kandidaten skal kunne bygge opp og skrive tekniske rapporter og innhente litteratur til slike. Generell kompetanse Kandidaten har utviklet team-egenskaper Kandidaten skal kunne vurdere bærekraftige løsninger og miljø og samfunnmessige konsekvenser gjennom a anvende livslopsanalyser. Kandidaten kan formidle prosjekterresultater skriftlig og muntlig.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Ingen obligatoriske arbeidskrav i dette emnet

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Gruppe			Bestått / ikke bestått	100 %	Ja
Kommentar til vurdering:	Ved bestått kreves karakternivå C eller bedre. Studentgruppen løser og leverer en gitt prosjektoppgave gjennomført henhold til emnets prosjektmanual.					
Tillatte hjelpemidler:	Alle					
NY / UTSATT EKSAMEN	Mai/juni					

LÆREMIDLER

Bekjentgjøres på itslearning.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne

Studiepoeng

Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.

VALGEMNER FORNYBAR ENERGI

Det skal velges minst to av følgende emner: TFNE3005 Effektiv energibruk TFNE3006 Energilagring TELE3005 Elektriske forsyningsanlegg Ett av de resterende emnene skal velges.

Emne	STUDIEPOENGBELASTNING		
	Avsl. Eks.	SP	2018 Høst
TFNE3005 Effektiv energibruk	2016-12-19	10	10
TFNE3006 Energilagring	2016-12-08	10	10
TELE3005 Elektriske forsyningsanlegg	2016-12-16	10	10
TLOG2001 Prosjektledelse	2016-12-05	10	10
TKJE3008 Introduction to the Oil and Gas Industry	2016-12-12	10	10
TALM3003 Matematikk/Fysikk	2016-11-30	10	10
TALM3005 Innovasjon og økonomi		10	10
Sum		70	70

TFNE3005 EFFEKTIV ENERGI

Emnenavn (en)	Energy Efficiency
Emnenavn (nn)	Effektiv energibruk
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Kristian M. Lien
Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensning.
Anbefalte forkunnskaper	TFNE2001 Termodynamikk (eller TKJE2002 Fysikalsk kjemi).
Emneinnhold	<p>Anvendelser: Effektiv energibruk knyttet til bygninger, industri og transportsektoren. Energisparing i byer, Smart City. Energieffektive bygg (lavenergihus, passivhus og plusshus). Bruk av solenergi. Varmegjenvinning og balansert ventilasjon. Ulike former for varmetransport. Behovsturt energibruk (smarte løsninger). Ulike typer varmepumpeløsninger, lagring av varme, energibrønner. Varmegjenvinning og utnyttelse av spillvarme i industrien. Energieffektiv utnyttelse av avfall, fjernvarme. Produksjon og bruk av biogass. Livsløpsperspektiv vs. kontinuerlig forbedring.</p> <p>Metoder: Varmekaskader. Pinch analyse. «Embodied energy», energi-tilbakebetalingstid. Optimalisering. Databaser for livsløpsanalyser. Energiledelse. Bruk av relevant programvare.</p>

Forventet læringsutbytte

Generell kunnskap

- Kandidaten kan formulere energibalanser.
- Kandidaten har kunnskap om ulike tiltak for energieffektivisering.
- Kandidaten har kunnskap om energieffektive bygg som lavenergihus, passivhus og plusshus.
- Kandidaten har kunnskap om riktig energibruk og tiltak for energieffektivisering i bygg, industri og transportsektoren.
- Kandidaten har kunnskap om varmegjenvinning og energieffektivisering i industrien.
- Kandidaten har kunnskap om energiøkonomisering (ENØK).
- Kandidaten har kunnskap om miljøaspekter knyttet til energiproduksjon og energibruk.

