



Utbildningsplan

Fakultetsnämnden för naturvetenskap och teknik
Institutionen för teknik

Bioenergiteknik, masterprogram, 120 högskolepoäng
Bioenergy Technology, Master Programme, 120 credits

Nivå

Avancerad nivå

Inrättande av program

Inrättad av Organisationskommittén 2009-09-02

Fastställande av utbildningsplan

Fastställd av Organisationskommittén 2009-09-15

Utbildningsplanen gäller från och med höstterminen 2010

Förkunskaper

Grundläggande behörighet för studier på avancerad nivå samt särskild behörighet:

- Kandidatexamen inom teknisk eller naturvetenskaplig fakultet alternativt högskoleingenjörsexamen.
- Kemi eller kemitekniska kunskaper motsvarande minst 15 hp.
- Engelska B/6 eller motsvarande.

Programbeskrivning

Programmet skall ge en fördjupning inom ämnet energiteknik med speciell tyngd på bioenergiteknik och vara förberedande för yrkesverksamhet inom industri eller offentlig sektor likaväl som för forskarutbildning inom området bioenergiteknik.

Programmet syftar till att fördjupa studenternas kunskaper om förutsättningar och tekniker för (bio-)bränslebaserad el-, värme- och kylproduktion liksom att introducera studenterna till relevanta forsknings- och undersökningsmetoder.

Programmet skall i första hand förbereda för en yrkesverksamhet som utredare, miljöövervakare, konsult eller tillståndsbedömare inom offentlig förvaltning likaväl som inom privat sektor. Programmet erbjuder även redan verksamma ingenjörer med kandidatexamen eller högskoleingenjörsexamen möjlighet att fördjupa sig och höja sin kompetens inom området.

Mål

Centrala examensmål enligt Högskoleförordningen

Kunskap och förståelse

För masterexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och

- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

Färdighet och förmåga

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Värderingsförmåga och förhållningsätt

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

Programspecifika mål

Kunskap och förståelse

För masterexamen skall studenten

- visa övergripande kunskap om och förståelse för det samhällliga behovet av en ekologiskt, ekonomiskt och socialt uthållig energiförsörjning
- visa övergripande kunskaper beträffande de tekniska och miljömässiga aspekterna av bränslebaserad energiproduktion och
- visa fördjupade kunskaper om sådana metoder som används inom energitekniskt utvecklings- och forskningsarbete.

Färdighet och förmåga

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att självständigt formulera, analysera, lösa och avrapportera tekniska problem inom området,
- visa färdighet i att formulera och använda verktyg och metoder för att anpassa och/eller förbättra verkningsgrad och miljöprestanda i anläggningar,
- visa förmåga att planera och genomföra självständiga projekt inom områden som kräver färdigheter enligt ovan, och
- visa förmåga att på ett professionellt sätt, genom skriftliga rapporter såväl som muntliga föredragningar, presentera problemställningar, analyser och resultat.

Värderingsförmåga och förhållningsätt

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att se samhällets energiförsörjning ur ett holistiskt perspektiv, d.v.s. bedöma olika anläggningars eller tekniska lösningars relevans och tillämplighet med avseende på hela systemet
- kunna värdera och ta tillvara på resultat av forskning inom ämnet för att föreslå eller

utveckla egna projektidéer eller förbättringsåtgärder

samt

- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap inom och i anslutning till verksamhetsområdet och ta ansvar för sin egen kunskapsutveckling.

Innehåll och struktur

Organisation

För programmet finns en programansvarig som har det övergripande ansvaret för programmet. Till utbildningen inom bioenergiteknik är en referensgrupp kopplad med representanter från industrin, ämnet och studentgruppen. Utbildningen består av ett antal fördefinierade kurser som tillsammans ger den kunskapsbas som motsvarar det förväntade läranderesultatet.

Programöversikt

Den viktigaste, men samtidigt mest miljöstörande, processen av alla inom bränslebaserad energiproduktion är förbränningsprocessen. Programmet inleds därför med en kurs i förbränningsteknik på avancerad nivå. Studenter som inte uppfyller förkunskapskravet för denna kurs erbjuds att skaffa nödvändiga förkunskaper under terminens första del. Övriga studenter läser istället en valfri kurs.

