

SKOLFS 2022:91

Utkom från trycket
den 25 maj 2022

**Föreskrifter
om ändring i Skolverkets föreskrifter (SKOLFS
2010:154) om ämnesplan för ämnet ellära i
gymnasieskolan och inom kommunal vuxenutbildning
på gymnasial nivå;**

beslutade den 12 maj 2022.

Med stöd av 1 kap. 4 § gymnasieförordningen (2010:2039) och 2 kap. 13 § förordningen (2011:1108) om vuxenutbildning föreskriver Skolverket i fråga om Skolverkets föreskrifter (SKOLFS 2010:154) om ämnesplan för ämnet ellära i gymnasieskolan och inom kommunal vuxenutbildning på gymnasial nivå¹ att 1 § och bilagan till föreskrifterna ska ha följande lydelse.

1 §² Av 1 kap. 4 § gymnasieförordningen (2010:2039) och 2 kap. 13 § förordningen (2011:1108) om vuxenutbildning framgår att det för varje ämne ska finnas en ämnesplan. Av ämnesplanen ska det framgå ämnets syfte, vilka kurser som ingår i ämnet, det centrala innehållet för varje kurs, hur många gymnasiepoäng varje kurs omfattar och betygskriterierna för varje kurs.

Dessa föreskrifter träder i kraft den 1 juli 2022.

På Skolverkets vägnar

PETER FREDRIKSSON

Camilla Gölstam

¹ Senaste lydelse av föreskrifternas rubrik SKOLFS 2012:24.

² Senaste lydelse SKOLFS 2012:24.

Ellära

Ämnet ellära behandlar lik- och enfasväxelströmskretsar samt trefasssystem med belastningar av olika slag. Det behandlar också ledningsburna störningar och säkerhetsfrågor.

Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet ellära ska syfta till att eleverna utvecklar färdigheter i att mäta och beräkna elektriska storheter i lik- och enfasväxelströmskretsar samt i trefasssystem med belastningar av olika slag. Den ska också bidra till att eleverna utvecklar förmåga att söka och avhjälpa fel i lik- och enfasväxelströmskretsar samt i trefasssystem. Dessutom ska undervisningen leda till att eleverna utvecklar förståelse av hur ledningsbundna störningar uppkommer samt deras verkan på elsystemet.

Genom undervisningen ska eleverna ges möjlighet att utveckla kunskaper om säkerhetsfrågor och om bestämmelser och standarder inom elområdet.

Undervisningen ska ge eleverna möjlighet att praktiskt utföra mätning och beräkning av elektriska storheter i lik- och enfasväxelströmskretsar samt i trefasssystem. Den ska också bidra till att eleverna ges möjlighet att praktiskt söka och avhjälpa fel med hjälp av scheman, ritningar, mätinstrument och övrig utrustning.

Undervisningen i ämnet ellära ska ge eleverna förutsättningar att utveckla följande:

1. Kunskaper om elsystemets uppbyggnad och funktion.
2. Kunskaper om lik- och enfasväxelströmskretsars uppbyggnad och funktion samt färdigheter i att mäta och beräkna elektriska storheter i dessa med belastningar av olika slag.
3. Kunskaper om trefasssystems uppbyggnad och funktion samt färdigheter i att mäta och beräkna elektriska storheter i dessa med belastningar av olika slag.
4. Kunskaper om uppkomsten av störningar och om deras verkan på elsystemet.
5. Förmåga att söka och avhjälpa fel i lik- och enfasväxelströmskretsar.
6. Förmåga att söka och avhjälpa fel i trefasssystem.
7. Kunskaper om säkerhetsfrågor och om bestämmelser och standarder inom elområdet.

Kurser i ämnet

Ellära 1, 100 poäng.

Ellära 2, 100 poäng, som bygger på kursen ellära 1.

Praktisk ellära, 100 poäng.

