



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 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning M

Beslutsdatum: 2023-04-11

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Hållbar energiteknik.

Obligatorisk för: MHET1

Valfri för: E4, M4-tt, W4-et

Undervisningspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursens syfte är att, utgående från förutsättningarna för fordonsframdrivning, ge en grundlig förståelse av alternativen för framtida fordonsdrivlinor med potential för mycket låga utsläpp av föroreningar och nollutsläpp av växthusgaser.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna diskutera såväl fördelar som utmaningar med olika sätt att driva transporter, kunna jämföra dessa och sätta dem i relation till olika marknadens och applikationers krav
- kunna förklara de grundläggande processerna för förbränning och emissionsbildning i gnistanvända och kompressionsantända motorer, förstå förbränningsmotorernas utmaningar i ett samhälle som behöver minska utsläppen av växthusgaser och förbättra luftkvaliteten, samt förklara fördelar och utmaningar kopplade till övergången från fossila till förnybara bränslen
- kunna förklara den grundläggande energiomvandlingen i drivlinor för batteridrivna fordon och deras hybridkonfigurationer med förbränningsmotorer
- kunna förklara den grundläggande energiomvandlingen i bränsleceller

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna använda karakteristiska parametrar för att analysera en drivlinas prestanda
- kunna välja en drivlina och beskriva den i termer av energibärare, storlek, prestanda och emissioner, för en given tillämpning
- kunna beräkna förbränningsstökiometrin med hjälp av avgassammansättningen som erhålls vid förbränning av (förnybara) bränslen

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- kritiskt kunna bedöma och jämföra olika alternativ för hållbara transporter
- kunna värdera relevans och tillförlitlighet i information om teknik för hållbara transporter, som sedan kan användas för att stödja slutsatser eller argument
- kunna inkludera flera synsätt och kriterier i en bedömning av transportalternativ och förstå frågans komplexitet
- respektfullt kunna ta in motstående åsikter och objektivet bedöma dem
- förstå begränsningarna i sin egen kunskap och förståelse när det gäller olika alternativ för hållbara transporter

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 bränslen ursprunginkuderas 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: Examinationen grundar sig på inlämningsuppgifter och en skriftlig tentamen. I uppgifterna ingår en rapport om en virtuell motorlaboration och en uppgift om kritiskt tänkande kring hållbara transporter. Den senare avslutas med studentpresentationer. Före presentationen skall studenterna lämna in en referenslista och en ensidig skriftlig redovisning. Den skriftliga tentamen innehåller både förståelsefrågor och räkneproblem. Slutbetyget är ett viktat medelvärde mellan betygen på labbrapporten, presentationen och sluttentamen, med vikterna 15 %, 25 % och 60 %. Slutbetyget är antingen Underkänd eller något av de godkända betygen 3, 4 eller 5, vilket motsvarar 50, 65 respektive 80 % av maximalt poängantal.

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 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

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

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

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

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