

# **Aðalnámskrá framhaldsskóla**

## **Rafiðngreinar**

*Grunnnám rafiðna*  
*Kvikmyndasýningarstjórn*  
*Rafeindavirkjun*  
*Rafveituvirkjun*  
*Rafvélavirkjun*  
*Rafvirkjun*

**Menntamálaráðuneytið 2009**

AÐALNÁMSKRÁ FRAMHALDSSKÓLA – RAFIÐNGREINAR

Menntamálaráðuneytið: námskrár

Mars 2009

Útgefandi: Menntamálaráðuneytið

Sölvhólgötu 4

150 Reykjavík

Sími: 560 9500

Bréfasími: 562 3068

Netfang: [postur@mrn.stjr.is](mailto:postur@mrn.stjr.is)

Veffang: [menntamalaraduneyti.is](http://menntamalaraduneyti.is)

@ 2009 Menntamálaráðuneytið

ISBN 978-9979-777-68-7

## EFNISYFIRLIT

Efnisyfirlit .....	3
Formáli .....	6
Inngangur .....	7
Nám og kennsla.....	7
Inntökuskilyrði.....	7
Skipulag náms .....	7
Áherslur í námi og kennslu .....	8
Vinnustaðanám .....	9
Námsmat .....	9
Staða nemenda að loknu námi .....	9
Lokamarkmið náms í rafiðngreinum .....	11
Lokamarkmið grunnnáms .....	11
Lokamarkmið náms í rafeindavirkjun.....	12
Sameiginleg lokamarkmið náms í rafvirkjun, rafvélavirkjun og rafveituvirkjun ....	12
Sértæk lokamarkmið náms í rafvélavirkjun .....	13
Sértæk lokamarkmið náms í rafveituvirkjun.....	13
Sértæk lokamarkmið náms í rafvirkjun.....	14
Lokamarkmið náms í kvikmyndasýningarstjórn .....	14
Brautalýsingar .....	15
Grunnnám rafiðna (GR) 80 ein. ....	15
Rafeindavirkjun (RE8) 164 ein. ....	16
Rafveituvirkjun (RT9) 163 ein.....	17
Rafvélavirkjun (RV8) 164 ein. ....	18
Rafvélavirkjun (RV9) 163 ein. ....	19
Rafvirkjun (RK8) 164 ein. ....	20
Rafvirkjun (RK9) 163 ein. ....	21
Kvikmyndasýningarstjórn (KS) 92 ein. ....	22
Áfangalýsingar.....	23
BUR103 Burðarþols- og efnisfræði .....	23
FTK101 Fagteikning rafeindavirkja .....	24
FTK201 Fagteikning rafeindavirkja .....	24
FTK301 Fagteikning rafeindavirkja .....	25
FJS103 Fjarskiptatækni.....	26
FJS203 Fjarskiptatækni.....	27
FJS303 Fjarskiptatækni.....	27
FJS403 Fjarskiptatækni.....	28
FRL103 Forritanleg raflagnakerfi.....	29
FRL203 Forritanleg raflagnakerfi.....	30
HST103 Háspennutækni .....	30

