

Aðalnámskrá framhaldsskóla

Nám fyrir iðnsveina til iðnmeistaraprófs
rafveituvirkjun

**Menntamálaráðuneytið
2009**

Efnisyfirlit

Inngangur	3
Lokamarkmið meistaranáms í rafveituvirkjun	4
Námsbrautarlýsing	5
Áfangalýsingar	6
BURÐUR OG VERKFÆRI MBV102.....	6
RAFMAGNSFRÆÐI MRF 102.....	6
RAFORKUKERFI MRK 106	7
REGLUGERÐIR OG STAÐLAR HÁSPENNUVIRKJA MRH 102.....	8
RAFDREIFIKERFI OG REGLUGERÐIR MRR 106.....	8
STÝRINGAR MSA 114	9
RAFVÉLAR MRV 102	9

INNGANGUR

Námskrá meistaranáms rafveituvirkja, sem hér birtist, ber að skoða sem viðbót við gildandi námskrá fyrir iðnsveina til iðnmeistaraprófs sem gefin var út árið 1996. Sú námskrá skiptist í almennan hluta, sem er sameiginlegur öllum iðngreinum, og sérgreinahluta fyrir einstakar iðngreinar og iðngreinaflokk. Í almennum hluta námskrárinnar er m.a. gerð grein fyrir kröfum um þekkingu og hæfni iðnmeistara og meginmarkmiðum námsins í heild auk lýsinga á markmiðum einstakra áfanga í almennum greinum, stjórnunar- og rekstrargreinum og kennslufræði verknáms. Í námskrá sérgreina er að finna heildaryfirlit yfir meistaranám í viðkomandi flokki auk áfangalýsinga í faggreinum meistaranáms einstakra iðngreina.

Fyrirliggjandi námskrá er hluti af sérgreinánámskrá rafiðngreina til iðnmeistaraprófs og fylgir sömu uppbyggingu og meistaranám í öðrum iðngreinum í sama flokki. Almennur hluti námsins er 26 einingar og nám í faggreinum meistaranáms 30 einingar, þar af 12 eininga nám sameiginlegt með meistaranámi rafvirkja og 18 einingar sérsniðnar að námsþörfum rafveituvirkja.

Inntökuskilyrði í meistaranám rafveituvirkja samkvæmt námskrá þessari eru að umsækjendur hafi lokið sveinsprófi samkvæmt námskrá í rafveituvirkjun sem menntamálaráðherra staðfesti árið 1994 og hafi unnið sem sveinar undir stjórn iðnmeistara í eitt ár hið minnsta.

Á eftir þessum inngangi er gerð grein fyrir lokamarkmiðum námsins. Þá er birt brautarlýsing yfir námið í heild sinni og loks lýsing einstakra áfanga í faggreinum meistaranáms rafveituvirkja. Að öðru leyti vísast í námskrá fyrir iðnsveina til iðnmeistaraprófs 1996, almennan hluta, sjá <http://www.menntamalaraduneyti.is/utgefid-efni/namskrar//nr/3966>.

LOKAMARKMIÐ MEISTARANÁMS Í RAFVEITUVIRKJUN

Meginmarkmið námsins er að veita nemendum nægilega þekkingu og færni til að hljóta A-löggildingu eða CA-löggildingu til rafvirkjunarstarfa við háspennuvirki, samanber ákvæði laga nr. 46/2008, um breytingu á lögum nr. 146/1996, um öryggi raforkuvirkja, neysluveitna og raffanga. Enn fremur að búa þá undir að geta staðið fyrir sjálfstæðum rekstri í rafveituvirkjun, stjórnað verkum og kennt nýliðum vinnubrögð, öryggisreglur og iðnfræði.

