Kurskatalog
Reesbe+

Jan. 2016

**Seminariekurs med vetenskapligt skrivande, del I och II**

**Omfattning**

2,5 + 2,5 hp

**Syfte**

Huvudsyftet med kursen är att ge doktoranden övning i kommunikativa arbetsuppgifter och procedurer som förekommer inom forskarutbildning och forskning. Detta inkluderar olika aspekter av vetenskapligt skrivande, publicering och presentation av forskningsresultat, samt övningar och förberedelse för licentiatseminarium och disputation. Ett annat syfte är att skapa ett forum för beredning av förslag till doktorandprojekt.

**Innehåll**

Del 1:

* Våren 16: presentation eget projekt, litteratursökning;
* Hösten 16: publicerings- och referenshantering;
* Hösten 16: populärvetenskapligt skrivande;
* Våren 17: presentations- och posterteknik, och;
* Hösten 17: vetenskapligt skrivande och vetenskaplig redlighet.

Del 2:

* Hösten 18: inför licentiatseminarium;
* Våren 19: artiklar under beredning, muntlig presentation och opposition
* Hösten 19: artiklar under beredning, muntlig presentation och opposition;
* Våren 20: artiklar under beredning, muntlig presentation och opposition, och;
* Hösten 20: inför doktorsavhandling.

Innehållet är preliminärt och öppet för förslag på tematiska ämnen i medverkan med företagen.

**Efter genomgången kurs**

Doktoranden ska:

* kunna använda vetenskapliga databaser för att hitta relevant litteratur;
* visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och att granska och värdera sådant arbete,
* kunna kritiskt granska litteratur;
* vara förtrogen med viktiga referenshanteringssystem;
* visa förmåga att framställa adekvata posterpresentationer;
* uppvisa medvetenhet om vetenskaplig redlighet;
* kunna göra korrekta referenser och citat, och;
* kunna göra muntliga presentationer och oppositioner med auktoritet.

**Utbildningsform**

Seminarier

**Kurslitteratur**

Ingen obligatorisk kurslitteratur. Studenten får självständigt söka information. Referensdokument avseende speciella områden kommer att lämnas i god tid före respektive seminarium.

**Examination**

Seminarier

Muntlig presentation och opposition

Poster-presentation

Framläggande och opponerande på vetenskapliga artiklar i manusform

**Kursansvarig**

Per Jernberg

**Akademi**

Högskolan i Gävle, Akademin för teknik och miljö, Avdelningen för bygg-, energi- och miljöteknik

**Energisystem**

**Omfattning**

7,5 hp

**Syfte**

Huvudsyftet med kursen är att ge en bred kunskap och bibringa ett systematiskt tänkande och förståelse av energisystem, inkluderande stegen omvandling, distribution och användning. Särskilt fokus läggs på energieffektivitet tillsammans med miljömässiga och ekonomiska konsekvenser. Införande av förnybar energi i energisystem och den roll energisystem spelar i den byggda miljön är andra viktiga frågor.

**Innehåll**

* Introduktion till energisystem
* Energi i ett systemperspektiv
* Energisystem – definition och exempel
* Socio-tekniska energisystem
* Politiska incitament i den byggda miljön
* Hinder och drivkrafter för energieffektivisering
* Ett systemperspektiv på energi och byggnader
* Energieffektiva stadsdelar
* Energieffektiva städer
* Solenergi i energisystem
* Några exempel på renovering av miljonprogramsbyggnader
* Energi- och miljöaspekter – problemförskjutning
* Användare i energisystemet
* Förnybar energi i energisystem
* Miljöbedömning av byggnader
* Individuella projektarbeten

**Efter genomgången kurs**

Doktoranden ska:

* kunna förklara och analysera konstruktion, drift och användning av energisystem;
* visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse och tänkande inom forskningsområdet energisystem, särskilt när det gäller energieffektivitet, hållbarhet, och miljöfrågor, och;
* visa insikt om möjligheter och begränsningar hos energisystem, deras roll i den byggda miljön, ansvaret för hur de används, och framtida behov.

**Utbildningsform**

Föreläsningar, seminarier och studiebesök. Språket kan variera mellan engelska och svenska.

**Kurslitteratur**

Litteraturen kommer att bestå av olika typer av kopierat material som delas ut under kursen.

