LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Vindkraftsystem
Wind Power Systems

EIEN10, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2016/17
Beslutad av: Utbildningsnämnd A
Beslutsdatum: 2016-04-05

Allmänna uppgifter

Valfri för: E4-em, F4, F4-es, M4, W5-es
Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Kursen syftar till att ge grundläggande kunskaper inom vindkraft och dess användning i samhället. Den syftar även till att på ett ingenjörsmässigt sätt identifiera och förklara vindkraftteknik och -system samt deras integrering i kraftsystemet. Kursen har stor relevans för en hållbar utveckling av energisystemet där vindkraft för tillfället är den mest expansiva förnybara energikällan med en årlig global utbyggnadstakt på ca 30 %.

Behovet av elektrisk energi växer ständigt samtidigt som kraven på miljövänlig elproduktion ökar. Utbyggnaden av miljövänliga alternativ ökar successivt till följd av ökade nationella mål på förnybar elproduktion. I Sverige finns elcertifikatsystemet som är drivkraften för utbyggnaden av förnybar elproduktion med 17 TWh fram till år 2016 jämfört med år 2002 varav vindkraft beräknas stå för 10 TWh. Energimyndigheten har dessutom föreslagit ett nytt planeringsmål för vindkraftens elproduktion med 30 TWh per år till 2020. I takt med att andelen förnybar elproduktion ökar ställs högre krav på kraftsystemet till följd av minskade reglermarginaler. För att behålla elförsörjningens höga driftsäkerhet kommer även kraven på vindkraftsystem att öka.

I kursen beskrivs nuläget och möjligheterna för vindkraften att bidra till energiförsörjningen i Sverige och internationellt. Vi studerar bland annat vinden som energiresurs, verkens produktion och uppbyggnad samt miljöfrågor.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

Kunna

- förstå vindens och omgivningens betydelse för att bedöma platsval för anläggning
- redogöra för olika vindkraftskonstruktioner med deras för- och nackdelar
- beskriva en vindkraftanläggning på både komponent- och systemnivå
- redogöra för olika reglermetoder och begränsningar av vindkraftverk
- förstå betydelsen av inbördes placering av vindkraftverk i en anläggning
- förstå de tekniska krav (grid codes) som gäller i samband med inkoppling till nätet
- inse betydelsen av små- och storskalighet och dess påverkan på kraftsystemet
- redogöra för de viktigaste momenten inom projektering, konstruktion och drift & underhåll
- redogöra för hur vindkraftverk påverkar miljön

Färdighet och förmåga
För godkänd kurs skall studenten

Kunna

- informera om och beskriva vindkraftsystem på ett objektivt sätt
- utföra dimensionerande beräkningar för vindkraftverk
- formulera en matematisk modell av ett vindkraftverk utifrån information om de ingående komponenterna och hur de samverkar
- analysera vindresurs och estimera årlig produktion för vindkraftsystem
- relatera anläggningsplats, placering av verk, rotordiameter, generatorkapacitet och verkningsgrad för val av design och optimering av elproduktion
- relatera val av design och vindkraftskonstruktion för bedömning av robusthet och tillgänglighet
- göra en ekonomisk analys av en vindkraftanläggning

Värderingsförmåga och förhållningssätt
För godkänd kurs skall studenten

- visa insikt i vindkraftens möjligheter och begränsningar och dess roll i samhället
- objektivt bedöma för och emot integrering av vindkraft geografiskt lokalt men även nationellt och ur ett globalt perspektiv.

Kursinnehåll

- Historisk överblick av vindkraftens utveckling och dess geografiska expansion
- Vindpotential och dess fysikaliska bakgrund. Påverkan av terräng vid val av anläggningsplats. Energiinnehåll och produktionsberäkning.
- Teknik och system för vindkraftanläggningar. Funktion och egenskaper för olika konstruktioner. Styrning, reglering och drift
- Storskalig och småskalig utbyggnad. Exempel på storskalig havsbaserad anläggning.
- Design och dimensionering för optimering av produktion, tillgänglighet och kostnad.
- Integrering av vindkraftsystem till kraftsystemet. Anslutningskrav och systemtjänster.
- Vindkraftens påverkan på Elmarknaden.

- Modellering, simulering och analys av vindkraftsystem.
- Arbetsmoment inom projektering, konstruktion och drift & underhåll.

Inlämningsuppgifter, projektuppgift samt laboration

Studiebesök hos kraftbolag med vindkraftanläggning.

Kursens examination

Betygsskala: TH
Prestationsbedömning: För godkänd kurs krävs fullgörande av en laboration med förberedelseuppgifter, en simuleringsuppgift, en designövning, två inlämningsuppgifter, projektuppgift samt skriftlig sluttentamen som innefattar uppgifter med både problemlösning och teorifrågor.

Delmoment
Kod: 0111. **Benämning:** Vindkraftsystem.
Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygsskala:** TH.
Kod: 0211. **Benämning:** Laborationer och projekt.
Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** UG.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: ESSF15 Elenergiteknik (E+W), MIE012 Elektroteknikens grunder (M), ETE115 Ellära och elektronik (F).
Begränsat antal platser: 70
Urvalskriterier: Antal poäng som har uppnåtts eller tillgodoräknats på programmet. Förtur ges till studenter på program som har kursen i någon av sina specialiseringar.

Kurslitteratur

- James F. Manwell, Jon G. McGowan, Anthony L. Rogers: Wind Energy Explained, Theory, Design and Application. 2009, ISBN: 9780470015001.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Dr Jörgen Svensson, jorgen.svensson@iea.lth.se
Hemsida: http://www.iea.lth.se/wps