



FMJ3386 Energilagring 6,0 hp

Energy Storage

Fastställande

Kursplan för FMJ3386 gäller från och med HT18

Betygsskala

G

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Grundläggande kemi, fysik, ellära, ekonomi

Termodynamik och värmeöverföring

Kursdeltagare ska vara inskrivna som doktorander

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter avslutad kurs ska deltagare kunna:

- Jämföra grundläggande fysikaliska och kemiska principer för olika typer av energilagring, samt innovativa sätt att skörda överskott av termisk eller elektrisk energi.

- Tekniskt utforma, förprojektera, lösningar för energilagring som adresserar energiutmaningar i samhälle, industri och inom sitt eget forskningsområde (kapacitet, effektivitet, styr- och regleraspekter med hänsyn tagen till tidsperspektiv och storlek)
- Kritiskt utvärdera teknisk, ekonomisk och miljömässig effekt av integrering av energilagring i ett flertal energisystem
- Med avseende på energilagring identifiera möjligheter till innovation, från idé till att fånga värdet av möjligheten, inklusive att kunna diskutera lämpliga affärsmodeller.

Kursinnehåll

Effektiv integrering av energilagring i energisystem är viktigt för hållbarhet eftersom det tar hand om obalanser mellan tillgång och efterfrågan på energitjänster såsom el, värme, kyla och rent vatten (omedelbart, timme, dagligen, veckovis, säsongsvist obalans). Energilagring är emellertid inte en fullt utvecklad och allmänt implementerad teknik, särskilt vad gäller nya lagringsmetoder. Bland annat behöver alla som är engagerade i forskning och utveckling av hållbara energisystem få bättre kunskap om hur nya installationer av varierande lagringsalternativ kan genomföras.

För att möta visionen om en framtida storskalig implementering av förnybar energiteknik krävs en smart integration av energilagring. Energin kan dock lagras på många sätt, med principer från elektrokemi, keml, mekanik, värmeteknik och elektromagnetism. Var och en av dessa tekniker kan vidare indelas i specifika undergrupper, och varje teknik kan ha sina fördelar beroende på tillämpningen. För att nå IPCC 2050-mål med 50% + elproduktion från sol och vind, finns dessutom ett behov av att optimera hela konverteringskedjan, från produktion till behovssidan energitjänster, inklusive utjämning av lastkurvor för t.ex. uppvärmning och kylning i byggnader. I varje led passar olika tekniker för energilagring.

Denna kurs omfattar en grundlig bedömning av teknik för energilagring, från elektrokemisk batteriteknik till lagring av värme och kyla. För dessa lagringsalternativ ger kursen en unik möjlighet till fördjupad kunskap inom detta mycket breda vetenskapliga område. Grundläggande kemiska och fysikaliska principer för lagring av energi i material beskrivs, tillsammans med design- och kostnadsstrategier i verkliga tillämpningar. Parallellt kommer en djup teknisk analys integrerad med tillämpade koncept från industriell dynamik att ligga till grund för effektiv sökning och urval av aspekter för framtida innovationsprocesser inom området för vilket en marknadspotential på 500 miljarder € fram till 2030 har prognostiserats.

Kurslitteratur

Dincer, I., Rosen, M. A., 2011, Thermal Energy Storage: Systems and Applications, Wiley (tillgänglig online via KTHB)

Huggins, R., 2016, Energy Storage: Fundamentals, materials, applications, Springer Link (tillgänglig online via KTHB)

Artiklar, rapporter och annat material som meddelas och tillgängliggörs under kursens gång.

Utrustning

Kursen ges med möjlighet till deltagande på distans -- länk till mötesforum meddelas i samband med kursstart. Det åligger i så fall kursdeltagare att ha adekvat datormiljö för sådant deltagande, inklusive mikrofon och hörlurar/högtalare.

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enskilda studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Övriga krav för slutbetyg

Kursen examineras som godkänd/icke godkänd enligt följande specifikation:

- Aktivt deltagande vid minst 75% av alla seminarietillfällen. Med "aktivt deltagande" avses ge konstruktiv återkoppling på teorier och tillämpningar, definiera uppnådda lärandemål per seminarium, samt formulera frågeställningar för fortsatt lärande i efterföljande seminarier.
- Aktivt leda och ansvara för ett seminarietillfälle, för en utvald lagringsteknik.
- Skriva och presentera en rapport avseende kunskapssammanställning för en lagringsteknik och/eller tillämpning
- Aktivt deltagande i ett publikt seminarium på området "Frontiers in Energy Storage Technology"

Betygsskala: P/F

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.