**Examination**

Examination av individuellt projektarbete 1, muntlig presentation

Examination av individuellt projektarbete 2, muntlig presentation

Skriftlig tentamen

**Kursansvarig**

Mathias Cehlin

**Akademi**

Högskolan i Gävle, Akademin för teknik och miljö, Avdelningen för bygg-, energi- och miljöteknik

**Kvantitativ och kvalitativ metodik**

**Omfattning**

10 hp

**Syfte**

-

**Innehåll**

* Kvantitativa (psykometri, experimentell metodik, enkätmetodik) och kvalitativa (intervju, hermenutisk analys) metoder och verktyg.
* Grundläggande och avancerade statistiska analysverktyg.
* Datorbaserade hjälpverktyg för statistisk analys.

**Efter genomgången kurs**

Doktoranden ska:

* visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och inom ett specifikt forskningsområde i synnerhet.

**Utbildningsform**

Föreläsningar och seminarier

**Kurslitteratur**

* David Howell (senaste upplagan). Statistical Methods for Psychology. Wadsworth Publishing. S. 792
* Julie Pallant (senaste upplagan). The SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using IBM Spss. Open University Press. S. 368
* Michael Q. Patton (senaste upplagan). Qualitative research and evaluation methods. London: Sage

**Examination**

Muntlig och skriftlig examination

**Kursansvarig**

-

**Akademi**

Högskolan i Gävle, Akademin för hälsa och arbetsliv, Avdelningen för arbets- och folkhälsovetenskap, CBF – Centrum för belastningsskadeforskning

**Företagsansvar och hållbar utveckling**

**Omfattning**

5 hp

**Syfte**

Kursen syftar till att ge en fördjupad förståelse för teoretiska perspektiv och en fördjupad förmåga att kritisk analysera och värdera data relaterade till hållbar utveckling. Kursen ska också bibringa en fördjupad kunskap om arbete med miljö och sociala frågor i företag. Målsättningen är att doktoranden efter genomgången kurs ska ha förmågan att inom arbetslivet aktivt hantera frågor med avseende på hållbar utveckling.

**Innehåll**

Kursen tar upp koncept som hållbar utveckling, CSR, green business, centrala aktörer och deras syn på företags ansvarstagande samt kritiska perspektiv på företags miljömässiga och sociala engagemang.

**Efter genomgången kurs**

Doktoranden ska:

* visa fördjupad förståelse för teoretiska perspektiv i relation till hållbar utveckling;
* visa fördjupad kunskap om arbete med miljö och sociala frågor i företag, och;
* på vetenskaplig grund kunna kritiskt analysera och värdera information med betydelse för hållbar utveckling.

**Utbildningsform**

Föreläsningar, seminarier och självstudier

**Kurslitteratur**

* Guziana B. (2013). Corporate greening . Product and Production Perspectives. Doctoral Thesis 137, Mälardalen University Press

**Examination**

Inlämningsuppgifter

**Kursansvarig**

Bozena Guziana

**Akademi**

Mälardalens högskola, Akademin för ekonomi, samhälle och teknik, Avdelningen för miljö och naturvetenskap

**Optimering och simulering av energisystem**

**Omfattning**

7,5 hp

**Syfte**

Syftet med kursen är att presentera olika datoriserade verktyg för att analysera industriella energisystem, byggnaders energisystem, kommunala energisystem, nationella energisystem och fjärrvärmesystem ur ett systemperspektiv. Miljömässiga och ekonomiska konsekvenserna av de analyserade energisystemen kommer att omfattas.

**Innehåll**

Med hjälp av optimerings- och simuleringsprogram studeras och analyseras design och tänkbara förändringar av energisystem inom områdena byggnader, industrier och kommunala/regionala energisystem med avseende på:

* Energitillförsel
* Energianvändning
* Energieffektivisering
* Nyinvestering
* Laststyrning i tiden
* Byte av energibärare

**Efter genomgången kurs**

Doktoranden ska kunna:

*Kunskap och förståelse*

* redogöra för metoder för energisystemanalys
* redogöra för principerna för de program som tillhandahålls vid övningarna
* beskriva systemkonsekvenser av hushållningsgärder
* beskriva systemkonsekvenser av tillförselåtgärder

*Färdighet och förmåga*

* använda simulering och optimeringsverktyg för analys av energisystem
* hitta begränsningar och förutsättningar när programmet används
* bedöma och analysera resultat från programmet och utföra känslighetsanalyser
* planera och med adekvata metoder genomföra ett projektarbete inom givna tidsramar
* skriftligt redogöra för sitt projektarbete och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa

*Värderingsförmåga och förhållningssätt*

* visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete
* göra bedömningar med hänsyn till vetenskapliga aspekter som relaterar till kursens innehåll
* göra bedömningar med hänsyn till samhälleliga aspekter som relaterar till kursens innehåll.

