HÖGSKOLAN I BORÅS

Masterprogram i Resursåtervinning - hållbara energitekniska processer
Master Programme in Resource Recovery - Sustainable Energy Processes
120 högskolepoäng

Ladokkod: TAREE
Version: 1.2
Utbildningsnivå: Avancerad nivå
Fastställd av: Utskottet för utbildningar inom teknik 2022-09-02
Gäller från: HT 2022
Gäller för: Antagna HT 2021

Allmänna mål

Utbildning på avancerad nivå skall väsentligen bygga på de kunskaper som studenterna får inom utbildning på grundnivå eller motsvarande kunskaper. Utbildning på avancerad nivå skall innebära fördjupning av kunskaper, färdigheter och förmågor i förhållande till utbildning på grundnivå och skall, utöver vad som gäller för utbildning på grundnivå,

- ytterligare utveckla studenternas förmåga att självständigt integrera och använda kunskaper
- utveckla studenternas förmåga att hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer
- utveckla studenternas förutsättningar för yrkesverksamhet som ställer stora krav på självständighet eller för forsknings- och utvecklingsarbete.

(Högskolelagen 1 kap 9§)

Utbildningens mål

Utbildningens övergripande mål är att ge den studerande kunskaper och färdigheter för att kunna utveckla och implementera system och tekniker som gynnar ett mer resurssnålt samhälle, framförallt inom material-, energi- och återvinningssektorn. I detta sammanhang skall utbildningen också ge sådana kunskaper och färdigheter att den studerande kan beakta och kritiskt granska hållbarhetsaspekter, internationella aspekter och etiska frågor. Utbildningen syftar också till att förbereda studenten för forskarutbildning.

Efter avslutad utbildning ska studenten kunna, med avseende på

1. Kunskap och förståelse

- visa kunskap och förståelse inom resursåtervinning, inbegripet såväl brett kunnande som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av resursåtervinning samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete.
- Studenten skall också visa på fördjupad metodkunskap inom resursåtervinning.

2. Färdighet och förmåga

- utifrån komplexa företeelser, problemställning och situationer som berör resursåtervinning även med begränsad information ha förmågan att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och analysera, bedöma och hantera denna utifrån ett tekniskt, ekonomiskt, miljömässigt och socialt perspektiv.
- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar samt planera och, med adekvata metoder, genomföra och utvärdera kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom också bidra till kunskapsutvecklingen.

- muntligt och skriftligt klart kunna redogöra för och diskutera slutsatser och resultat samt den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, såväl i nationella och internationella sammanhang.
- ha förvärvat en sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

3. Värderingsförmåga och förhållningssätt

- visa förmåga att inom huvudområdet resursåtervinning göra bedömningar med hänsyn till vetenskapliga, samhälleliga 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.
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

Innehåll

Utbildningen omfattar två års heltidsstudier och är starkt knuten till den forskning som bedrivs inom forskarområdet Resursåtervinning vid Högskolan i Borås. Minst 60 av det totalt 120 högskolepoängen är inom huvudområdet och klassas som avancerad nivå.
Då huvudområdet Resursåtervinning kräver ett flervetenskapligt förhållningssätt syftar kursutbudet under den första terminen till att ge studenterna bred kunskap och förståelse för huvudområdet. Studenterna skall också ges förutsättningar till fördjupning mot energi vilket sker under termin två. Under år två fördjupas metodkunskap och kunskapen ytterligare inom resursåtervinning med inriktning mot hållbara energitekniska processer genom examensarbetet. Examensarbetet är uppdelat i två delar, *Examensarbete i Resursåtervinning del 1* och *Examensarbete i Resursåtervinning*.

Termin 1
Kurserna som ges under den första terminen är följande:

- Resursåtervinning I, 7,5 hp
- Resursåtervinning II, 7,5 hp
- Livscykelanalys, 5 hp
- Cirkulär ekonomi, 5 hp
- Vetenskapsteori och forskningsmetodik, 5 hp