Að loknu námi í sérgreinum meistaranáms í rafveituvirkjun á nemandi að

- þekkja vel rafmagnsfræði og geta beitt þeirri þekkingu í daglegum störfum
- kunna góð skil á raforkuvinnslu, flutningi og dreifingu raforku
- þekkja raforkudreifikerfið og einstaka hluta þess
- þekkja umhverfis- og samskiptamál er varða raforkuvirki
- geta gert mælingar og prófanir á ýmsum hlutum raforkukerfa og annast úttektir á veitukerfum
- geta annast skýrslugerð og skjalavörslu vegna prófana og úttekta á veitukerfum og við rekstur raforkukerfa
- hafa öðlast færni í segullíða-, loft- og iðntölvustýringum og geta valið stýriaðferðir og búnað við breytilegar aðstæður
- geta valið algengar rafvélar, tengt þær og annast nauðsynlegt viðhald
- þekkja vélar og búnað í orkuverum og raforkuflutningskerfum
- þekkja þá krafta sem verka á burðarvirki raflína
- geta notað viðeigandi hjálpartæki sem tiltæk eru við línubýggingar
- þekkja reglugerðir og staðla sem lúta að störfum rafiðnaðarmanna
- geta unnið í samræmi við reglugerðir, verklagsreglur og staðla um uppsetningu og rekstur háspennta raforkuvirkja
- þekkja öryggismál og vinnuvernd vegna vinnu við raforkukerfi og leiðir til að verjast tjóni af völdum rafmagns á umhverfi, líf, heilsu og eignir manna

NÁMSBRAUTARLÝSING

Heildarfjöldi námseininga

56 einingar

1. Almenn bóknað 10 ein.

Kjarni 10 ein.

Íslenska	ÍSL 242 og 252
Tölvunotkun	TÖL 103
Viðskiptastærðfræði	STÆ 243

2. Stjórnunar- og rekstrargreinar 16 ein.

Kjarni 12 ein.

Stjórnun	MST 104
Kennsla/þjálfun	MKE 102
Rekstrarumhverfi	MRU 102
Bókhald og skjalavarsla	MBS 101
Reikningsskil	MRS 103

Val 4 ein.

Val nemenda 4 ein.

3. Faggreinar 30 ein.

Kjarni 24 ein.

Burður og verkfæri	MBV 102
Rafdreifikerfi og reglugerðir	MRR 106
Raforkukerfi	MRK 106
Rafmagnsfræði	MRF 102
Rafvélar	MRV 102
Reglugerðir og staðlar háspennuvirkja	MRS 102
Stýringar	MSA 114

Val 6 ein.

Val nemenda faggreinar 6 ein.

BURÐUR OG VERKFÆRI

MBV 102

Undanfari: Sveinspróf

Markmið

Nemendur

- geti beitt almennri aflfræði við lausn raunhæfra verkefna
- þekki þá krafta sem verka á burðarvirki raflína
- þekki og geti notað þau hjálpartæki sem tiltæk eru við línubyggingar
- þekki tæki og tól sem notuð eru við viðhald og lagfæringar á línunum og strengjum í háspennukerfum

Innihaldslýsing:

Fjallað er um helstu hugtök aflfræðinnar og notkun hennar við lausn raunhæfra verkefna. Farið í stög, stífur og festingar. Fjallað um áraun vegna vinda og ísingar. Farið yfir hjálpartæki og verkfæri sem notuð eru við línubyggingar og viðhald á þeim.

RAFMAGNSFRÆÐI

MRF 102

Undanfari: Sveinspróf

Markmið

Nemendur

- efli þekkingu sína í rafmagnsfræði og verði hæfari til að beita þeirri þekkingu við dagleg störf.

Innihaldslýsing

Helstu heiti og hugtök rafmagnsfræði eru rifjuð upp. Öll tákni og einingar eru skilgreindar samkvæmt SI-kerfinu. Fjallað er um mismunandi aðferðir til myndunar rafspennu. Fjallað er um rafstraum, afl, orku og varðveislun orku. Leiðarar eru teknir fyrir (viðnám þeirra, áhrif umhverfishita og álagsstrauma). Lögmál Ohms, Kirchoffs og Joules eru kynnt. Sýnt er hvernig sínuslaga riðspenna myndast við hringhreyfingu vindings í segulsviði (riðstraumsrafall). Útskýrð er gerð vísa og vektorteikninga af sínuslaga spennum (straumum) og notkun hornafalla við útreikninga þeirra. Gildi riðspennu er útskýrð (toppgildi, vinnugildi o.fl.). Fjallað er um span og sjálfspan. Lýst er uppbyggingu og virkni segulspólu og spenna (gerð jafngildismynd). Fjallað er um rafhleðslu og rýmd. Lýst er gerð og virkni algengustu rafþétta. Þá er gerð grein fyrir sambandi straums og spennu í riðstraumsrásum með blönduðu álagi (viðnámi, spólu og þéttum) svo og riðstraumsafli (raun-, laun- og sýndarafli), aflstuðli, fasviki og fasviksjöfnun. Ýmis rásaverkefni eru leyst. Ýmis neyslutæki eru skoðuð (kennispjöld, málgildi og merkingar). Fjallað er um einfasa og þrífasa aflspenna (málafli, málspennur og skammhlaupsspenna). Lýst er uppbyggingu einfasa og þrífasa veitukerfa. Skilgreind eru gildi á spennum og straumum í þrífasa dreifikerfum. Farið er í útreikninga á álagsstraumum: a) Einfasaveitu, b) þrífasaveitu með jafnlægu álagi og c) þrífasaveitu með ójafnlægu álagi. Fjallað er um álagsjöfnun, m.a. samtímaálag og samtímastuðla, afl og orkumæla og mælaspenna.