**Utbildningsform**

Föreläsningar och projektarbeten/datorlaborationer

**Kurslitteratur**

Kurslitteraturen kommer att finnas på Blackboard (www.lms.se).

**Examination**

Projektarbeten

**Kursansvarig**

Nawzad Mardan

**Akademi**

Högskolan i Gävle, Akademin för teknik och miljö, Avdelningen för bygg-, energi- och miljöteknik

**Vetenskapsteori**

**Omfattning**

5 hp

**Syfte**

Kursens övergripande mål är dels att ge den studerande möjligheten att systematiskt reflektera över det egna forskningsområdet i ett större filosofiskt och vetenskapsteoretiskt perspektiv, och dels att öka medvetenheten om allmänna metodologiska frågeställningar. Centrala frågor och problemställningar kring den vetenskapliga kunskapens natur kommer att diskuteras och seminariebehandlas.

**Innehåll**

* Centrala vetenskapsfilosofiska begrepp (t.ex. teori, hypotes, determinism, induktion, deduktion, paradigm, hypotetisk-deduktiv metod).
* Ontologiska perspektiv – idealism, materialism och besläktade perspektiv.
* Epistemologiska perspektiv – empirism, rationalism och besläktade perspektiv.
* Vetenskapsteoretiska perspektiv – logisk positivism, hermeneutik och besläktade perspektiv.
* Forskningsetik.

**Efter genomgången kurs**

Doktoranden ska:

*Kunskap och förståelse*

* kunna beskriva innebörden av centrala vetenskapsteoretiska begrepp;
* visa förtrogenhet med vetenskapsteoretiska perspektiv i allmänhet och inom ett specifikt forskningsområde i synnerhet;
* kunna redogöra för kopplingen mellan olika vetenskapsteoretiska utgångspunkter och metodval;

*Färdighet och förmåga*

* kunna diskutera centrala vetenskapsteoretiska problem;
* visa förmåga till vetenskapsteoretisk analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av hypoteser, teorier och förklaringar;

*Värderingsförmåga och förhållningssätt*

* kunna göra forskningsetiska bedömningar, och;
* visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

**Utbildningsform**

Föreläsningar och seminarier

**Kurslitteratur**

* Bem, S., & De Jong, H. L. (senaste upplagan). Theoretical issues in psychology: An introduction. Sage Publications Ltd
* Chalmers, A. F. (senaste upplagan). What is this thing called science? An assessment of the nature and status of science and its methods. Open University Press
* Mark Israel (senaste upplagan). Research Ethics and Integrity for Social Scientists. SAGE
* Rosenberg, A. (senaste upplagan). Philosophy of science: A contemporary introduction. Routledge

*Referenslitteratur:*

* Kjellberg Anders & Sörqvist Patrik (senaste upplagan). Etiska synpunkter på experiment med människor. Experimentell metodik för beteendevetare (s. 287–294). Lund: Studentlitteratur
* von Wright Georg Henrik (senaste upplagan). Vetenskapen och förnuftet. Albert Bonniers Förlag

**Examination**

Skriftlig tentamen och muntlig tentamen.

**Kursansvarig**

Patrik Sörqvist

**Akademi**

Högskolan i Gävle, Akademin för teknik och miljö, Avdelningen för bygg-, energi- och miljöteknik

**Avancerad mätteknik för energi och inomhusmiljö i byggnader**

**Omfattning**

7,5 hp

**Syfte**

Kursen behandlar praktiska mätmetoder inom området energi- och strömningslära, särskilt med avseende på byggnaders energiförbrukning och faktorer i inomhusmiljön som påverkar hälsa, komfort och arbetsförmåga för människor.