NOM303 Net og miðlun .....	35
ODK102 Orkudreifikerfið .....	36
RAB103 Rafeindabúnaður og mælingar.....	37
RAB203 Rafeindabúnaður og mælingar.....	38
RAB303 Rafeindabúnaður og mælingar.....	39
RTM102 Rafeindatækni og mælingar .....	40
RTM202 Rafeindatækni og mælingar .....	41
RTM302 Rafeindatækni og mælingar .....	42
MEK103 Rafeindavélfræði (Mechatronics) .....	42
MEK203 Rafeindavélfræði (Mechatronics) .....	43
MEK303 Rafeindavélfræði (Mechatronics) .....	44
RAL102 Raflagnir .....	45
RAL202 Raflagnir .....	45
RAL303 Raflagnir .....	46
RAL403 Raflagnir .....	47
RAL503 Raflagnir .....	47
RAL603 Raflagnir .....	48
RAL704 Raflagnir .....	49
RLT102 Raflagnateikningar .....	49
RLT202 Raflagnateikningar .....	50
RLT302 Raflagnateikningar .....	51
RAM103 Rafmagnsfræði og mælingar.....	52
RAM203 Rafmagnsfræði og mælingar.....	53
RAM303 Rafmagnsfræði og mælingar.....	54
RAM403 Rafmagnsfræði og mælingar.....	54
RAM502 Rafmagnsfræði og mælingar.....	55
RAM602 Rafmagnsfræði og mælingar.....	56
RAM702 Rafmagnsfræði og mælingar.....	57
RRV103 Rafvélar.....	58
RRV203 Rafvélar.....	59
RRV302 Rafvélar.....	60
RVF103 Rafvélafræði .....	61
RVS102 Rafvélastýringar .....	62
RVV104 Rafvélavindingar .....	63
RER103 Reglugerðir.....	64
VSM103 Smáspennuvirki.....	65
VSM203 Smáspennuvirki.....	66
SMH103 Smíði og hönnun rafeindatækja.....	67
SMH203 Smíði og hönnun rafeindatækja.....	68
SMH303 Smíði/hönnun rafeindatækja .....	69
STS103 Stafræn tækni og sjálfvirkni .....	69
STS203 Stafræn tækni og sjálfvirkni .....	70

STS303 Stafræn tækni og sjálfvirkni .....	71
STR102 Stýringar og rökrásir .....	72
STR203 Stýringar og rökrásir .....	72
STR302 Stýringar og rökrásir .....	73
STR402 Stýringar og rökrásir .....	74
STR503 Stýringar (Iðntölvustýringar) .....	75
STR603 Stýringar (Aflstýringar) .....	76
TNT102 Tölvur og nettækni .....	77
TNT202 Tölvur og nettækni .....	77
TNT303 Tölvur og nettækni .....	78
TNT403 Tölvur og nettækni .....	79
UMK102 Umhverfismál .....	80
UHM103 Upptökutækni/ hljóð og myndtækni .....	81
VLV103 Valið lokaverkefni .....	82
VGR103 Verktækni grunnnáms .....	83
VGR202 Verktækni grunnnáms .....	83
VGR302 Verktækni grunnnáms .....	84
VGR402 Verktækni grunnnáms .....	85

## FORMÁLI

Aðalnámskrá framhaldsskóla í rafiðngreinum fjallar um nám til sveinsprófs í rafvirkjun, rafeindavirkjun, rafveituvirkjun og rafvélavirkjun sem eru löggiltar iðngreinar, samanber reglugerð nr. 648/1999. Enn fremur fjallar námskráin um grunnnám rafiðna og starfsnám í kvikmyndasýningarstjórn.

Í inngangsköflum hér á eftir er fjallað almennt um nám og störf á sviði rafiðna og gerð grein fyrir markmiðum námsins, megináherslum, uppbyggingu, skipulagi og námsmati.

Þekkingar- og hæfnikröfur sérnáms eru útfærðar nánar í einstökum námsáföngum. Áfangalýsingar í almennum greinum er að finna í viðkomandi greinahlutum aðalnámskrár framhaldsskóla.

<http://www.menntamalaraduneyti.is/utgefid-efni/namskrar//nr/3965>

Menntamálaráðherra hefur staðfest gildistöku námskrárinnar með birtingu auglýsingar í Stjórnartíðindum.

## INNGANGUR

Þessari námskrá er ætlað að koma til móts við kröfur atvinnulífs og samfélags um þekkingu og hæfni fagfólks í rafiðngreinum í samræmi við viðteknar tækni- og gæðakröfur. Námskránni er jafnframt ætlað að mæta væntingum nemenda um vandað og nútímalegt starfsnám sem veitir möguleika til starfa og frekara náms.