Ferdigheter

- Kandidaten kan anvende kunnskap for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger knyttet til effektiv energibruk og energigjenvinning.
- Kandidaten kan gjøre enkle beregninger på energieffektive bygg inkludert varme- og kjølesystemer.
- Kandidaten kan bruke programvare for formulering, beregning og optimalisering av energibalanser
- Kandidaten kan finne, vurdere, bruke og henvise til informasjon og fagstoff og framstille dette slik at det belyser en problemstilling innenfor energieffektivisering.

Generell kompetanse

- Kandidaten skal kunne vurdere ulike former for energibruk opp mot hverandre.
- Kandidaten kan formidle prosjektresultater skriftlig og muntlig.
- Kandidaten kan hente inn informasjon og oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger og øvinger

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	10	7
Kommentar til arbeidskrav:		

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Mandag, desember 19, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
Kommentar til vurdering:						
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type C.					
NY / UTSATT EKSAMEN	Mars					

LÆREMIDLER

Oppgis ved semesterstart på It's Learning.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
TFNE3004 Effektiv energibruk	10
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-24, Terje R. Meisler

TFNE3006 ENERGILAGRING

Emnenavn (en)	Energy Storage
Emnenavn (nn)	Energilagring
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro
Emneansvarlig	Odne S. Burheim
Forkunnskapskrav	Termodynamikk - grunnkurs eller lignende
Anbefalte forkunnskaper	Fornybar energi grunnkurs Termodynamikk Fluidmekanikk Enkel kjemi og fysikk
Emneinnhold	Styring av, og lagring av varme og elektrisk energi.

Markeds- og applikasjonspekter (eks. smart-grid, off-grid, Ragone-plot, bufferkonsepter).

Lagring av termisk energi: Varmereservoar, faseovergangutnyttelse, og kjemisk bunden varme (eks. fjernvarmenett, solfanget varme).

Mekanisk lagring av energi: Spinnhjul, pumper, turbiner og varmegjennvinning (eks. luftkompresjon, pumpekraft, spinnhjul i ulike str.).

Elektrokjemisk lagring av elektrisk energi: Viktige batteriteknologier og hydrogenteknologi (eks. blybatterier, ulike Li-ionbatterier, ulik vannelektrolyse, ulik hydrogenlagring, og ulike brenselceller).

Systemtesting: Bruk av LabView til å sette sammen ulike energilagringssystemer for bruk på laboratorier.

Forventet læringsutbytte

Kunnskaper

Kandidaten skal forstå

- Konsept og virkemåte for tilgjengelige og relevante energilagringssystemer.
- Sammenlikningsverktøy brukt i systemevaluering.
- Ulike behov knyttet til energilagring.
- Årsak og forplanting av virkningsgrad i ulike energilagringssystemer.

Ferdigheter

Kandidaten skal kunne

- Gjøre rede for konsept og virkemåte for tilgjengelige og relevante energilagringssystemer.
- Beregne virkningsgrad for ladesykel til ulike energilagringssystemer.
- Dimensjonere enkle hybridsystemer basert på effekt- og energikapasitet.
- Sette opp enkle styringssystemer for å teste energilagringssystemer gjennom bruk av LabView.

Generell kompetanse

- Kandidaten skal kunne grunnleggende prinsipper for tilgjengelige og relevante energilagringssystemer og kvantitativt og kvalitativt kunne sammenligne disse.
- Kandidaten kan sette opp enkle LabView-prosedyrer og analysere LabView prosedyrer utviklet av andre.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, regneøvinger, laboratorieøvinger og prosjekt/mappearbeid.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	8	5
Kommentar til arbeidskrav:		
Laboratoriearbeid	1	1
Kommentar til arbeidskrav:		

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Individuell			A-F	30 %	Nei
Kommentar til vurdering:	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
Tillatte hjelpemidler:						
Skriftlig eksamen	Individuell	Torsdag, desember 8, 2016	3,5 Timer	A-F	70 %	Nei
Kommentar til vurdering:	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
Tillatte hjelpemidler:						
NY / UTSATT EKSAMEN	Mars					

