

STUDIEPLAN

Elkraftteknikk, ingeniør bachelor

180 studiepoeng

Narvik

Bygger på forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning av 18. mai 2018

Studieplanen er godkjent av styret ved fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi den 1. desember 2017

Navn på studieprogram	Bokmål: Elkraftteknikk, ingeniør – bachelor Nynorsk: Elkraftteknikk, ingeniør – bachelor Engelsk: Electric Power Engineering, engineer - Bachelor
Oppnådd grad	Bachelor i ingeniørfag
Målgruppe	Alle som har generell studiekompetanse eller realkompetanse med Matematikk R1+R2 og Fysikk i tillegg. Eller 1-årig forkurs for ingeniører.
Opptakskrav, forkunnskapskrav, anbefalte forkunnskaper	<p>Opptakskravet er generell studiekompetanse og Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1. Med nyere godkjent 2-årig fagskole i tekniske fag, må det dokumenteres kunnskaper tilsvarende Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1.</p> <p>Kravet dekkes også hvis søker har:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestått 1-årig forkurs for 3-årig ingeniørutdanning og integrert masterstudium i teknologiske fag etter fagplan av 2014 <p>eller</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestått 1-årig forkurs for ingeniør- og maritime høyskoleutdanning <p>eller</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generell studiekompetanse og har bestått et realfagskurs med ett semesters omfang med fordypning i matematikk og fysikk <p>eller</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestått 2-årig teknisk fagskole (rammeplan 1998/99 eller tidligere ordninger) <p>Søkere som er 25 år eller eldre i opptaksåret og som ikke har generell studiekompetanse, har krav på å få vurdert om de er kvalifiserte for studiet på grunnlag av realkompetanse. Spesielle fagkrav skal dekkes.</p>

Læringsutbyttebeskrivelse	<p>Etter bestått studieprogram har kandidaten følgende læringsutbytte:</p> <p>Kunnskaper:</p> <ul style="list-style-type: none">- Etter endt studium skal kandidaten ha en bred kunnskapsbase som gir et helhetlig systemperspektiv på ingeniørfaget for relevante samfunnsbehov og økonomiske hensyn.- Kandidaten har kunnskap om teknologiens historie og utvikling med vekt på elkraftteknikk, ingeniørens rolle i samfunnet og konsekvenser av utvikling og bruk av teknologi.- Kandidaten kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid, relevante metoder og arbeidsmåter innenfor elkraftteknologi.
---------------------------	---

- Kandidaten kan oppdatere sin kunnskap både gjennom informasjonsinnhenting og kontakt med fagmiljøer og praksis.
- Kandidaten har grunnleggende kunnskaper innen matematikk, naturvitenskap - herunder fysikk og kjemi.
- Kandidaten har grunnleggende kunnskaper om elektriske og magnetiske felt, bred kunnskap om elektriske komponenter, kretser og systemer.
- Kandidaten har kunnskaper om hvordan kraftbransjen og kraftbasert industri fungerer teknisk, økonomisk og med hensyn på miljøutfordringer.
- Kandidaten har grunnleggende kunnskaper innenfor energiteknologier, kraftelektronikk, transformatorer, elektriske maskiner, automasjon, høyspente og lavspente elektriske anlegg, systemdrift og vern.
- Kandidaten skal ha kjennskap til grunnleggende sikkerhetsmekanismer i aktuelle IKT-løsninger.
- Kandidaten skal ha kjennskap til gjeldende lover og regelverk for lagring av personopplysninger.
- Kandidaten skal ha kunnskap om typiske sårbarheter i IKT-løsninger og hvordan avdekke slike.

Ferdigheter:

- Kandidaten kan anvende kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger vedrørende elkraftteknikk og begrunne sine valg.
- Kandidaten har ferdigheter for bruk av elektronisk instrumentering og programvare.
- Kandidaten kan beregne grunnleggende størrelser i elektriske kretser.
- Kandidaten kan utforme elektriske og elektroniske kretser for ulike formål.
- Kandidaten kan designe og analysere ulike typer strømmotører og transformatorer, beregne og beskrive drift av ulike roterende elektriske maskiner.
- Kandidaten kan prosjektere IT-, TN- og TT-anlegg ut fra de krav som stilles i FEL og NEK400.
- Kandidaten kan drifte det nordiske sentralnettet og regionalnettet, og se samspillet mellom nett, produksjon og marked.
- Kandidaten kan anvende bransjerelatert programvare Netbas og Febdok for simulering og dokumentasjon av elektriske anlegg.
- Kandidaten behersker metoder for måling og feilsøking.