Að undanfögnu hafa átt sér stað allnokkrar breytingar á störfum og starfsumhverfi rafiðnaðarmanna. Stafræn tækni hefur rutt sér til rúms á flestum sviðum rafiðnaðar og skörun í störfum milli fagstétta innan rafiðnaðargeirans hefur farið vaxandi. Í námskránni er leitast við að mæta þessum nýju aðstæðum með því að auka vægi sameiginlegs grunnnáms og breikka og dýpka inntak þess. Markmið grunnnámsins er að byggja upp góðan sameiginlegan þekkingargrunn í rafiðngreinum og auðvelda þar með nemendum að velja sérgrein innan rafiðnaðarins. Einnig er leitast við að mæta nýjum aðstæðum með því að samræma nám og námskröfur í sterkstraumsgreinum rafiðnaðar, rafvirkjun, rafvélavirkjun og rafveituvirkjun þannig að sérnám að loknu grunnnámi er að stórum hluta sameiginlegt en sérhæfing fer fram á lokastigi náms í hverri grein fyrir sig. Þá er tekið mið af nýjum hæfnikröfum í rafeindavirkjun, meðal annars með því að innleiða nýja námsgrein, rafeindavélfræði (mechatronics).

Í námskránni er greint frá inntökuskilyrðum í námið, skipulagi þess og fjallað um kennsluhætti, námsmat og stöðu nemenda að loknu námi. Þá er að finna lokamarkmið náms á einstökum brautum ásamt námsbrautalýsingum. Meginefni námskrárinnar eru lýsingar á einstökum námsáföngum þar sem þekkingar- og færnikröfur eru útfærðar nánar.

Námskráin leysir af hólmi eldri námskrár á viðkomandi sviði með venjulegum fyrirvörum um rétt nemenda til að ljúka námi samkvæmt þeirri námskrá sem var í gildi þegar þeir hófu nám.

## NÁM OG KENNSLA

Markmið náms og kennslu á starfsmenntabrautum framhaldsskóla er að gera nemandann hæfan í starfsgrein sinni og þjálfa verklega færni sem nýtist honum til starfa á atvinnumarkaði. Nám í rafiðngreinum er skipulagt með hliðsjón af lokamarkmiðum sem endurspeglar kröfur um þekkingu og færni iðnsveina í hinum ýmsu starfsgreinum á sviði rafiðnaðar.

## Inntökuskilyrði

Skilyrði til innritunar í grunnnám rafiðna er að nemendur hafi lokið skyldunámi í samræmi við ákvæði aðalnámskrár grunnskóla og einnig lokið samræmdum lokaprófum í íslensku og stærðfræði og náð tilskildum lágmarksárangri skv. ákvæðum 2. gr. reglugerðar um innritun nemenda í framhaldsskóla.

Nemendur, sem innritast í sérnám til sveinsprófs í rafeindavirkjun, rafveituvirkjun, rafvélavirkjun og rafvirkjun, þurfa að hafa lokið grunnnámi rafiðna.

## Skipulag náms

Grunnnám rafiðna er 80 einingar og tekur að jafnaði 4 annir í skóla.

Nám í kvikmyndasýningarstjórn tekur um tvö og hálf ár að meðtöldu grunnnámi rafiðna. Að loknu grunnnámi tekur við starfsnám á vinnustað að ígildi 12 eininga. Það felur í sér að lágmarki 300 sýningartíma sem dreifast á 6 mánuði.

Nám til sveinsprófs í rafiðngreinum tekur að jafnaði 4 ár og skiptist í nám í skóla og starfsþjálfun á vinnustað. Um er að ræða tvenns konar skipulag:

1. Verknámsleið þar sem meðalnámstími í skóla er 7 annir að meðtöldu grunnnámi auk 24 vikna starfsþjálfunar.
2. Samningsbundið iðnnám þar sem meðalnámstími í skóla er 6 annir að meðtöldu grunnnámi auk 48 vikna starfsþjálfunar.