Undanfari: Sveinspróf**Markmið**

Nemendur

- auki þekkingu sína á raforkuvinnslu, flutningi og dreifingu raforku
- geti unnið samkvæmt reglugerðum og stöðlum um háspennt raforkuvirki
- þekki öryggismál og vinnuvernd vegna vinnu við raforkukerfi
- þekki vélar og búnað í orkuverum og raforkuflutningskerfum
- geti annast skýrslugerð og skjalastjórnun í sambandi við rekstur raforkukerfa
- geti gert mælingar og prófanir á ýmsum hlutum raforkukerfa
- geti á öruggan hátt undirbúið og unnið við lagningu, viðhald, skoðanir og breytingar á flutningsvirkjum
- auki þekkingu sína á umhverfismálum og samskiptum við landeigendur

Innihaldslýsing

Fjallað er um raforkuvinnslu, vatns- og jarðvarmaorkuver. Farið yfir uppbyggingu raforkukerfisins á Íslandi og gerðir útreikningar í sambandi við rekstur þess. Fjallað um háspennulínur og strengi, spennufall, fásasnúninga og upphleðslur á línunum og strengjum. Fjallað um hlutverk jarðskauta í raforkukerfum og gerðir útreikningar á þeim. Farið í uppbyggingu og virkni aflspenna og ýmiss búnaðar í spennistöðvum, s.s. aflrofa, skilrofa, mælaspena, teina, strengi, eldingavara, þétta, varnaliða, varaafli (DC) og stjórnþúnað stöðva. Fjallað um teikningar, teiknitákn og merkingar á búnaði í raforkukerfinu og einstökum hlutum þess. Farið í öryggismál og vinnuvernd varðandi vinnu við raforkukerfi og aðferðir til að verjast hættum við rekstur þeirra. Fjallað um lög og reglur er varða umhverfismál og samskipti við landeigendur. Farið er yfir sérhæfðar mælingar vegna reksturs og staðsetningar raforkukerfa og æfð notkun mælitækja, s.s. við mælingar á jarðskautum, rafgeymum o.fl. Gerðar eru skýrslur um verk, bilanir, úttektir og annað sem tengist rekstri raforkukerfa. Fjallað er um vörslu skjala (teikningar, skýrslur o.fl.).

Undanfari: Sveinspróf**Markmið**

Nemendur

- kynnist reglugerðum, verklagsreglum og stöðlum um háspennt raforkuvirki
- öðlist hæfni til að fylgja reglugerðum, verklagsreglum og stöðlum í sambandi við uppsetningu og rekstur háspenntra raforkuvirkja
- þekki reglur um mengunarvarnir
- þekki reglur um umgengni við ósnortið land
- geti tekið tillit til umhverfis- og náttúruverndar við störf sín

Innihaldslýsing

Kynntar eru reglugerðir, verklagsreglur og staðlar sem lúta að uppsetningu og rekstri raforkukerfa. Fjallað er um hlutverk og frágang búnaðar í raforkuvirkjum, s.s. lágmarks-fjarlægðir og aðferðir til að verjast hættum við rekstur þeirra. Farið yfir öryggiskröfur varðandi rekstur raforkukerfa svo og uppbyggingu öryggisstjórnunarkerfa.