Kurskod: ELLELL01

Kursen ellära 1 omfattar punkterna 2, 4–5 och 7 under rubriken Ämnets syfte.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

- Ledare, halvledare och isolatorer.
- Elektriska storheter i lik- och enfasväxelskretsar.
- Grundläggande principer för motorer, generatorer och transformatorer samt för överföring av elenergi.
- Elektrisk serie och parallell koppling.
- Lik- och enfasväxelsström.
- Elektriska och magnetiska fält.
- Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC), övertoner och faskompensering.
- Resistiva, induktiva och kapacitiva kretsar.
- Olika mättekniker samt metoder för att analysera mätvärden och utföra felsökning och felavhjälpling.

Betygskriterier

Betyget E

Eleven redogör **översiktligt** för lik- och enfasväxelskretsars uppbyggnad och funktion samt för olika belastningars inverkan på kretsar och elsystem. Dessutom redogör eleven **översiktligt** för hur störningar i elsystemet uppstår och vilken verkan de har på elsystemet.

Eleven utför i **samråd** med handledare elektriska mätningar på lik- och enfasväxelskretsar. Inför arbetet väljer eleven **med viss säkerhet** lämpliga mätmetoder och mätinstrument. Dessutom gör eleven en **enkel** riskbedömning och anpassar vid behov mätningen efter den. Eleven utför i **samråd** med handledare **enkla** beräkningar. Utifrån resultaten av mätningarna och beräkningarna föreslår eleven **med viss säkerhet** lämpliga åtgärder för att avhjälpa fel i elsystemet. Eleven utför i **samråd** med handledare dessa åtgärder. Arbetet utförs på ett sätt som är säkert för eleven själv och andra samt utifrån bestämmelser och standarder inom elområdet.

När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han **med viss säkerhet** den egna förmågan och situationens krav.

Betyget D

Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan C och E.

Betyget C

Eleven redogör **utförligt** för lik- och enfasväxelskretsars uppbyggnad och funktion samt för olika belastningars inverkan på kretsar och elsystem.

Dessutom redogör eleven **utförligt** för hur störningar i elsystemet uppstår och vilken verkan de har på elsystemet.

Eleven utför **efter samråd** med handledare elektriska mätningar på lik- och enfasväxelsströmskretsar. Inför arbetet väljer eleven **med viss säkerhet** lämpliga mätmetoder och mätinstrument. Dessutom gör eleven en riskbedömning och anpassar vid behov mätningen efter den. Eleven utför **efter samråd** med handledare beräkningar. Utifrån resultaten av mätningarna och beräkningarna föreslår eleven **med viss säkerhet** lämpliga åtgärder för att avhjälpa fel i elsystemet. Eleven utför **efter samråd** med handledare dessa åtgärder. Arbetet utförs på ett sätt som är säkert för eleven själv och andra samt utifrån bestämmelser och standarder inom elområdet.

När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han **med viss säkerhet** den egna förmågan och situationens krav.

Betyget B

Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan A och C.

Betyget A

Eleven redogör **utförligt och nyanserat** för lik- och enfasväxelsströmskretsars uppbyggnad och funktion samt för olika belastningars inverkan på kretsar och elsystem. Dessutom redogör eleven **utförligt och nyanserat** för hur störningar i elsystemet uppstår och vilken verkan de har på elsystemet.

Eleven utför **efter samråd** med handledare elektriska mätningar på lik- och enfasväxelsströmskretsar. Inför arbetet väljer eleven **med säkerhet** lämpliga mätmetoder och mätinstrument. Dessutom gör eleven en **välgrundad** riskbedömning och anpassar vid behov mätningen efter den. Eleven utför **efter samråd** med handledare **avancerade** beräkningar. Utifrån resultaten av mätningarna och beräkningarna föreslår eleven **med säkerhet** lämpliga åtgärder för att avhjälpa fel i elsystemet. Eleven utför **efter samråd** med handledare dessa åtgärder. Arbetet utförs på ett sätt som är säkert för eleven själv och andra samt utifrån bestämmelser och standarder inom elområdet.

När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han **med säkerhet** den egna förmågan och situationens krav.