- Kandidaten kan identifisere, planlegge og gjennomføre ingeniørfaglige prosjekter, arbeidsoppgaver, forsøk og eksperimenter både selvstendig og i team.
- Kandidaten kan finne, vurdere, bruke og henvise til informasjon og fagstoff og framstille dette slik at det belyser en problemstilling.
- Kandidaten kan bidra til nytenkning, innovasjon og entreprenørskap gjennom deltakelse i utvikling, kvalitetssikring og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og løsninger.

Generell kompetanse:

- Kandidaten har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av produkter og løsninger innenfor sitt fagområde og kan sette disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv.
- Kandidaten kan formidle kunnskap innenfor elkraftteknikk til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig på norsk og engelsk og kan bidra til å synliggjøre teknologiens betydning og konsekvenser.
- Kandidaten kan reflektere over egen faglig utøvelse, også i team og i en tverrfaglig sammenheng, og kan tilpasse egen faglig utøvelse til den aktuelle arbeidssituasjon.
- Kandidaten kan bidra til utvikling av god praksis gjennom å delta i faglige diskusjoner innenfor fagområdet og dele sine kunnskaper og erfaringer med andre.
- Kandidaten kan identifisere og vurdere sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i produkter og systemer (som anvender IKT).

Faglig innhold og beskrivelse av studiet	<p>3-årig ingeniørutdanning er en integrert ingeniørutdanning med helhet og sammenheng mellom fag, emner, teori og praksis samt undervisningsmetoder og vurdering av studentene. Teknologiske, realfaglige og samfunnsfaglige temaer skal integreres og ses i sammenheng. Utdanningen skal tilrettelegge for og ivareta samspillet mellom etikk, miljø, teknologi, individ og samfunn. Studiet er bygget opp slik at det blir en logisk sammenheng mellom fagene, samtidig som det brukes læringsmetoder som gir jevn progresjon i studentenes læring.</p> <p>De matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsfagene gir basiskunnskaper og er et verktøy for læringen i de tekniske fagene. Solid teknisk kunnskap og grundig kjennskap til tekniske metoder har prioritet. Utdanningene skal forholde seg til de standarder og kriterier som gjelder for ingeniørutdanning, og imøtekomme samfunnets nåværende og framtidige krav til ingeniører.</p>
--	--

Utdanningen skal ha et internasjonalt perspektiv og sikre at kandidatene kan fungere i et internasjonalt arbeidsmiljø. For å oppnå graden bachelor i ingeniørfag må kandidaten ha bestått minst 180 studiepoeng bestående av følgende emnegrupper:

- 30 studiepoeng ingeniørfaglig basis som består av grunnleggende matematikk, ingeniørfaglig systemtenkning og innføring i ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder. Emnene i ingeniørfaglig basis er felles for alle studieprogram.
- 50 studiepoeng programfaglig basis som består av tekniske fag, realfag og samfunnsfag. Programfaglig basis er felles for alle studieretninger i et studieprogram.
- 70 studiepoeng teknisk spesialisering som gir en tydelig retning innen eget ingeniørfag, og som bygger på programfaglig basis og ingeniørfaglig basis.
- 30 studiepoeng valgfri emner som bidrar til faglig spesialisering, enten i bredden eller dybden.

Et emne skal ha et omfang på minimum 5 studiepoeng. Studiet avsluttes med en bacheloroppgave som er obligatorisk for alle og skal inngå i teknisk spesialisering med 20 studiepoeng. Oppgaven skal være forankret i reelle problemstillinger fra samfunns- og næringsliv eller forsknings- og utviklingsarbeid og bidra til innføring i vitenskapsteori og metode.

Instituttet søker å ha tett kontakt med relevant nærings- og arbeidsliv.

Utdanningen skal gjennom laboratoriearbeid og praksis vise teknologiens anvendelser og utfylle den teoretiske delen av utdanningen.

Studentenes kvalifikasjoner er formulert i form av læringsutbyttebeskrivelser. En kandidat med fullført og bestått 3årig bachelorgrad i ingeniørfag skal ha samlet læringsutbytte definert i form av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

I henhold til ny forskrift om rammeplan for ingeniørutdanningen, gjeldende fra 1. august 2018, er emnene kategorisert som følger:

Ingeniørfaglig basis (30 sp)

IGR1600 Matematikk 1

IGR1609 Ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder

TEK-1518 Entreprenørskap, økonomi og organisasjon

Programfaglig basis (50 sp)

IGR1601 Matematikk 2

IGR1603 Fysikk/Kjemi

ITE1835 Elektrisitetstlære

STE-2605 Lineære systemer og reguleringsteknikk

Teknisk spesialisering (70 sp)

ETE-2602 Strømrettere og transformatorer (5stp)
ETE-2603 Roterende elektriske maskiner (5stp)
ETE-2600 Programmerbare logiske styringer (5 stp)
ETE-2601 Elkraftkonstruksjoner (5 stp)
ETE-2606 Energi og miljø
ETE-2607 Elektriske anlegg 1
ETE-2608 Elektriske anlegg 2
ETE-2780 Bacheloroppgave i elkraftteknikk