**Innehåll**

Huvudsakliga mätmoment är:

* temperatur (inkl. IR-termografi);
* tryck;
* strömningshastighet hos vätskor;
* lufthastighet och flödesvisualisering;
* termisk komfort;
* byggnadens täthet och luftläckage;
* luftomsättning (spårgasteknik);
* vindpåverkan på byggnader och kraftverk;
* fuktighet och fukt i byggnader;
* effekt- och energiförbrukning för elektriska apparater, och;
* instrumentkalibrering och osäkerhet.

**Efter genomgången kurs**

Doktoranden ska:

* kunna redogöra för de mätmetoder som behandlas i kursen avseende
	+ bakomliggande fysik
	+ viktiga tekniska funktioner hos mätinstrument, och
	+ tillämpbarhet och begränsningar;
* uppvisa praktisk förmåga beträffande mätmetoder och instrument som behandlas i laborationer i kursen;
* kunna beräkna och presentera osäkerheten i mätresultat i enlighet med internationella standarder;
* kunna föreslå lämpliga mätstrategier för praktiska fall;
* kunna presentera resultat från laborativa experiment muntligen och i skriftliga rapporter enligt internationell vetenskaplig praxis, och;
* kunna värdera och kritiskt diskutera mätrapporter med avseende på metod- och osäkerhetsaspekter.

**Utbildningsform**

Föreläsningar i kursen inkluderar mätteori samt demonstration och praktisk hantering av en mängd olika typer av mätutrustning. I slutet av kursen kommer fem laborationer genomföras. Resultat av laborationerna kommer att utvärderas i grupper och diskuteras vid ett avslutande seminarium.

**Kurslitteratur**

Litteraturen kommer att bestå av olika typer av kopierat material som delas ut under kursen.

**Examination**

Examinationen omfattar genomförda inlämningsuppgifter och aktivt deltagande i följande moment:

Laboration 1, 1 hp

Laboration 2, 1 hp

Laboration 3, 1 hp

Laboration 4, 1 hp

Laboration 5, 1 hp

**Kursansvarig**

Magnus Mattsson

**Akademi**

Högskolan i Gävle, Akademin för teknik och miljö, Avdelningen för bygg-, energi- och miljöteknik

**Design av solvärmesystem**

**Omfattning**

7,5 hp

**Syfte**

Kursen syftar till att ge en praktisk förståelse för solvärmesystemens funktion och de komponenter som ingår i solvärmesystem och dessutom ge en förståelse för hur olika designparametrar påverkar systemens prestanda och funktion. I kursen ska doktoranden bland annat designa och dimensionera ett solvärmesystem. Målsättningen är att doktoranden efter genomgången kurs ska ha förmågan att designa effektiva och väl fungerande solvärmeanläggningar.

**Innehåll**

Kursen är projektbaserad och arbete sker i grupper. Kursen börjar med föreläsningar om solvärmesystem, deras ingående komponenter och dess funktion. Systemfunktionen och styrsystemets reglerfunktioner samt integrering i befintliga värmesystem diskuteras vidare innan studenter introduceras till fallstudien (projektet). Studenterna ska sedan beräkna värmelasten och dimensionera systemet.

Nästa steg är att lära sig simuleringsprogrammet Polysun. Studenterna får ett system att utgå från som kan modifieras för att studera det avsedda projektet. Genom parameterstudier optimerar studenterna systemstorleken och systemdesignen.

Slutligen skrivs diskussioner och slutsatser individuellt med reflektioner från projektarbetet. Vidare diskuteras de val som gjorts i projektarbetet och antaganden och begränsningar i metod och simuleringsprogram diskuteras.

**Efter genomgången kurs**

Doktoranden ska kunna:

* dimensionera en solvärmeanläggning
* designa solvärmesystem med avseende på rörledningar, erforderliga komponenter och styrfunktioner
* analysera olika metoder som kan användas för att skydda solvärmekretsen för skador orsakade av frysning och övertemperaturer och kunna välja en för systemet lämplig metod
* planlägga solfångare i ett solfångarfält med tillhörande rörledningar
* använda simuleringsverktyg för att beräkna energiutbytet från ett solvärmesystem
* utvärdera med hjälp av simuleringsverktyg hur systemets energiprestanda påverkas av systemstorlek och systemdesign.

**Utbildningsform**

Inspelade föreläsningar, laboration (på campus), övningar, projektuppgift, semiarier. Kursspråk engelska.