Í rafvirkjun og rafvélavirkjun er hægt að velja á milli námsleiða. Í rafveituvirkjun er aðeins um að ræða samningsbundið iðnnám og í rafeindavirkjun er námið eingöngu samkvæmt verknámsleið.

Mikil skörun er milli starfa í rafveituvirkjun, rafvélavirkjun og rafvirkjun og námið því að stórum hluta sameiginlegt. Sérhæfing hverrar greinar á sér aðeins stað á lokaönn námsins sem og í starfsþjálfun á vinnustað. Þetta leiðir til þess að það er auðveldara fyrir svein í einni grein að afla sér starfsréttinda í annarri grein sterkstraums en áður hefur verið.

## Áherslur í námi og kennslu

Í öllu námi í rafiðngreinum er mikilvægt að nemendur fái sem best tækifæri til að þjálfra fagleg vinnubrögð með eðlilegri stígandi frá einföldum verkþáttum undir handleiðslu kennara til flóknari og sjálfstæðari verkefna þar sem lausnir liggja ekki í augum uppi. Æskilegt er að nemendur þjálfist í að skipuleggja og vinna ýmiss konar verkefni einir sér og í samstarfi við aðra og venjist við að nota upplýsingatækni og önnur hjálpargögn í því sambandi. Þá er mikilvægt að nemendur læri að bera ábyrgð á lífi og limum og að í hvívetna sé hugað að samábyrgð nemenda og kennara við að efla öryggis- og slysavarnir.

Tilgangur grunnnáms rafiðna er að veita nemendum almenna menntun og faglega undirstöðumenntun undir nám í sérgreinum. Í námskránni er kappkostað að gera námið heildstætt og samfellt með áherslu á samþættingu bóklegra og verklegra þátta þar sem nemendur þjálfast í að nýta fræðilega þekkingu við úrlausnir hagnýtra viðfangsefna. Þannig læra þeir t.d. að beita stærðfræði við úrlausnir verkefna í rafmagnsfræði, rafeindatækni og stýringum og þjálfast í að umrita formúlur og nýta sem verkfæri við lausnir raunhæfra viðfangsefna. Einnig eiga nemendur að læra að nota mælitæki við bilanaleit og ástandskönnun á raflögnum og rafeindarásum og nýta sér hermiforrit. Ætlast er til að nemendur temji sér að nota tölvu sem verkfæri í námi og starfi. Einnig að þeir geti nýtt þekkingu á tölvum og netkerfum til að tengja saman tölvur á litlu netkerfi, s.s. heimanetkerfi, og til að samnýta jaðartæki og gagnageymslur. Þá eiga nemendur að geta nýtt eigin og annarra teikningar og skissur við einfaldar raflagnir og gert rásamyndir af einföldum kerfum, tækjum og vélum til vinnslu, dreifingar og notkunar á raforku.

Í rafeindavirkjun hafa orðið miklar breytingar undanfarin ár þar sem stafræn tækni ryður sér til rúms á æ fleiri sviðum. Áherslur í námi og kennslu taka mið af því. Í sérnámi rafeindavirkja er lögð áhersla á íhluti og hvernig þeir mynda saman rafeindarásir. Nemendur læra að hanna, teikna og smíða einföld rafeindatæki og finna bilanir í rafeindatækjum. Lögð er áhersla á að nemendur nái tökum á virkni helstu tækja sem notuð eru á heimilum, í iðnaði og um bord í skipum og bátum. Þeir öðlast þekkingu á boðskiptalögnum, boðskiptalagnakerfum og öryggiskerfum og læra að hanna og forrita einfaldar stýritölvur. Mikilvægt að nemendur fái sem best tækifæri til að þjálfra rökræna hugsun og vaxandi sjálfstæði í vinnubrögðum við lausn verkefna.