Valgfri emner (30 sp)

ETE-2801 Lavspente installasjoner
ETE-2802 Systemdrift og vern
TEK-2800 Matematikk 3 (5stp)
TEK-2801 Fysikk 2 (5stp)
BYG-2502 Grunnleggende byggfag
MAS-2801 Subsea/piping
MAS-2803 Jernbaneteknikk
MAS-2802 Driftsstyring og vedlikehold
MAS-2800 Design og strukturell analyse
PRO-2806 Instrumentering og prosessovervåkning
ETE-2800 Studentprosjekt
Andre emner kan også vurderes

Tabell: oppbygging av studieprogram

- Ingeniørfaglig basis
- Programfaglig basis
- Teknisk spesialisering
- Valgfri emner

1. studieår	
Høst	Vår
IGR1609 – 10 sp. Ingeniørfaglig arbeidsmetode EL/FE	IGR1603 – 10 sp. Fysikk/Kjemi
IGR1600 – 10 sp. Matematikk 1	IGR1601 – 10 sp. Matematikk 2
IGR1602 – 10 sp. Beregningsorientert programmering og statistikk	ITE1835 – 10 sp. Elektrisitetstlære

2. studieår	
Høst	Vår
ETE-2600 Programmerbare logiske styringer (5stp) ETE-2601 Elkraftkonstruksjoner (5stp)	STE-2605 – 10 sp. Lineære systemer og reguleringsteknikk
ETE-2602 Strømrettere og transformatorer (5stp) ETE-2603 Roterende elektriske maskiner (5stp)	
ETE-2607 – 5 + 5 sp. Elektriske anlegg 1	
ETE-2606 – 10 sp. Energi og miljø	ETE-2608 – 10 sp. Elektriske anlegg 2

3. studieår	
Høst	Vår
ETE-2801 – 10 sp. Lavspente installasjoner	TEK-1518 – 10 sp. Entreprenørskap, økonomi og organisasjon
ETE-2802 – 10 sp. Systemdrift og vern	ETE-2780 – 20 sp. Bacheloroppgave i elkraftteknikk
Valgfri emner	

Undervisnings-,
lærings- og
vurderingsformer

Undervisnings- og læringsformer

I en tradisjonell forelesningsmodell vil lærer forelese i timeplanfestede timer. En andel av de timeplanfestede timene vil likevel være øvingstimer, hvor studentene kan jobbe med laboppgaver, oppgaver som inngår i arbeidskrav, eller oppgaver som inngår i en vurdering. Emneansvarlig og eventuelt studentassistenter vil være til stede. Studentens læring skjer gjennom forberedelse og bearbeiding av forelest stoff, arbeid med frivillige oppgaver, -obligatoriske arbeidskrav, samarbeid med andre studenter i grupper, praktiske laboratorieøvinger (ofte obligatoriske), selvevalueringer og en betydelig andel selvstudie.

Arbeidskrav og vurdering

Det er viktig at studenten er klar over forskjellen på frivillige oppgaver, arbeidskrav og vurdering.

Arbeidskrav er krav som skal være presist formulert i emnebeskrivelsen. Arbeidskravene må være godkjent for at studenten skal kunne fremstille seg til eksamen. Frivillige oppgaver er oppgaver som ikke nødvendigvis vil bli rettet; - disse er gitt for at studenten skal øve seg på større oppgaver. Når oppgaven blir gitt skal det tydelig fremgå om den er frivillig eller inngår i et arbeidskrav.

Arbeidskrav kan eksempelvis være formulert som «X av Y obligatoriske øvinger må være bestått», «Studenten må ha vært til stede på 70% av timeplanfestede timer» osv.

Kun de som har bestått obligatoriske arbeidskrav vil bli vurdert.

Måten studenten blir vurdert på skal også være tydelig beskrevet i emnebeskrivelsen. Vurderingen kan eksempelvis være:

- Skriftlig eksamen (papir / penn eller digital)
- Muntlig eksamen
- Sammensatt: flere arbeider teller inn i en helhet, hvorav en kan være en ordinær eksamen
- Gruppeeksamen
- Mappevurdering
- Osv.

Muligheten for å ta kontinuasjonseksamen (vurdering) i et emne kan variere fra emne til emne. Dette vil være presisert i den enkelte emnebeskrivelse.

