Kursplan för

Energiomvandlare för hållbara transporter
Energy Converters for Sustainable Transport

TFRQ01, 7.5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: 2025/26
Fakultet: Lunds tekniska högskola
Beslutad av: Programledning M
Beslutsdatum: 2025-02-18
Ikraftträdande: 2025-03-17

Allmänna uppgifter

Undervisningsspråk: 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 marknaders och applikationers krav
- kunna förklara de grundläggande processerna för förbränning och emissionsbildning i gnistantända och kompressionsantända motorer, förstå förbränningsmotorns 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 objektivt 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 bränslens 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 resentant 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.

Moduler
Kod: 0124. **Benämning:** Energiomvandlare för hållbara transporter.
Antal högskolepoäng: 7.5. **Betygsskala:** TH - (U, 3, 4, 5).

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- 90 hp tekniska kurser. Grundkurs i termodynamik om minst 6 hp. Engelska 6.

Begränsat antal platser: Nej
Kursen överlappar följande kurser: MVKN51

Kurslitteratur

- Richard Stone: Introduction to combustion engines. Red Globe Press, 2012, ISBN: 9780230576636.

Kontaktinfo

Kursansvarig: Marcus Lundgren, marcus.lundgren@energy.lth.se
Kursansvarig: Öivind Andersson, oivind.andersson@energy.lth.se
Examinator: Öivind Andersson, oivind.andersson@energy.lth.se
Kursadministratör: Andrea Frydenlund,

andrea.frydenlund@energy.lth.se
Kursadministratör: Sissela Silvmarker,
sissela.silvmarker@energy.lth.se
Hemsida: https://www.energy.lth.se/sv/utbildning