

# ESSF15 – Elenergiteknik

## Kursprogram

### Inledning

Elektrisk energi är en förutsättning för det vi idag förknippar med begreppet välfärd och elenergi är central i den pågående energiomställningen. Hur elenergi utvinns ur andra energislag, överförs till konsumenten och används är avgörande för utvecklingen av klimat, miljö och välfärd och har även politiska implikationer. Enligt FN:s hållbarhetsmål nr 7 ska hela jordens befolkning ska ha tillgång till el, men 2019 saknade 770 miljoner fortfarande det. Elektrifiering av exempelvis transporter kräver mer el, men eftersom elmotorer är så mycket mer energieffektiva än förbränningsmotorer kan total energianvändning ändå minska samtidigt som fossil energi överges.

Denna kurs introducerar många aspekter av ämnet, ger dig som inte läser vidare inom området en god allmänbildning och utgör samtidigt en grund för fortsatta studier i produktion, överföring och användning av elektrisk energi. Kursens mål anges nedan.

### Kunskapsmål

För att godkännas på kursen ska du:

- kunna använda begreppen energi och effekt generellt, elektriska energislag speciellt
- kunna beskriva metoder för generering, överföring och användning av elektrisk energi och deras egenskaper.
- kunna förklara och använda modellering och analys av ett antal olika elektriska energisystems dynamiska egenskaper.

### Färdighetsmål

För att godkännas på kursen ska du:

- kunna informera om och beskriva ämnet på ett nyanserat sätt.
- kunna relatera storleksordningar vad gäller olika former av energianvändning.
- kunna beskriva modellbyggnad och analys på industriella elektrotekniska problem.

### Attitydmål

För att godkännas på kursen ska du:

- visa insikt i elenergins möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för dess nyttjande, inbegripet tekniska, ekonomiska, klimat- och miljömässiga aspekter.

### Undervisningstillfällen

Kursen omfattar föreläsningar, räkneövningar och laborationer med förberedelseuppgifter. Räkneuppgifterna hämtas i hög grad från tidigare duggor och tentamina. Två av övningarna är datorövningar som utnyttjar Matlab/Simulink och utgör förberedelse för laborationerna.

## Lässchema

Kursens åtta veckor är indelade i två avdelningar (feta linjer nedan) som examineras vid varsin dugga.

*G Generering och överföring.* Hur elmaskiner fungerar och hur det elektriska kraftsystemet är uppbyggt och drivs, vilken teknik som används, hur trefassystemet används för att överföra effekt samt vilka balansvillkor som behöver vara uppfyllda.

*A Användning.* Om kraftelektronisk elenergiomvandling och elanvändning med energieffektivitet och höga prestanda i industri, transporter och byggnader.

		Föreläsning	Övning	Dator	Lab	Dugga
17	M	1 Intro + AC, komplext, effekt				
18	Ti	2 Synkronmaskin				
19	O	3 Trefas + likströmsmaskin	Ö1			
20	To		Ö2			
21	F					
24	M		4 Simulink + asynkronmaskin			
25	Ti	5 Elnät				
26	O		Ö3			
27	To		Ö4	DÖ1		
28	F					
31	M	6 Elnätsautomation				
1	Ti	7 Kraftslag				
2	O		Ö5		L1	
3	To				L1	
4	F				L1	
7	M	8 Kraftelektronik				
8	Ti	9 Variabelt varvtal				
9	O		Ö7		L1	
10	To				L1	
11	F				L1	
14	M					
15	Ti					D1
16	O					
17	To		Ö8			
18	F		Ö9			
21	M	10 El i byggnader				D1 åter
22	Ti					
23	O		Ö10	DÖ2		
24	To			DÖ2	L2	
25	F				L2	
28	M	11 E-mobilitet				
1	Ti	12 Framtid				
2	O		Ö11 Exdugga2		L2	
3	To				L2	
4	F				L2	
7	M					D2
8	Ti					
9	O	13 Extenta				D2 åter

**Föreläsningarna** presenterar stoffet och utnyttjas också för genomgång av duggor och inför tenta.

**Övningarna** används huvudsakligen för uppgifter från tidigare tentor och duggor.

OBS! Uppgifterna är korta och lösningarna likaså. Utmaningen är typiskt inte att lösa ekvationer utan att utifrån uppgiftens text ställa upp rätt ekvationer. Lösningarna ser därför lätta ut, men kräver metodik som enklast lärs in med övningsuppgifterna.

**Datorövningarna** ägnas åt förberedelseuppgifter för Lab 1 och 2.

**Laborationerna** är **obligatoriska** och knutna till kursavsnitt G respektive A. **Förhinder** anmäls till labbhandledare, se mobilnummer nedan.

## Kursmaterial

Kursmaterialet finns tillgängligt på kursens yta i Canvas och består huvudsakligen av

- föreläsningspresentationer,
- kompendietexter,
- exempelsamling,
- laborationsuppgifter med förberedelser och tillhörande simuleringsfiler.

## Examination

Två **duggor** ges **15/2 kl 8.15** och **7/3 kl 8.15** i **MA 3**. Skrivtiden är 90 minuter och följs efter inlämning av genomgång av lösningar och svar.

**Skriftlig sluttentamen** äger rum den **14/3 kl 14.00-19.00** på **Victoriastadion**.

För godkänd kurs fordras fullgjorda laborationer. Dessutom krävs antingen

- I) godkända duggor, vilka ger betyget 3, eller
- II) godkänd sluttentamen, vilken ger betyget 3, 4 eller 5.

Duggorna uppmuntrar studenten att hålla sig i fas under kursen. De kan därför **bara skrivas en gång – vid första kurstillfället**. Om man missar en dugga måste man klara sluttentamen. Samtidigt ger varje godkänd dugga 5 poäng till godo vid sluttentamen, där maximal poäng är 60 och 30 behövs för godkänt.

Tillåtna hjälpmedel vid både duggor och tentamen är miniräknare, kursens formelsamling samt formelsamling av typen TeFyMa.

## Lokaler

Laborationerna hålls i **M:IEA lab 7**, precis innanför M-husets entré vänd mot Sparta.

IEA-s kontorslokaler finns på Kemicentrum (KC4) våning +2.

## Kontaktpersoner

Föreläsare, kursansvar	olof.samuelsson@iea.lth.se	046 – 222 75 04
Övningar, datorövningar, laborationer	martin.lundberg@iea.lth.se	073 – 590 36 65
Övningar, datorövningar, laborationer	alice.jansson@iea.lth.se	076 – 806 97 97
Kursadministration	studexp_iea@listserver.lu.se	046 – 222 92 90