Den andra väsentliga aspekten i biobränslebaserade energisystem är försörjningen och hur materialflödena organiseras och därför består den andra delen av den första terminen av en omfattande logistikkurs. Kursen ges av avdelningen för Skog och Trä och består dels av ett föreläsningsblock - ca 1/3 av kursomfattningen, centrerat kring logistik för skogsbränsle och trämaterial - samt av en större projektuppgift. Kunskaperna om försörjningskedjan fördjupas ytterligare i kursen "*Assessment of Biomass resources (for energy)*" under programmets tredje termin.

Under programmets andra termin skall studenterna börja syntetisera sina kunskaper till en helhetssyn och kursen *Unit Operations in Bioenergy Systems* utgör det första steget i denna process. Kursen behandlar enhetsoperationerna under skördning/insamling, lagring-förbehandling och förädling, energiutvinning genom förbränning, förgasning samt rening av och avskiljning av föroreningar från rökgaser och processvatten samt slutligen enhetsoperationerna under ask återföring. Studenternas förmåga att se helheter fördjupas ytterligare i kursen *Projekteringsmetodik* under programmets tredje termin. Samtidigt är det viktigt att ge studenten teoretiska verktyg för en realistisk planering och en kurs i Matematisk Statistik är obligatorisk inom programmet.

Kursen behandlar statistiska fördelningar och spridningsmått med syfte att ge studenten verktyg för att statistiskt kunna bearbeta försöksdata eller resultat från större undersökningar.

Därutöver läser studenterna två valfria kurser och kan på detta vis specialisera eller profilera sig inom området.

Kursen "*Assessment of Biomass resources (for energy)*" avser att fördjupa studenternas insikt om vilka metoder som används/kan användas för att bedöma biomassetillgångar avsedda att bidra till eller täcka energibehoven inom en region eller ett land. Under kursens gång skall studenterna dels jämföra två olika metoder sådana de beskrivs i två olika forskningsrapporter och dels genomföra en mindre kartläggning av ett fall som väljs i samråd med examinatorn.

De förväntade arbetsuppgifterna för studenter med masterexamen inom området innefattar planering av avancerade och mycket komplexa system och i kursen *Projekteringsmetodik*, som omfattar 15 hp och ges i samarbete med Lunds Tekniska Högskola ges tillfälle att prova på detta. Kursen består dels av ett föreläsningsblock - ca 1/5 av kursomfattningen, centrerat kring rapportering samt kring metoder för att genomföra tekniska och ekonomiska bedömningar - samt av en större projektuppgift. Uppgiften löses gruppvis och väljs i samråd med företag. Uppgifterna är av allmän karaktär och studenterna skall leverera en fullödig teknisk rapport innehållande såväl miljömässiga som tekniska och ekonomiska bedömningar av det studerade projektet. Under den tredje terminen läses även en metodkurs som samordnas med övriga Mastersprogram inom Institutionen.

Kurser i programmet

Termin 1:

"*Förbränningsteknik II*", avancerad nivå inom huvudområdet (7.5 hp, A1N) är obligatorisk inom programmet och kräver för tillträde att den studerande i sin grundexamen har kursen "*Förbränningsteknik*" (7.5 hp, G1F), eller motsvarande kunskaper. Studenter som inte uppfyller detta krav erbjuds läsa kursen "*Förbränningsteknik*" under terminens första läsperiod. Studenter som i sin grundexamen har kursen "*Förbränningsteknik*" eller motsvarande inleder programmet med att läsa en valfri kurs.

Terminens andra obligatoriska kurs är "*Logistik*", avancerad nivå (15 hp, A1N) som ges av avdelningen för Skog och Trä. Kursen samläses med andra mastersprogram inom Linnéuniversitetet.

Termin 2:

Under programmets andra termin ingår två obligatoriska kurser.

"*Unit operations in Bioenergy Systems*", avancerad nivå inom huvudområdet (7.5 hp, A1N) samläses med andra studenter och erbjuds med hjälp av distansteknik. För studenter på campus erbjuds viss stödundervisning inom denna kurs.

"*Matematisk Statistik*" (7.5 hp, G1F) erbjuds av Institutionen Datavetenskap, fysik och matematik. Parallellt med dessa två kurser läser studenterna två valfria kurser.