**Kurslitteratur**

* Duffiee, John A., Beckman, William A. (2006) Solar engineering of thermal processes. 3 uppl. Hoboken, NJ: Wiley. (908 s). ISBN 0-471-69867-9
* Kompendium från institutionen: Bales, C., Persson, T., Fiedler, F. Perers, B. Zinko, H. Solar heating systems and storage compendium, SERC, Högskolan Dalarna

**Examination**

Skriftlig hemuppgift 1, 2 hp
Skriftlig hemuppgift 2, 1.5 hp
Simuleringsuppgift 3, 3 hp
Skriftlig individuell hemuppgift 4, 1 hp

**Kursansvarig**

Tomas Persson

**Akademi**

Högskolan Dalarna, Akademin Industri och samhälle, Energi och miljöteknik

**Design av PV- och hybridsystem**

**Omfattning**

7,5 hp

**Syfte**

Kursen syftar till att ge en praktisk förståelse för PV- och hybridsystemens funktion och de komponenter som ingår i dessa och dessutom ge en förståelse för hur olika designparametrar påverkar systemens prestanda och funktion. I kursen ska doktoranden bland annat designa och dimensionera ett PV- eller hybridsystem. Målsättningen är att doktoranden efter genomgången kurs ska ha förmågan att designa effektiva och väl fungerande PV- och hybridsystem.

**Innehåll**

Kursen behandlar elgenerering med solceller i nätanslutna och fristående system och i hybridsystem där andra typer av generatorer, särskilt vindkrafts- och dieselgeneratorer ingår. Studierna omfattar utformning, mätning och prestandaevaluering av komponenter och kompletta system. Simuleringar och designstudier med datorprogrammen PVsyst och Homer ingår i systemstudierna, som avslutas med systemanalys och evaluering. I kursen ingår också moment av projektering av anläggningar.

**Efter genomgången kurs**

Doktoranden ska kunna:

* göra urval av komponenter för PV- och hybridsystem för elgenerering
* redogöra för huvudtyper och koncept för PV- och hybridsystem
* självständigt dimensionera PV- och hybridsystem baserat på grundläggande utformningsmetoder och beräkningar
* använda datorprogram för dimensionering, optimering och prestandastudier av vanligt förekommande typer av PV- och hybridsystem
* kritiskt analysera och utvärdera dimensionering och prestanda av komponenter och kompletta PV- och hybridsystem
* redogöra för miljömässiga och marknadsekonomiska aspekter av PV- och hybridsystem.

**Utbildningsform**

Föreläsningar, övningar och projektarbete

**Kurslitteratur**

* Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie. (2007) Planning and installing photovoltaic systems: a guide for installers, architects, and engineers. 2 uppl. Earthscan. ISBN 1844074420
* Green, M. A., Watt, M. E., Wenham, S. R., Corkish, R. (2007) Applied photovoltaics. 2 uppl. London: Earthscan. (323 s). ISBN 978-1-84407-401-3

**Examination**

Skriftliga inlämningsuppgifter avseende projektet 4,5 hp (U, G)

Skriftlig tentamen 3 hp (U, 3, 4, 5)

**Kursansvarig**

Frank Fiedler

**Akademi**

Högskolan Dalarna, Akademin Industri och samhälle, Energi och miljöteknik

**Hållbara innovationsprocesser och ‑system**

**Omfattning**

7,5 hp

**Syfte**

Kursen fokuserar på begrepp och metoder för att utveckla och leda hållbara innovationsprocesser såväl inom organisationer som i samverkan mellan organisationerna.

**Innehåll**

Teorier om hållbara innovationsprocesser och system:

* olika typer av innovation och innovationsprocesser;
* innovationsledning;
* teknologiska strategier;
* hållbar innovation: kontinuerlig innovation och innovation som drivs av hållbarhet;
* kännedom om integration och innovation, samt;
* öppen innovation.

Innovation i praktiken:

* exempel på innovationsprocesser och ‑system i praktiken;
* regionala innovationssystem;
* globaliseringen av innovation, och;
* innovatörer i tillväxtekonomierna.