LÆREMIDLER

Læremidler opplyses ved semesterstart.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

TELE3005 ELEKTRISKE FORSYNINGSANLEGG

Emnenavn (en)	Electric Power Generation and Distribution
Emnenavn (nn)	Elektriske forsyningsanlegg
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Elektro

Emneansvarlig	Pål Glimen
Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensning.
Anbefalte forkunnskaper	TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2 TELE1002 Elektrisitetslaere TELE2005 Elektriske lavspenningstallasjoner
Emneinnhold	Fordelingsnett med nettstasjon, regionalnett med transformatorstasjon. Sentralnett med koplingsanlegg. Hoyspentbrytere. Maletransformatorer. Problemstillinger innen hogspent last- og kortslutningsberegninger, vern, dimensjonering, spenningspakjenninger, overspenninger, bolgeforplantning. Generatorer. Spenningsregulering. Turbinregulering. Turbiner. Vannkraftanlegg. Termisk kraftproduksjon. Atomkraft. Vindkraft. Andre alternative energikilder. Reservekraftsystemer. Forskrifter og normer.
Forventet læringsutbytte	Kunnskaper: Kandidatene skal forsta: - grunnleggende egenskaper og oppbygging av hoyspente nettsystemer og elektriske produksjonsanlegg. - kortslutnings- og lastberegninger, valg av vern, linjer og kabel. - jording og jordingssystemer, konsekvenser og tiltak. Ferdigheter: Kandidaten skal kunne: - gjennomfore prosjektering og ha grunnleggende ferdigheter om drift av kraftnett og elproduksjonsanlegg med tilhorende koplingsanlegg og transformatorstasjoner, etter gjeldende forskrifter. Generell kompetanse: - ferdigheter i laboratoriarbeid - kandidaten skal kunne anvende analysemetoder, forskrifter og normer fra dette emnet senere i studiet og i en arbeidssituasjon.
Arbeidsformer og læringsaktiviteter	Forelesninger, ovinger og laboratoriarbeid.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Laboratoriarbeid	2	2	Obligatorisk tilstedeværelse
Kommentar til arbeidskrav:	Lab - 1 stk innen EI produksjon (synkrongenerator), og 1 stk innen Kraftnett (linjeværn)		
Øvinger	6	4	
Kommentar til arbeidskrav:	EI produksjon - 3 øvinger, hvorav 2 må være bestått Kraftnett - 3 øvinger, hvorav 2 må være bestått		
Prosjekt	1	1	
Kommentar til arbeidskrav:	Kraftnett - En case/prosjektoppgave (som gjøres i gruppe) må være bestått		

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Fredag, desember 16, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
Kommentar til vurdering:						
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type C					

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
NY / UTSATT EKSAMEN	Mars					

LÆREMIDLER

Pensumbøker: Energiproduksjon og energidistribusjon, bok 1 og 2 (Steinar Svarte og Jan H Sebergsen) Electrical machines, drives and power systems, (Theodore Wildi) Tilleggslitteratur: Forskrift om elektriske forsyningsanlegg m/veiledning FEF Utdelt supplerende undervisningsmaterieell Draka - Teknisk håndbok kraftkabel Annet: Forskrift om systemansvar FoS Funksjonskrav i kraftsystemet. FIKS Statnett Nordic grid code ENTSO-E Statkraft - Prinsipper for Lokalkontrollanlegg Vannkraftverk (revidert utgave 2013)

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT 315T Elektriske forsyningsanlegg	10
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler

TLOG2001 PROSJEKTLEDELSE

Emnenavn (en)	Project Management
Emnenavn (nn)	Prosjektstyring
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Maskin og Logistikk
Emneansvarlig	Tore Lauritzen
Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensninger

Anbefalte forkunnskaper	Ingen
Emneinnhold	Organisasjonsmodeller, prosjekt som arbeidsform, valg av prosjekt, prosjektorganisering, rammer, målsetning, suksesskriterier og suksessfaktorer, faseinndeling, prosjektorganisasjonen, prosjektroller, kvalitetssikring, prosjektnedbryting, terminplanlegging, kostnadsestimering, risiko i prosjekter, prosjektoppfølgning, fremdriftsoppfølging, kostnadsstyring, rapportering, planleggingsverktøy.
Forventet læringsutbytte	<p>Kunnskap</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kandidaten skal ha kunnskap om ulike organisasjonsmodeller - Kandidaten skal ha kunnskap om hva som kjennetegner prosjekter som arbeidsforhold - Kandidaten skal ha kunnskap om hva som kjennetegner vellykkede prosjektgjennomføringer - Kandidaten skal ha kunnskap om metoder, verktøy og prosesser for - planlegging og styring av prosjekter <p>Ferdighet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kandidaten skal kunne anvende metoder, prosesser og verktøy for planlegging og styring av prosjekter. - Kandidaten skal kunne analysere og vurdere prosjektstatus basert på informasjon om framdrift - Kandidaten skal kunne kjenne sentrale tema i prosjektplanlegging og styring <p>Generell kompetanse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kandidaten skal være i stand til å innhente kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk. - Kandidaten skal være i stand til å gi velstrukturede presentasjoner. - Kandidaten skal ha evne til å løse problemer i samarbeid med andre, samt å kunne kommunisere disse.
Arbeidsformer og læringsaktiviteter	Forelesninger Teoretiske øvinger

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	3	3
Kommentar til arbeidskrav:		

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Mandag, desember 5, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
Kommentar til vurdering:						
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type C					

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
NY / UTSATT EKSAMEN	Mars					

LÆREMIDLER

Praktisk prosjektledelse, Rolstadås, Olsson, Johansen og Langlo, Fagbokforlaget, 2014

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM201S Administrativ styring	3
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-12-01, Godkjent av instituttleder

TKJE3008 INTRODUCTION TO THE OIL AND GAS...

Emnenavn (en)	Introduction to the Oil and Gas Industry
Emnenavn (nn)	Introduction to the Oil and Gas Industry
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Engelsk
Organisasjonstilhørighet	Kjemi og Material
Emneansvarlig	Roald Lilletvedt
Forkunnskapskrav	Emnet har adgangsbegrensninger
Anbefalte forkunnskaper	Mathematics and Physics/Chemistry equal to 1st year B.Sc. level

Emneinnhold

- Introduction to the history and hierarchy of the oil and gas industry in Norway.
- Classification of various hydrocarbons (oil and gas).
- Overview of the main production process (e.g., well related production topside, separation of different media, crude handling, gas compression, gas treatment, and injection of gas and water).
- P&ID
- Overview of the systems supporting the production process (e.g., cooling and heating medium, chemical injection, flaring, chlorination, and various water treatment systems).
- Operations performed from exploration to production (e.g., geology, different types of wells, drilling procedures, and well structures/wellheads)
- Offshore structures and considerations on implementing structures according to field specifications (e.g., anchoring systems, floating and stationary platforms, FPSO, Jack-ups, and subsea installations).
- Marine operations: how to plan and perform work in marine environment and conditions.
- Maintenance and modifications of offshore structures and materials technology.
- Pipes and subsea installations (e.g., piping, umbilical, risers, template, and subsea production equipment).
- Safe production, with a focus on health, safety, and environment (HSE) (e.g., technical safety, external environment, and history of accidents and consequences).
- The standards and specifications used by the Norwegian oil and gas industry (NORSOK and others).
- Project models/types: How to work in complex projects (e.g., covering project planning and managing, consequences of delays, business models/structures in the oil and gas industry, understanding the role of each individual in the larger system, and the importance of team effort).
- Relevant process calculations

Forventet læringsutbytte

Knowledge

The candidate is familiar with the multidisciplinary complexity of the Norwegian oil and gas industry.

The candidate has knowledge of creation and characterization of hydrocarbons.