Relevans	<p>Studiet følger opp erkjennelsen av at fossile energikilder skal erstattes med fornybare. I tillegg til vannkraften vil vind- og solenergi omdannet til elektrisitet bli fremtiden. Noe av elektrisiteten skal inn i store elektriske overførings- og distribusjonsnettsystemer. Utviklingen går likevel i retning av at mye av kraftproduksjon vil skje der kraften brukes. Studiet legger derfor stor vekt på drift og vedlikehold av nettsystemene også blir kraftprodusenter. Herunder kommer lokale nett (microgrid) med smarthusteknologi som kan kjøres uavhengig av tilkøpling til distribusjonsnettet.</p> <p>Det legges også stor vekt på markedsmekanismer som påvirker produksjon, overføring, fordeling og bruk av kraften til fellesskapets beste, det gjelder både på engros- og sluttbrukernivå.</p> <p>Studiet baseres i stor grad på et felles europeisk lov- og regelverk med EUs fornybardirektivet og elektrisitetsdirektivet som underliggende. Derav EUs 20-20-20 mål.</p> <p>Mye av undervisningen i 2. og 3. studieår er casebasert og tar utgangspunkt i erfaringer fra kraftbransjen slik at studentene skal kjenne seg igjen og være en ressurs for utviklingen når de kommer ut som ingeniører.</p> <p>Som ingeniør i elkraftteknikk kan du jobbe med planlegging og drift av alle typer elforsyningsanlegg, planlegging og drift av elektriske anlegg i industri på land og sjø, samt offentlige og private bygninger, eller med utvikling, planlegging og oppfølging av produksjon og salg av elektrisk utstyr.</p> <p>Etter endt bachelorutdanning kan det bygges videre på utdanningen med en toårig masterutdanning, enten ved campus Narvik eller ved andre universitet eller høyskoler.</p> <p>En påbygning innen økonomi og ledelse ved campus Narvik er også mulig.</p>
Arbeidsomfang	<p>Arbeidsomfanget er i størrelsesorden 1500-1800 timer per år. Hvert 10-studiepoengsemne fordrer 250-300 timers arbeidsbelastning fordelt på de ulike læringsaktivitetene beskrevet under. For å nå læringsmålene må studentene forvente å arbeide 40 timer i uken med studiene, inkludert forelesninger, seminarer og selvstudium. Fordelingen av arbeidsbelastning innen de ulike kategoriene av læringsaktiviteter vil variere fra emne til emne. Bacheloroppgaven fordrer 550-600 timer per student.</p>
Undervisnings- og eksamensspråk	<p>Undervisningen foregår på norsk, med en del engelsk litteratur.</p>

Internasjonalisering	<p>Institutt for elektroteknologi har samarbeid med en rekke utenlandske universitet og forskningsinstitusjoner i blant annet Sverige, Finland, Danmark, Irland og India.</p> <p>Studiet har også en betydelig andel utenlandske studenter som bidrar til et flerkulturelt og internasjonalt studentmiljø.</p> <p>Studiet baseres i stor grad på et felles europeisk lov- og regelverk med EUs fornybardirektivet og elektrisitetsdirektivet som underliggende, derav EUs 20-20-20 mål.</p>
Studentutveksling	<p>Det legges til rette for et internasjonalt semester og et internasjonalt perspektiv i utdanningen. Studenter har mulighet for utveksling til utenlandske universitet under ERAMSUS og andre</p>
	<p>avtaler i 5. eller 6. semester. Det faglige tilbudet studentene får ved utenlandsopphold skal være direkte relevant for fakultetets ingeniørstudier.</p> <p>Det er inngått avtaler med University of Alaska at Anchorage, College of Engineering, USA og Luleå tekniska universitet, Sverige</p> <p>Opphold ved andre universiteter og høyskoler er også mulig. Studentene oppfordres til å komme med egne ønsker og den faglige sammensettingen vil bli vurdert i samarbeid med studieleder.</p>
Administrativt ansvarlig og faglig ansvarlig	<p>Elkraftteknikk tilhører fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, under institutt for elektroteknologi. Instituttleder er faglig og administrativt ansvarlig. Studiet ledes av en studieleder.</p>
Kvalitetssikring	<p>Institutt for elektroteknologi ivaretar den faglige programkvaliteten og påser at forskrifter, regelverk og andre bestemmelser for utdanningene, herunder kvalitetssystemets bestemmelser, blir fulgt. Instituttet følger opp evalueringsresultater og studentenes tilbakemeldinger, og utarbeider årlig rapport om kvaliteten i programmet. Studentene har anledning til å gi tilbakemeldinger og påvirke utdanningskvalitet og læringsmiljø gjennom emne- og studieprogramevalueringer, eller gjennom direkte kontakt med instituttet. Studentene velger tillitsvalgt fra hvert årskull som bidrar til å styrke studentens rolle og engasjement for læringsmiljø og utdanningskvalitet.</p> <p>Studieretningens innhold vurderes også kontinuerlig på bakgrunn av tilbakemeldinger fra eksterne fagpersoner i akademia og næringsliv samt tidligere studenter. Eksterne sensorer deltar i sensur av eksamensoppgaver i alle emner.</p>