Undanfari: Sveinspróf**Markmið**

Nemendur

- auki þekkingu sína á raforkudreifikerfinu og einstökum hlutum þess
- kynnist reglugerðum og stöðlum sem lúta að störfum rafiðnaðarmanna
- þekki aðferðir til að verjast tjóni af völdum rafmagns á líf, heilsu og eignir manna
- geti gert prófanir og úttektir á veitukerfum
- geti annast skýrslugerð og skjalavörslu vegna prófana og úttekta á veitukerfum

Innihaldslýsing

Fjallað er um sögu raforkuflutnings. Fjallað er um uppbyggingu veitukerfa, jafngildismyndir (TN-, TT- og IT-kerfi). Kynntar eru reglugerðir og staðlar sem fjalla um veitukerfi, einnig tæknilegir tengiskilmálar rafveitna. Fjallað er um orkuflutning, álagsstrauma, spennuföll og afltap í veitukerfum. Útskýrð er myndun og áhrif yfirstrauma, bilanastrauma og snertispennu. Fjallað er ítarlega um allar algengustu gerðir yfirstraumsvarna og eiginleika þeirra svo og aðferðir og búnað til varnar of hárrí snertispennu. Farið er í útreikninga á skammhlaupsstraumum. Gerð er grein fyrir helstu öryggisráðstöfunum við vinnu (viðhald) á veitum. Fjallað er um úttektir, prófanir og mælingar á veitum. Æfð er notkun sérhæfðra mælitækja. Gerðar eru skýrslur um niðurstöður úttekta og útfylltar tilkynningar. Fjallað er um vörslu skjala (teikningar, skýrslur o.fl.).

STÝRINGAR

MSA 114

Undanfari: Sveinspróf

Markmið

Nemendur

- öðlist aukna færni í segulliða-, loft- og iðntölvustýringum
- verði hæfir til að velja stýriaðferðir og búnað við breytilegar aðstæður

Innihaldslýsing

Rifjaðir eru upp grunnþættir stýringar og farið yfir einkenni hvernar stýriaðferðar. Farið er yfir tákni og teikningar og kynntir staðlar sem fjalla um stýringar. Farið er í gerð flæðiriti við lausn stýriverkefna og yfirfærslu þeirra í mismunandi stýringar. Nemendur leysa verkefni í stýringum, m.a. með tímaseinkun, teljurum, raðarvirkni, útprentun, skráningum og geymslu upplýsinga. Farið yfir uppbyggingu og virkni iðntölvunnar, tengingu hennar og frágang. Fjallað er um minnisgerðir og vinnslumáta. Farið er yfir helstu skipanir og virkni þeirra. Nemendur gera forrit, slá þau inn í iðntölvu og prófa. Fjallað um helstu íhluti loftstýrikerfa, virkni þeirra og teiknitákni. Nemendur hanna, tengja og prófa loftstýrikerfi. Kynntur er hugbúnaður sem gerir kleift að nota PC-tölvuna sem eftirlits- og stjórnstöð við iðnstýringar. Nemendur gera skjámyndir sem sýna feril vélstýringar á myndrænan hátt og tengja saman iðnstýringu og PC-tölvu.

RAFVÉLAR

MRV 102

Undanfari: Sveinspróf

Markmið

Nemendur

- kynnist eiginleikum einstakra rafvéla og spennu
- verði hæfari til að velja, tengja og sjá um viðhald algengra rafvéla

Innihaldslýsing

Rifjaðir eru upp grunnþættir rafvéla, virkni, nýtni og staðlar (öxlar, festingar og flangsar). Farið er yfir eiginleika, tengingar og tengibúnað algengra riðstraumshreyfla, einfasa og þrífasa (t.d. hjálparfasa-, skuggapóla-, alstraums-, sleitu- og fjölhraðahreyfla). Kynntir eru tíðnibreytar og hraðastýringar á skammhlaupshreyflum með þeim. Farið er yfir helstu þætti í uppbyggingu og virkni rafala og viðeigandi stillibúnaðar, einnig tengingu rafala og samfasa. Farið er í virkni og tengingar spennu, bæði einfasa og þrífasa, gerðar mælingar og útreikningar á skammhlaupsstraumum og skammhlaupsspennum. Farið er í tengihópa þrífasa spennu og önnur skilyrði hliðtengingar spennu. Kynnt er kerfisbundin bilanaleit og fyrirbyggjandi viðhald véla og búnaðar.