The candidate is familiar with relevant standards and specifications.

The candidate has knowledge of exploration, drilling and production processes.

The candidate has knowledge of different types of offshore installations and other relevant technology.

The candidate has knowledge of aspects concerning health, safety, and environmental issues as it relates to the petroleum industry.

The candidate is aware of Norwegian Petroleum legislation, structures of ownership, and common project models.

Skills

The candidate can understand and use basic terminology that is utilized in the oil and gas industry.

The candidate can perform relevant basic process calculations

General competence

The candidate has an insight into the role of various technologies in the oil and gas industry.

The candidate is familiar with health, safety, and environment issues related to the oil and gas industry and can apply this in his/hers professional practice.

The candidate is familiar with measures made to safeguard the external environment.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Lectures and exercises

The lectures will be conducted by professionals and industry partners.

Interdisciplinary teamwork

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Prosjekt	1	1
Kommentar til arbeidskrav:	Interdisciplinary teamwork, presentation included	

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Mandag, desember 12, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
Kommentar til vurdering:	English-English dictionary. The book must be free from any personal notes or other additions. Calculator type C					
Tillatte hjelpemidler:	March					
NY / UTSATT EKSAMEN						

LÆREMIDLER

Course material will be announced at the beginning of the semester.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
KMT307V Introduction to the oil and gas industry	5
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

TALM3003 MATEMATIKK/FYSIKK

Emnenavn (en)	Mathematics/Physics
Emnenavn (nn)	Matematikk/Fysikk
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1

Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Allmenn
Emneansvarlig	Roar Berge
Forkunnskapskrav	Ingen
Anbefalte forkunnskaper	Ingen
Emneinnhold	Bølge-partikkeldualisme. Kvantisering av energi og spinn i atomer. Atomspektra. Energinivåer i faste stoffer. Vinkelhastighet og vinkelakselerasjon. Rotasjonsdynamikk. Trehetsmoment. Spinn. Udempete og dempete svingninger. Svingekretser i mekanikk og elære (RCL-kretser). Bølger. Overlagring av bølger. Parameterframstilling og polarkoordinater. Vektorer og geometri i rommet. Vektorfunksjoner. Funksjoner av flere variable. Partielle deriverte. Multiple integraler. Vektoranalyse. Partielle differensiallikninger.
Forventet læringsutbytte	Kandidaten kjenner til fysikkens grunnleggende metoder og prinsipper. Kandidaten har god kjennskap til grunnleggende prinsipper innenfor atomfysikk og rotasjon. Kandidaten har kjennskap til grunnleggende prinsipper innenfor bølger. Kandidaten forstår fysiske problemstillinger, tenkemåter, metoder og løsninger og kan formidle disse skriftlig og muntlig ved hjelp av relevant fagterminologi. Kandidaten forstår sammenheng mellom grunnleggende fysiske fenomener og praktiske anvendelser. Kandidaten har kunnskap om grunnleggende sammenhenger mellom matematikk og ingeniørfaglige anvendelser. Kandidaten har kunnskap om problemløsning og modellbygging som verktøy for å løse ingeniørproblemer. Kandidaten har god kunnskap innen kjerneområdene derivasjon, integrasjon, , matrisealgebra, og egenverdier/vektorer innen lineær algebra. Kandidaten har kunnskap om flerdimensjonal analyse og partielle differensiallikninger. Kandidaten har grunnlag og ferdigheter i matematikk og fysikk som kan anvendes innenfor et videre masterstudium i teknologi.
Arbeidsformer og læringsaktiviteter	Forelesninger og regneøvinger

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	10	8
Kommentar til arbeidskrav:		

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Onsdag, november 30, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Kommentar til vurdering:						
Tillatte hjelpemidler:						
NY / UTSATT EKSAMEN		Mars				

