

Kursplan för

El- och elhybridfordonsteknik **Electric and Electric Hybrid** **Vehicle Technology**

EIEN41, 7,5 högskolepoäng, A
(Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2022/23

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning E

Beslutsdatum: 2022-04-05

Allmänna uppgifter

Valfri för: E4-em, F4, F4-es, M5-tt, MD4, MHET2

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Fordonsindustrin genomför nu en både viktig och nödvändig omställning till betydligt energisnålare fordon. Denna förändring började redan i slutet av 1990-talet med introduktionen av hybridfordon. Sedan följde s. k. "Plug In-fordon" och nu är utvecklingen av rena elfordon enormt stark. Stora personbilstillverkare har helt slutat utveckla förbränningsmotorer och utvecklar i stället eldrift. Stora personbilstillverkare har helt slutat utveckla förbränningsmotorer och utvecklar i stället eldrift. Många nya tillverkare dyker upp som bara gör elfordon. Denna elektrifiering av transportsektorn sker inte utan utmaningar. En sådan är behovet av batterier som energilager ombord på fordonen. En annan är laddningsteknik. Dessa utmaningar stressar miljöfrågor vad gäller tillgång till råmaterial till drivsystem och batterier, men också elenergiproduktionen som måste ökas väsentligt. Elektrifiering av transportsektorn är både en möjlighet, kanske en nödvändighet och definitivt en utmaning.

Behovet av ingenjörer med relevanta kunskaper ökar mycket. Allt ifrån grundläggande kunskaper om fordonsdynamik och energi/effekt-behov till specialistkunnande i elektriska motordrifter, kraftelektronik, mekaniska transmissioner, batterikunnande,

laddteknik etc. till systemförståelse vad gäller energiförsörjning av transporter och dess påverkan på produktion och överföring av elektrisk energi via elnätet är relevant

Denna kurs avser att ge grundläggande kunskaper inom dessa områden.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- ha goda allmänna kunskaper om ett el- och elhybridfordons uppbyggnad och om egenskaperna hos de viktigaste komponenterna,
- ha goda allmänna kunskaper i komposition av drivlinan och styrning av energiflöden i fordonsdrivsystem,
- ha goda allmänna kunskaper om energiförsörjningssystemet för ett helt elektrifierat transportsystem.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- ha utvecklat färdighet i att välja och dimensionera en drivlina för ett fordon inklusive dess energilager och laddningslösning,
- ha utvecklat färdigheter i att bedöma hur olika drivsystem- och laddningslösningar samverkar på flottenivå i relation till energiförsörjningssystemet.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- ha självförtroende i att kunna applicera modellbyggnad och analys på elektrifierade fordons driv- och laddsystem.

Kursinnehåll

Framdrivning och hjälpkraft. Effekt, moment och varvtal. Förbränningsprocesser - Otto, Diesel m.m. Utväxling - manuell, automat, CVT osv. Verkningsgrad och emissioner. Multipla systemspänningar. Fossilt bränsle, biobränsle - tillgång, kostnad och prestanda. EV, HEV-serie, parallell, mild, power split, FCV. Konventionell servostyrning, AC, broms, tryckluft osv. Eldrivna alternativ, funktion, verkningsgrad. Krav på elmaskiner och kraftelektronik i fordon. Dimensioneringskriterier. Livslängd, vikt, pris osv. Fältförsvagning, startegenskaper, momentrippel osv. Olika typer av reglering, behov av sensorer. Bränsleceller - princip, funktion och uppbyggnad. Fördelar och nackdelar med olika utföranden. Utvecklingstrender. Elektriska lagringsmedia (t.ex. batterier och superkondensatorer).

Körcykler, verkningsgrad och utsläpp för några utvalda drivlinor. Acceleration, start och andra krav på fordon. Regenerativ bromsning. Behov av effekt- och energilagring i hybrid- och FC fordon.

Kursen innehåller 28 timmar föreläsningar, 6 timmar datorövningar samt 2 handledda inlämningsuppgifter.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Godkända simuleringsuppgifter ger betyg 3. För högre betyg krävs godkänd skriftlig tentamen.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0118. **Benämning:** Simuleringsuppgifter.

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygsskala:** UG. **Delmomentet omfattar:** Simuleringsuppgifter

Kod: 0218. **Benämning:** Skriftlig tentamen.

Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** TH. **Delmomentet omfattar:** Skriftlig tentamen

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: Grundläggande fysikkurs med mekanik.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: MIE100, EIEN40

Kurslitteratur

- Compendium in Electric and Electric Hybrid Vehicle Technology, IEA/LTH 2022.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Professor Mats Alakula, mats.alakula@iea.lth.se

Hemsida: <http://www.iea.lth.se>