



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Energiomvandlare för hållbara transporter **Energy Converters for Sustainable Transport**

MVKN51, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2021/22

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning M

Beslutsdatum: 2021-04-13

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Hållbar energiteknik. **Fördjupning:** Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav.

Obligatorisk för: MHET1

Valfri för: E4, M4-en, M4-tt, W4

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Syftet med kursen är att 1) ge en grundlig förståelse för fordons framdrivning, dvs. drivlinor och dess krav; och 2) olika alternativ när det gäller fordonets drivlina, som har potential för nära-nollutsläpp av förorenande avgaser samt fossilfrihet.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna ge en översikt över de olika alternativa drivlinorna för transportsektorn
- kunna förklara de grundläggande förbränningsprocesserna i gnisttändnings- och kompressionständningsmotorer, och hur de påverkas av olika drifts- och designparametrar på en konceptuell nivå
- kunna förklara utmaningarna för förbränningsmotorer och bränslen i ett samhälle som behöver minska växthusgasutsläppen och förbättra luftkvaliteten
- kunna förklara den grundläggande energiomvandlingen i elektrifierade drivlinor, hybrider med förbränningsmotorer och bränsleceller

- kunna förklara fördelarna och nackdelarna med förnybara bränslen och alternativa drivlinor för att minska utsläppen av växthusgaser och förbättra luftkvaliteten

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna använda karakteristiska parametrar för drivlinor för att analysera dess prestanda
- kunna beräkna energilagringsstorleken beroende på applikation.
- kunna beräkna energiförbrukning beroende på drivlina
- kunna designa och välja drivlina baserat på energilagringens storlek (gas, vätska, batteri), prestanda och utsläpp.
- kunna välja en motortyp och utforma motorn (t.ex. slagvolym, antal cylindrar och motorvarvtal) för en given enkel applikation

Kursinnehåll

Kursen behandlar drivlinor för fordon inom transportsektorn. Transporter i ett hållbart samhälle förväntas komma att vara en blandning mellan drivlinor så som helelektriska, med bränslecell, med förbränningsmotor och hybrider av de tidigare nämnda. Förbränningsmotorerna ska drivas av förnybara bränslen som produceras med hållbara energikällor. I kursen förklaras först kopplingen mellan ett fordons effektbehov och kraften som produceras av drivlinan. Därefter beskrivs de viktigaste funktionerna i de olika drivlinorna, med deras fördelar och nackdelar. Därefter följer en mer detaljerad diskussion för vart och ett av alternativen.

Då förbränningsmotorn fortfarande är den dominerande drivlinan i transportsektorn behandlas denna mer ingående. Först ges en allmän beskrivning av de vanligaste typerna av förbränningsmotorer. Principerna för gnisttändning och kompressionständning förklaras och fyrtaktscykeln diskuteras. Förbränningsprocessen i både gnisttändnings- och kompressionständningsmotorn presenteras och sätt att minska utsläpp dess utsläpp förklaras. Utmaningar för förbränningsmotorn som drivs av fossila bränslen diskuteras varefter motorer som drivs med förnybara bränslen undersöks tillsammans med deras potential för att minska utsläpp av och öka motorns verkningsgrad. Även en kort introduktion till förnyelsebara bränslens ursprung inkuderas i kursen, här behandlas både möjligheter och utmaningar.

Olika konfigurationer för hybrida drivlinor presenteras, samt kriterierna för att välja en optimal konfiguration beroende på applikation. Plug-in-hybrider och range-extenderhybrider diskuteras. Fördelar och utmaningar för batteridrift och bränsleceller anges, liksom förväntade framtida trender för de olika transportsätten (persontransport, gods på land, marina transporter, ...).

Kursen innehåller föreläsningar, seminarier, övningar och laborationer. Normalt håller en representant från industrin en gästföreläsning.

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen med skalan underkänt, 3, 4, 5 normalt motsvarande 50, 65 och 80 % av maximal poäng. Tentamen samt, samtliga obligatoriska laborationer ska ha redovisats och godkänts skriftligt för examination i kursen.

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.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: MMVF01 Termodynamik och strömningslära ELLER KFKA10 Termodynamik och ytkemi ELLER FAFA35 Fysik - Termodynamik och atomfysik ELLER FMFF05 Statistisk termodynamik med tillämpningar eller motsvarande

Begränsat antal platser: Nej

Kursen kan ställas in: Om färre än 6 anmälda.

Kursen överlappar följande kurser: MVKN50

Kurslitteratur

- Richard Stone: Introduction to combustion engines. Red Globe Press, 2012, ISBN: 9780230576636.
- Other literature are not decided.

Kontaktinfo och övrigt

Examinator: Sebastian Verhelst, sebastian.verhelst@energy.lth.se

Kursansvarig: Sebastian Verhelst, sebastian.verhelst@energy.lth.se

Kursansvarig: Öivind Andersson, oivind.andersson@energy.lth.se

Hemsida: <https://www.energy.lth.se/utbildning/>