Ellära 2, 100 poäng

Kurskod: ELLELL02

Kursen ellära 2 omfattar punkterna 3–4 och 6–7 under rubriken Ämnets syfte.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

- Trefassystemets uppbyggnad och funktion från transformator till belastning.
- Resistiva, induktiva och kapacitiva kretsar i trefasnät.

- Skillnader mellan symmetrisk och osymmetrisk belastning.
- Trefasmotorers och trefastransformatorers funktion och påverkan i trefassystemet.
- Olika spänningssystemers funktion inom distribution och industri.
- TN-C-systemets samt TN-S-systemets uppbyggnad, funktion och användning.
- Elektriska och magnetiska fälts uppkomst och verkan.
- Vagabonderande strömmars uppkomst och utbredning.
- Skyddsledarens funktion och verkan.
- Linjära och olinjära lasters verkan på uppkomsten av övertoner.
- Kraftelektroniska utrustningars användning och funktion.
- Filtrering, stabilisering och andra åtgärder för att minska ledningsburna störningar.

Betygskriterier

Betyget E

Eleven redogör **översiktligt** för trefassystemets uppbyggnad och funktion samt för olika belastningars inverkan på elsystemet. Dessutom redogör eleven **översiktligt** för hur störningar i elsystemet uppstår och vilken verkan de har på elsystemet.

Eleven utför **i samråd** med handledare elektriska mätningar på trefassystem. Inför arbetet väljer eleven **med viss säkerhet** lämpliga mätmetoder och mätinstrument. Dessutom gör eleven en **enkel** riskbedömning och anpassar vid behov mätningen efter den. Eleven utför **i samråd** med handledare **enkla** beräkningar. Utifrån resultaten av mätningarna och beräkningarna föreslår eleven **med viss säkerhet** lämpliga åtgärder för att avhjälpa fel i elsystemet. Eleven utför **i samråd** med handledare dessa åtgärder. Arbetet utförs på ett sätt som är säkert för eleven själv och andra samt utifrån bestämmelser och standarder inom elområdet.

När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han **med viss säkerhet** den egna förmågan och situationens krav.

Betyget D

Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan C och E.

Betyget C

Eleven redogör **utförligt** för trefassystemets uppbyggnad och funktion samt för olika belastningars inverkan på elsystemet. Dessutom redogör eleven **utförligt** för hur störningar i elsystemet uppstår och vilken verkan de har på elsystemet.

Eleven utför **efter samråd** med handledare elektriska mätningar på trefassystem. Inför arbetet väljer eleven **med viss säkerhet** lämpliga mätmetoder och mätinstrument. Dessutom gör eleven en riskbedömning och anpassar vid behov mätningen efter den. Eleven utför **efter samråd** med handledare beräkningar. Utifrån resultaten av mätningarna och beräkningarna föreslår eleven **med viss säkerhet** lämpliga åtgärder för att av-

hjälp fel i elsystemet. Eleven utför **efter samråd** med handledare dessa åtgärder. Arbetet utförs på ett sätt som är säkert för eleven själv och andra samt utifrån bestämmelser och standarder inom elområdet.

När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han **med viss säkerhet** den egna förmågan och situationens krav.

Betyget B

Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan A och C.

Betyget A

Eleven redogör **utförligt och nyanserat** för trefassystemets uppbyggnad och funktion samt för olika belastningars inverkan på elsystemet. Dessutom redogör eleven **utförligt och nyanserat** för hur störningar i elsystemet uppstår och vilken verkan de har på elsystemet.

Eleven utför **efter samråd** med handledare elektriska mätningar på trefassystem. Inför arbetet väljer eleven **med säkerhet** lämpliga mätmetoder och mätinstrument. Dessutom gör eleven en **välgrundad** riskbedömning och anpassar vid behov mätningen efter den. Eleven utför **efter samråd** med handledare **avancerade** beräkningar. Utifrån resultaten av mätningarna och beräkningarna föreslår eleven **med säkerhet** lämpliga åtgärder för att avhjälpa fel i elsystemet. Eleven utför **efter samråd** med handledare dessa åtgärder. Arbetet utförs på ett sätt som är säkert för eleven själv och andra samt utifrån bestämmelser och standarder inom elområdet.