Í sterkstraumsgreinunum, rafveituvirkjun, rafvélavirkjun og rafvirkjun er stór hluti sérnáms sameiginlegur. Nemendur fá sameiginlega kennslu í raflögnum og stýringum á grundvelli þekkingar og færni sem þeir öfluðu sér í grunnnámi rafiðna þar sem lögð eru fyrir flóknari verkefni og dýpra farið í efnið. Um er að



ræða þætti eins og rafmagnsfræði og mælingar, raflagnateikningar og raflagnakerfi, smáspennuvirki og stýringar. Á lokastigi námsins fá svo nemendur í hverri grein fyrir sig ákveðna sérhæfingu í samræmi við lokamarkmið hvernar greinar. Nemendur í rafveituvirkjun öðlast þannig haldgóða þekkingu á dreifikerfi raforku, umhverfismálum sem því tengist, ásamt þekkingu á burðarþolsfræði og háspennutækni. Sérhæfing rafvélavirkja er einkum á sviði rafvélafræði, rafvélastýringa og rafvélavindinga. Í sérhæfingu til sveinsprófs í rafvirkjun er einkum lögð áhersla á hússtjórnarkerfi, raflagnir í stærri húsveitum sem og boðskiptalagnir.

## Vinnustaðanám

Tilgangur vinnustaðanáms eða starfsþjálfunar er að efla verkfærni nemenda og almenna þekkingu á störfum og starfsumhverfi í rafiðnaði. Þeir læra að umgangast búnað og verkfæri í samræmi við reglugerðir og staðla, læra að beita áhöldum og tækjum og þjálfast í sjálfstæðum og faglegum vinnubrögðum. Nemendum er ætlað að temja sér þjónustulund gagnvart viðskiptavinum ásamt vilja og hæfni til samstarfs á vinnustað. Lögð skal áhersla á að nemendur þjálfist í að takast á við raunveruleg og fjölbreytt verkefni þar sem fyrirmæli, verklýsingar, staðlar, reglugerðir o.fl. liggur fyrir. Jafnframt verði, líkt og í skólanáminu, lögð áhersla á viðfangsefni sem nemendum er ætlað að leysa í krafti eigin hugkvæmni, úrræðasemi og rökvísi.

Um alla starfsþjálfun samkvæmt framansögðu gilda ákvæði gildandi reglugerðar um námssamninga og starfsþjálfun.

## NÁMSMAT

Með námsmati er kannað að hve miklu leyti nemendur hafa tileinkað sér þau markmið sem sett eru í viðkomandi áföngum. Afla skal öruggar og víðtækrar vitneskju um árangur nemenda með fjölbreyttum aðferðum og fylgjast með því hvernig þeim gengur að ná settum markmiðum. Námsmat er einnig mikilvægt fyrir nemendur til að fylgjast með eigin framvindu í námi.

Í námskránni er lögð áhersla skýr markmið einstakra áfanga til að auka áreiðanleika námsmats og stuðla að auknu samræmi í kennslu og námskröfum milli skóla.

Gert er ráð fyrir að námsmat í tilteknum lokaáföngum grunnnáms verði samræmt eins og verið hefur við lok fyrrihlutanáms í rafeindavirkjun.

## Staða nemenda að loknu námi

Þegar nemandi lýkur grunnnámi rafiðna útskrifast hann með formlegum hætti og fær útgefið prófskírteini. Þetta á einnig við þegar hann hefur lokið sérnámi á einstökum námsbrautum.

Prófskírteini, sem gefið er út að loknu grunnnámi rafiðna, veitir nemanda rétt til að innritast í sérnám í skóla eða hefja vinnustaðanám í tiltekinni sérgrein rafiðnaðar. Einnig getur nemandi óskað eftir því að fá nám sitt metið inn á aðra námsbraut við tiltekinn skóla.

Burtfararprófskírteini, sem gefið er út að loknu sérnámi í rafvirkjun, rafvélavirkjun, rafveituvirkjun og rafeindavirkjun, veitir nemanda, að uppfylltum kröfum um starfsþjálfun eða vinnustaðanám, rétt til að gangast undir sveinspróf í iðninni og sækja að því loknu til iðnaðarráðuneytisins um útgáfu sveinsbréfs sem veitir réttindi til starfa skv. iðnaðarlögum. Sveinsbréfið veitir einnig rétt til innritunar í nám til iðnmeistaraprófs.