LÆREMIDLER

James Stewart: Calculus, Early Transcendentals, Brooks/Cole, 7. utgave, 2012. Hugh D. Young and Roger A. Freedman: University Physics, Pearson Addison Wesley, 13. utgave.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM304V Matematikk 4	5
ALM007M Fysikk	
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-26, TRM/TB

TALM3005 INNOVASJON OG ØKONOMI

Emnenavn (en)	Innovation and corporate finance
Emnenavn (nn)	Innovasjon og økonomi
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Allmenn
Emneansvarlig	Audun Grøm

Forkunnskapskrav	Det kreves ingen forkunnskaper utover opptakskrav til studieprogrammet.
Anbefalte forkunnskaper	
Emneinnhold	<p>Utvikling forretningsplan og strategi for gründere og organisasjoner i endring:</p> <p>En god idé</p> <p>Hvem bør jeg jobbe sammen med?</p> <p>Markedsplan og strategier</p> <p>Forretningsssystem</p> <p>Prosjektstyring og gjennomføringsplan</p> <p>Lønnsomhetsvurdering, verdivurdering av selskapet og finansiering. Emisjoner og kapitalforhøyelser</p> <p>Risikoen</p> <p>Jus og avtalerett. Aksjonæravtaler</p> <p>Forbrukeradferd</p> <p>Behov, annerledeshet og produktstrategi</p> <p>Nettverk og markedspåvirkning</p> <p>Markedsmuligheter</p> <p>Formålet og bruk av regnskap</p> <p>Det dobbelte bokholders prinsipp</p> <p>Periodisering av inntekter og kostnader</p> <p>Bokføring av lønn, feriepenger, skattetrekk, arbeidsgiveravgift og merverdiavgift</p> <p>Verdivurdering av eiendeler, immaterielle verdier og gjeld</p> <p>Resultat, balanse og likviditet</p> <p>Avslutning og analyse av regnskapet</p>
Forventet læringsutbytte	<p>Utvikle en forretningsplan med dybdekunnskap i markedsføring og strategisk tenkning. Få grunnleggende forståelse på hva marked, virkemiddelapparat og investorer krever for at produkt eller tjeneste kan kommersialiseres, kvalitetssikring av alle trinn i ideutviklingen. Presentasjonsteknikk, kreative prosesser og pitching. Studenten skal kunne bokføre vanlige økonomiske transaksjoner, inklusive lønn, feriepenger skattetrekk og merverdiavgift. Forstå en avslutning av et enkelt finansregnskap for et foretak, inndelt i resultatregnskap og en balanse ved slutten av en periode. Kunne forstå et årsoppgjør med enkle avslutningsposter og disponering av overskudd i enkeltpersonforetak og aksjeselskaper. Forstå de viktige nøkkeltallene for et selskap og hvordan selskapet kan finansieres.</p>
Arbeidsformer og læringsaktiviteter	Forelesninger, gruppearbeid og individuell oppgaveløsning. Studentene skal gjennomføre en muntlig presentasjon av forretningside omtrent halvveis i semesteret.

OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Muntlig fremlegg	1	1
Kommentar til arbeidskrav:	Muntlig presentasjon av foreløpig forretningsplan omtrent halvveis i semesteret.	
Øvinger	1	1

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Kommentar til arbeidskrav:	Generell forståelse for oppbygging og lesning av et regnskap.	

VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Hjemmeeksamen	Gruppe			A-F	100 %	Nei
Kommentar til vurdering:	Hjemmeeksamen av prosjektoppgave med veiledning underveis.					
Tillatte hjelpemidler:	Alle					
NY / UTSATT EKSAMEN	Neste gang emnet gjennomføres					

LÆREMIDLER

Kristoffersen, Trond (2014) Årsregnskapet – en grunnleggende innføring. 4. utg., Bergen, Fagbokforlaget. Kristoffersen, Trond (2014) Årsregnskapet – en grunnleggende innføring. Oppgavesamling med løsninger. 4. utg. Bergen, Fagbokforlaget.

Script og utdeling av forretningsplan under forelesninger.

VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	