Termin 3:

Den tredje terminen består av ett obligatoriskt kursblock omfattande tre kurser inom huvudområdet, samtliga på avancerad nivå:

"*Projekteringsmetodik*" ges i samarbete med Lunds Tekniska Högskola och omfattar 15 hp (A1N). Denna kurs samläses med andra Mastersprogram inom Linnéuniversitetet. "*Assessment of Biomass Resources (for energy)*" erbjuds - på samma sätt som "*Unit operations in Bioenergy Systems*" via distansteknik och samläses med distansstudenter. Kursen omfattar 7.5 hp (A1N).

"*Scientific Methods*" samläses med andra Mastersprogram inom Institutionen för Teknik. Kursen omfattar 7.5 hp (A1N).

Termin 4:

Programmets fjärde termin består till sin helhet av det självständiga arbetet som utförs inom huvudområdet. Det självständiga arbetet omfattar 30 hp på avancerad nivå (A2E).

Arbetslivsanknytning

Som framgått av kursbeskrivningarna ovan innehåller programmet flera projektinriktade kurser. Samtliga projektuppgifter väljs i samråd med företag i närområdet eller i regionen. Detta innebär att studenterna ställs inför industrirelevanta problem och även tvingas redovisa sina förslag till lösningar för industriföreträdare. På detta vis förbereds studenterna för en framtida yrkesroll.

Utlandsstudier

De studenter som önskar förlägga en del av utbildningen utomlands kan göra så endera under programmets andra termin - då de kan läsa den obligatoriska kursen "*Unit operations...*" på distans samtidigt som de läser en kurs i matematisk statistik vid det lärosäte där de befinner sig. Utöver detta innehåller programmets andra termin möjlighet för studenten att helt fritt välja två kurser, vilket alltså kan göras vid vilket som helst lärosäte.

Alternativt kan studenten välja att genomföra sitt mastersarbete - den fjärde terminen - vid ett annat lärosäte inom eller utom landet.

Perspektiv i utbildningen

Uthållig utveckling och genus

Utbildning inom området förnybar energi bygger på ett uthållighetsperspektiv där klassperspektiv, genusperspektiv, global resurshushållning och internationella perspektiv

är genomgående teman i de flesta kurser. I just detta mastersprogram är de kurser som berör resursbasen och systemet ur ett helhetsperspektiv de där samtliga dessa perspektiv tas upp starkast, men de kommer även in i projektuppgifterna inom logistikkursen.

Mångfald och internationalisering

Mångfaldsperspektivet ingår automatiskt som en del i de kurser som erbjuds på den internationella marknaden. I programmet ingår två kurser som båda läses även av internationella studenter via distansteknik. I kursernas diskussionsforum ingår som en del att studenterna inte bara presenterar sig utan även att de beskriver situationerna i sina hemländer eller sina hemregioner, vilket bidrar till de inhemska studenternas förståelse för situationen i andra länder och kulturer.

Kvalitetsutveckling

Till utbildningen inom bioenergiteknik är en referensgrupp kopplad med representanter från industrin, ämnet och studentgruppen. Kvalitetsaspekter på utbildningen diskuteras löpande i denna referensgrupp.

Utvärdering sker dels genom kontinuerliga kursutvärderingar, dels i slutet av utbildningen genom en speciell programutvärdering. Resultatet av dessa utvärderingar diskuteras med studenterna vid kursstarter och programstart.

Examen

Efter avklarade studier på programmet samt då avklarade studier motsvarar de fordringar som finns angivet i högskoleförordningens examensordning samt i den lokala examensordningen för Linnéuniversitetet kan studenten ansöka om examen. De som fullföljt programmet kan erhålla följande examen:

Teknologie masterexamen

Huvudområde: Bioenergiteknik

Master of science (120 credits)

Main field of study: Bioenergy Technology

Examensbeviset är tvåspråkigt (svenska/engelska). Tillsammans med examensbeviset följer Diploma Supplement (engelska).

Övrigt

Programmet innehåller obligatoriska moment som kan innebära en kostnad för studenten.

Möjlighet till magisterexamen

Efter samråd med examinator kan studenten även avgå med magisterexamen efter totalt ett års studier.

För magisterexamen skall studenten dels följa masterprogrammets första termin och därutöver följa kursen *Projekteringsmetodeik* parallellt med att han eller hon genomför ett magisterarbete omfattande 15 hp.