När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han **med säkerhet** den egna förmågan och situationens krav.

Praktisk ellära, 100 poäng

Kurskod: ELLPRA0

Kursen praktisk ellära omfattar punkterna 1–7 under rubriken Ämnets syfte.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

- Elsystemets uppbyggnad och funktion från transformator till belastning.
- Elektriskt material, till exempel ledare, halvledare och isolatorer.
- Elektriska storheter och samband.
- Mätinstrument och metoder för att mäta elektriska storheter.
- Likströmskretsars och enfasväxelsströmskretsars funktion.
- Skillnader mellan symmetrisk och osymmetrisk belastning.
- TN-C-systemets och TN-S-systemets uppbyggnad, funktion och användning.
- Elektriska och magnetiska fälts uppkomst och verkan.
- Skyddsledarens funktion och verkan.
- Säkerhetsfrågor, bestämmelser och standarder inom elområdet.

Betyget E

Eleven redogör **översiktligt** för elsystemets, lik- och enfasväxelströmskretsars och trefassystems uppbyggnad och funktion samt för olika belastningars inverkan på elsystemet.

Eleven utför **i samråd** med handledare elektriska mätningar på elsystemet. Inför arbetet väljer eleven **med viss säkerhet** lämpliga mätmetoder och mätinstrument. Dessutom gör eleven en **enkel** riskbedömning och anpassar vid behov mätningen efter den. Eleven utför **i samråd** med handledare **enkla** beräkningar. Utifrån resultaten av mätningarna och beräkningarna föreslår eleven **med viss säkerhet** lämpliga åtgärder för att avhjälpa fel i elsystemet. Eleven utför **i samråd** med handledare dessa åtgärder. Arbetet utförs på ett sätt som är säkert för eleven själv och andra samt utifrån bestämmelser och standarder inom elområdet.

När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han **med viss säkerhet** den egna förmågan och situationens krav.

Betyget D

Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan C och E.

Betyget C

Eleven redogör **utförligt** för elsystemets, lik- och enfasväxelströmskretsars och trefassystems uppbyggnad och funktion samt för olika belastningars inverkan på elsystemet.

Eleven utför **efter samråd** med handledare elektriska mätningar på elsystemet. Inför arbetet väljer eleven **med viss säkerhet** lämpliga mätmetoder och mätinstrument. Dessutom gör eleven en riskbedömning och anpassar vid behov mätningen efter den. Eleven utför **efter samråd** med handledare beräkningar. Utifrån resultaten av mätningarna och beräkningarna föreslår eleven **med viss säkerhet** lämpliga åtgärder för att avhjälpa fel i elsystemet. Eleven utför **efter samråd** med handledare dessa åtgärder. Arbetet utförs på ett sätt som är säkert för eleven själv och andra samt utifrån bestämmelser och standarder inom elområdet.

När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han **med viss säkerhet** den egna förmågan och situationens krav.

Betyget B

Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan A och C.

Betyget A

Eleven redogör **utförligt och nyanserat** för elsystemets, lik- och enfasväxelströmskretsars och trefassystems uppbyggnad och funktion samt för olika belastningars inverkan på elsystemet.

Eleven utför **efter samråd** med handledare elektriska mätningar på elsystemet. Inför arbetet väljer eleven **med säkerhet** lämpliga mätmetoder

och mätinstrument **samt motiverar sina val**. Dessutom gör eleven en **välgrundad** riskbedömning och anpassar vid behov mätningen efter den. Eleven utför **efter samråd** med handledare **avancerade** beräkningar. Utifrån resultaten av mätningarna och beräkningarna föreslår eleven **med säkerhet** lämpliga åtgärder för att avhjälpa fel i elsystemet. Eleven utför **efter samråd** med handledare dessa åtgärder. Arbetet utförs på ett sätt som är säkert för eleven själv och andra samt utifrån bestämmelser och standarder inom elområdet.

När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han **med säkerhet** den egna förmågan och situationens krav.