Resursåtervinning I ger en överblick av hur avfall idag hanteras internationellt och nationellt, lagstiftning, liksom avfallskaraktärisering som är viktigt vid val av rätt återvinningsteknik. Sociala och ekonomiska aspekter som påtryckare eller hinder vid återvinning beaktas också i kursen. Kursen *Resursåtervinning II* fokuserar mot att ge studenten en inblick i var forskningsfronten ligger inom området, samt framtida tekniker och möjligheter för förbättrad materialåtervinning, De etiska aspekterna i samband med materialåtervinning tas också upp. Hur företag och samhälle ska utforma produkter och processer och tjänster och affärsmodeller för att gynna en utveckling från linjär ekonomi till en cirkulär ekonomi tas upp och diskuteras i kursen *Cirkulär ekonomi*. Metodkursen *Livscykelanalys* fokuserar på LCA-metoden, dess tillämpningar och dess begränsningar. Under första terminen ges även kursen *Vetenskapsteori och forskningsmetodik* där studenterna får en ökad kunskap och förståelse för forskningsprocessen och om kvantitativ såväl som kvalitativ forskningsmetodik för att kunna tillämpa dessa kunskaper i projektarbeten och vara väl förberedda inför det slutgiltiga examensarbetet.

Termin 2
Under terminen sker en första fördjupning mot energiteknik. Under denna termin ökar inslaget av laborativa moment samt att större projektarbeten introduceras där mer komplexa frågeställningar hanteras. Inriktningen ger studenterna en fördjupning i energiåtervinning från avfall i form av olika energibärare som pyrolysolja, syntesgas, värme eller el. Dessutom hanteras systemuppbyggnad och systemaspekter vid olika typer av energiåtervinning.

- Termisk energiåtervinning, 7,5 hp
- Väme överföring i termiska tillämpningar, 7,5 hp
- Processdesign – produktion av energibärare, 15 hp

Kursen *Termisk energiåtervinning* ger en inblick i grundläggande termisk behandling såsom pyrolys, förgasning och förbränning. En stor del ägnas åt produktion av el och värme genom förbränning av avfall. I *Processdesign - produktion av energibärare*, genomförs en studie där termisk behandling och produktion av lämpliga energibärare analyseras och bedöms ur teknisk, ekonomisk och miljömässig synvinkel. En mycket viktig del för att minska energianvändningen är att få en effektiv värmetransport mellan olika flöden. Detta är viktigt till exempel vid förbränning där en stor del av energin i de varma rökgaserna ska användas för att producera ånga. I kursen *Värmeöverföring i termiska tillämpningar* studeras värmeväxlare och hur transporten av energi sker och vilka fenomen som uppkommer vid olika temperaturer och på grund av egenskaper hos eventuella beläggningar.

Kurser årskurs 2 (termin 3 och 4)
Termin 3 och 4 består endast av examensarbete, uppdelade i två kurser, *Examensarbete i Resursåtervinning del 1* och *Examensarbete i Resursåtervinning*, 30 hp (totalt 60 hp om *Examensarbete i Resursåtervinning del 1* ingår). I *Examensarbete i Resursåtervinning* fördjupas forskningsprojektet. Under årskurs 2 finns möjlighet att ersätta kursen *Examensarbete i Resursåtervinning del 1*, mot kurser omfattande 30 hp. Avsikten är att underlätta för olika former av internationalisering.

Förkunskapskrav

Teknologie kandidatexamen eller högskoleingenjörsexamen, 180 högskolepoäng, med inriktning mot maskinteknik, industriell ekonomi, energiteknik, kemiteknik, bioteknik, väg- och vattenteknik, textil teknik eller byggteknik
eller kandidatexamen inom fysik eller kemi.
Dessutom krävs kunskaper i termodynamik samt kunskaper i engelska motsvarande Engelska 6.

Examen

Efter avklarad utbildning motsvarande fordringarna i denna utbildningsplan, kan studenten efter ansökan till högskolan erhålla följande examen:

Teknologie masterexamen med huvudområde resursåtervinning – inriktning energiteknik.
Engelsk översättning av examensbenämningen:
Degree of Master of Science (Two Years) with a major in Resource Recovery – specialisation Energy Technology.

Examensbeviset är tvåspråkigt (svenska/engelska). Tillsammans med examensbeviset följer Diploma Supplement (engelska). Diploma Supplement är en bilaga som beskriver den utfärdade examens plats i det svenska utbildningssystemet.

Utfärdande av examensbevis sker efter ansökan på särskilt formulär. Mer information finns på högskolans webbplats.

Studentinflytande och utvärdering

Alla kurser inom utbildningsprogrammet utvärderas (se högskolans policy för kursutvärdering). Programansvarig ansvarar för att studenternas synpunkter på utbildningen systematiskt och regelbundet
inhämtas. Programansvarig ansvarar tillsammans med prefekt för att utbildningsprogrammet årligen utvärderas med studentdeltagande. Utvärderingen dokumenteras skriftligt och återförs till studenterna.

Övrigt

Undervisningen bedrivs på engelska.