HÖGSKOLAN I BORÅS

Masterprogram i resursåtervinning - polymera material för den cirkulära ekonomin

Master's Programme in Resource Recovery: Polymer Materials for the Circular Economy

120 högskolepoäng

Ladokkod: TAVEP
Revision: 4.0
Utbildningsnivå: Avancerad nivå
Fastställd av: Utskottet för utbildningar inom teknik 2025-05-09
Gäller från: VT 2027
Gäller för: Antagna VT 2027

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 gällande de polymera materialens resursåtervinning och hantering i den cirkulära ekonomin 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.
Studenterna skall ges förutsättningar till fördjupning gällande de polymera materialen och deras roll i den cirkulära ekonomin under termin 1. Huvudområdet Resursåtervinning kräver ett flervetenskapligt förhållningssätt, därför syftar kursutbudet under den andra terminen till att ge studenterna bred kunskap och förståelse för huvudområdet. Under år två fördjupas metodkunskap och kunskapen ytterligare genom examensarbetet. Examensarbetet är uppdelat i två delar, *Examensarbete i Resursåtervinning del 1* och *Examensarbete i Resursåtervinning.*

Termin 1
Under termin 1 sker en första fördjupning mot de polymera materialen d.v.s. plaster, kompositer och textila material och deras betydelse för den cirkulära ekonomin. En viktig del utgör polymera material tillverkade av förnybara råvaror. Under denna termin introduceras större projektarbeten där mer komplexa frågeställningar hanteras. Kurserna fördjupar studentens kunskaper om materialutveckling och tillverkningsmetoder som möjliggör de polymera materialens hantering i den cirkulära ekonomin, och underlättar deras hållbara tillverkning, användning och återvinning. Fördjupningen omfattar en genomgång av de centrala begreppen och koncepten för de polymera materialens användning, bearbetning, egenskaper samt återvinning. De polymera materialens tillverkning av förnybara råvaruresurser, resthantering genom biologisk nedbrytning, samt återupptagning i ekosystemet. De experimentella metoderna för tillverkning, karaktärisering och materialprovning behandlas i en laborativ kurs.
• Polymerteknologi, 7,5 hp
• Polymerer och textil i kompositer, 7.5 hp
• Experimentella metoder för polymerer och textil, 7.5 hp
• Polymera och textila material och miljön, 7.5 hp

Kursen *Polymerteknologi* går igenom de centrala begreppen och koncepten relevanta för de polymera materialens användning, struktur och egenskaper samt tillverkning som är nödvändiga för deras hantering i den cirkulära ekonomin. De polymera materialens bearbetning till plaster och textila fibrer behandlas, gällande miljöpåverkan och återvinning. Kursen ger även kunskap gällande polymerernas miljöpåverkan under deras livscykel.
I kursen *Polymerer och textil i kompositer* behandlas kompositmaterialens tillverkning, användning samt egenskaper, samt deras miljöpåverkan, samt hur de skall hanteras ur ett resursåtervinningsperspektiv. Kursen omfattar även tillverkning av textila armeringar med hjälp av de textila tillverkningsmetoderna, samt hur dessa kan optimeras för att uppnå optimala egenskaper i en komposit. Samverkan mellan plast och textil i en komposit gällande egenskaper och livslängd är en viktig del i kursen. De viktigaste laborativa metoderna för polymera material behandlas i kursen *Experimentella metoder för polymerer och textil*. Kursen går igenom praktiska metoder för tillverkning, karaktärisering och materialprovning av polymera material och ger därmed de experimentella färdigheter nödvändiga för examensarbetet i åk 2. I kursen *Polymera och textila material och miljön* fördjupas studenternas kunskaper i materialåtervinning av plaster, kompositer och textila fibrer samt hur polymera material kan resthanteras med hjälp av bionedbrytning och tillverkas av biobaserade råvaror.

Termin 2
Kurserna som ges under den andra 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 andra 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.

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

Högskoleingenjörsexamen eller examen på grundnivå om 180 hp med inriktning mot maskinteknik, industriell ekonomi, energiteknik, kemiteknik, polymerteknik, materialteknik, bioteknik, väg- och vattenteknik, textilteknik, byggteknik, fysik eller kemi. Engelska 6 eller Engelska nivå 2.

Examen

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

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

Utfärdande av examensbevis sker efter ansökan i Ladok för studenter. 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

Vid avveckling av utbildning upprättas övergångsregler för samtliga studenter antagna till berörd utbildning. Övergångsregler beslutas i enlighet med högskolans rutiner. Vilka övergångsregler som gäller dokumenteras i den senast fastställda utbildningsplanen.

Undervisningen bedrivs på engelska.