



# FMJ3390 Värmepumpsteknik

## 7,5 hp

Heat Pumps Technology

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

### Fastställande

Skolchef vid ITMskolan har 2021-06-28 beslutat att fastställa denna kursplan att gälla från och med HT 2021, diarienummer: M-2021-1330.

### Betygsskala

P, F

### Utbildningsnivå

Forskarnivå

### Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

### Lärandemål

Efter avslutad kursen ska studenterna kunna:

- Beskriva principerna för värmepumpsteknik och identifiera de viktigaste skillnaderna mellan de olika systemlösningarna i olika applikationer.
- Använda de viktigaste beräkningsverktygen för att lösa och analysera problem inom området värmepumpsteknik.

- Identifiera hållbarhetsfaktorer kopplade till användningen av värmepumpsteknik i olika energisystem.
- Beskriva några av de senaste framstegen inom värmepumpsteknik i utvalda applikationer. Motivera deras implementering och jämför dem med traditionell teknik.
- Ange möjligheter att använda värmepumpningssystem i förhållande till sitt eget forskningsarbete. Om det redan finns värmepumpar i ditt eget forskningsarbete, föreslå förbättringar som ska implementeras i framtida avancerade system.

## Kursinnehåll

Värmepumpsteknik finns i olika applikationsområden i vårt dagliga liv som täcker många av våra värme- och kylbehov, såsom luftkonditionering, uppvärmning och kylning. Tekniken 2021-06-282 (3) anses vara den mest effektiva, pålitliga och kostnadseffektiva inom många applikationsområden, det är därför det är en av de mest spridda maskiner globalt, cirka 20 miljoner hushåll köpte värmepumpar under 2019 enligt International Energy Agency (IEA) statistik. Det finns många anledningar till att vi kan förvänta oss en ännu större ökning av försäljningen av värmepumpsteknik i framtiden. Några av dessa skäl är: behovet av effektiv uppvärmning för att ersätta konventionella system, urbanisering och ökad levnadsstandard.

Den förväntade större roll som värmepumpsteknik i våra framtida energisystem ställer frågor om hållbarhet. Därför behövs mer effektiva system som använder miljövänliga köldmedier. Dessutom krävs nya applikationsområden, såsom integrerade energisystem, värmepumpar för att fungera i nya systemgränser med nya kontrollstrategier.

Kursen syftar till att ge djup förståelse för kyl- och värmepumpsteknik inom olika applikationsområden. Ett brett spektrum av system kommer att behandlas där tekniska, ekonomiska och miljöaspekter kommer att diskuteras som en del av hållbarheten. Kursen kommer också att introducera studenterna till vissa utvalda ämnen på forskningsfronten inom kyl- och värmepumpsteknik. Vilka är de största utmaningarna för värmepumpstekniken i framtiden? och hur man kan ta itu med dem? Vilka är de nya applikationsområdena?

## Särskild behörighet

Antagen till forskarstudier samt avklarad en grundkurs i termodynamik.

## Examination

- PRO1 - Projekt, 2,5 hp, betygsskala: P, F
- SEM1 - Seminarier, 5,0 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s samordnare för funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

## Övriga krav för slutbetyg

Aktivt deltagande i minst 80% av seminarierna i kursen. Aktivt deltagande innebär att studenten antingen måste presentera eller vara engagerad i att ställa kritiska frågor om ämnet.

Presentera det individuella projektet och svara framgångsrikt på frågorna.

Godkänd slutrapport.

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.