**Efter genomgången kurs**

Doktoranden ska kunna:

* beskriva, jämföra och kritiskt utvärdera olika koncept och metoder för att utveckla och hantera hållbara innovationsprocesser och ‑system;
* identifiera och analysera hur hållbara innovationer används och hanteras i organisationer inom olika branscher;
* applicera relevanta innovationsbegrepp och ‑metoder för att analysera och föreslå förbättringar i en organisation eller en grupp av organisationer, och;
* skriva en vetenskaplig uppsats om ämnet.

**Utbildningsform**

Kursen är baserad på föreläsningar, seminarier och handledning. Den är organiserad i fyra tvådagars seminarier som kombinerar föreläsningar av akademiker och praktiker med analys av litteratur. Inför seminarierna lämnar doktoranden en analys av den rekommenderade litteraturen. Slutrapporten presenteras och försvaras vid ett avslutande litteraturseminarium. Studenten är också aktiv som opponent vid detta seminarium.

**Kurslitteratur**

En litteraturlista tillhandahålls vid kursstart.

**Examination**

Litteraturstudier och aktivt deltagande vid seminarier, 3 hp (A, B, C, D, E, och F (FX))

Slutrapport inklusive presentation och opposition, 4,5 hp (A, B, C, D, E och F (FX))

**Kursansvarig**

Lars Bengtsson

**Akademi**

Högskolan i Gävle, Akademin för teknik och miljö, Avdelningen för industriell utveckling, IT och samhällsbyggnad

**Energieffektiva byggnader**

**Omfattning**

7,5 hp

**Syfte**

Kursen ger en god kunskap om byggnads- och installationsteknik (HVAC) som bidrar till små behov av köpt energi till byggnader. Kursen kommer också att ge ytterligare kunskap om byggnadsfysik, ventilationsteknik och inneklimat etc. som skapar en bättre förståelse av byggrelaterade problem av olika slag, i syfte att applicera teknik som bidrar till både energieffektiva och hälsosamma byggnader.

**Innehåll**

Beräkningar av energibalansen för byggnader utan existerande programvara, främst månatliga beräkningar för småhus. Bygg- och VVS-teknik för extremt energieffektiva byggnader, t.ex. passivhus. Erfarenheter från befintliga extremt energieffektiva byggnader. Byggnadsteknik med hänsyn till fukt etc. Utredningar och kalkyler med avseende på fuktproblem. Byggnadsmaterial. Mögel. Radon. Byggakustik. Energieffektivitet och sunda hus – potentiella motsättningar. Byggnadsplanering för friska och energieffektiva byggnader. Termiskt inomhusklimat. Luftkvalitet inomhus. Byggnadsproblem (sjuka hus-syndromet – SBS), hälsofrågor. Ventilationskrav och ‑konstruktion med olika metoder. Möjligheter och begränsningar med olika ventilationssystem. Ventilationseffektivitet. Luftfilter. Elektrisk verkningsgrad för fläktar, pumpar, etc. Energibesparing med hjälp av värmeväxlare, värmepumpar och solfångare.

**Efter genomgången kurs**

Doktoranden ska:

* uppvisa förmåga att beräkna energibalansen för byggnader utan hjälp av befintliga energiberäkningsprogram (existerande programvara);
* kunna utvärdera olika möjligheter att spara energi genom åtgärder avseende såväl byggnads- som installationsteknik i både nya och befintliga byggnader;
* kunna bedöma förekomsten av potentiell konflikt mellan energibesparing och inomhusklimat för olika energibesparingsåtgärder;
* självständigt och kritiskt både kunna analysera och tolka resultaten som rör energi och inneklimat i byggnader baserade på såväl uppmätta värden som beräkningar, och;
* uppvisa förmåga att arbeta självständigt för att utreda energi- och inneklimatfrågor för byggnader samt att presentera resultaten både muntligt och skriftligt i en väl utformad teknisk rapport.

**Utbildningsform**

Föreläsningar, handledning, studiebesök, seminarier och presentationer. Skriftliga och muntliga redovisningar, studiebesök, seminarier, opposition och viss handledning är obligatoriska.

**Kurslitteratur**

Elektroniskt tillgängliga dokument

**Examination**

Skriftlig tentamen (betyg 3, 4 eller 5)

**Kursansvarig**

Robert Öman

**Akademi**

Mälardalens högskola, Akademin för ekonomi, samhälle och teknik, Avdelningen energi, bygg och miljö