Um rétt til að hefja viðbótarnám til stúdentsprófs af starfsnámsbrautum eða búa sig undir tiltekið nám á háskólastigi með öðrum hætti vísast til ákvæða í aðalnámskrá framhaldsskóla, almennum hluta.

Prófskírteini að loknu grunnnámi rafiðna að viðbættu vottorði um tilskilið vinnustaðanám staðfestir ákveðna kunnáttu og færni í kvikmyndasýningarstjórn. Það veitir möguleika til að stjórna sýningum í kvikmyndahúsum og auk þess rétt til að hefja sérnám á öðrum sviðum rafiðngreina.

## LOKAMARKMIÐ NÁMS Í RAFIÐNGREINUM

### Lokamarkmið grunnnáms

Meginmarkmið grunnnáms rafiðna er að veita almenna og faglega undirstöðumenntun undir sérnám í rafiðngreinum.

Að loknu grunnnámi rafiðna á nemandi að

- þekkja störf og starfsumhverfi innan rafiðnaðarins og vita um námsleiðir að loknu grunnnámi rafiðna
- gera sér grein fyrir sögulegu og menningarlegu mikilvægi raforku og raforkumannvirkja og mikilvægi umhverfisverndar í atvinnugreininni
- kunna skil á helstu ákvæðum reglugerðar varðandi raforkuvirki
- kunna skil á öryggisráðstöfunum á vinnustað og mikilvægi heilsuverndar
- geta unnið í samræmi við gæðakröfur og staðla sem gilda í rafiðnaði og eftir verklagsreglum og gátlista
- geta notað helstu hand- og rafmagnsverkfæri í rafiðnaði í samræmi við viðtekna öryggiskröfur og þekkja almennar varúðarráðstafanir í umgengni við rafmagn
- þekkja helstu efni sem unnið er með í rafiðnaði
- geta lesið og skilið teikningar og verklýsingar af raflögnum og rafeindarásum
- geta lagt raflagnastokka og rennur og sett raflagnir og endabúnað í þær
- geta lagt og tengt boðskiptalagnir og þekkja helstu tengi og samskiptastaðla
- þekkja notkun tölvutækni við hönnun, teikningu, hermun, áætlanagerð og kostnaðarútreikninga
- geta sett upp hugbúnað til að tengja tölvur saman á neti, við internetið og sett upp helstu internetforrit, s.s. pósthforrit og vafra
- þekkja heiti og hugtök í rafmagnsfræði og geta reiknað út mismunandi rafmagnsrásir
- geta notað algengustu mælitæki við ástands- og bilanagreiningu á raflögnum og rafeindarásum
- þekkja virkni helstu gerða aflstýringa og rafmótora
- geta reiknað út og smíðað einfaldar rafeindarásir með virkum og óvirkum íhlutum
- þekkja virkni skynjara og tengingu þeirra við rafeindarásir
- þekkja helstu tæki sem notuð eru við miðlun
- geta stillt upp jöfnum og einfaldað rökrásir
- geta hannað og tengt segullíðastýringar og einfaldar loftstýringar
- geta forritað og tengt litlar stýrivélar og raðað saman einingum til að mynda iðnaðarrekla
- þekkja uppbyggingu tölvunnar og helstu einingar hennar, geta tengt jaðartæki og sett upp rekla fyrir þau
- geta sett upp stýrikerfi á tölvu og algengasta notendahugbúnað, s.s. ritvinnslu, töflureikni og þess háttar

## Lokamarkmið náms í rafeindavirkjun

Meginmarkmið náms í rafeindavirkjun er að gera nemendum kleift að öðlast þekkingu og færni til að takast á við störf rafeindavirkja, einkum við uppsetningu, viðhald og viðgerðir boðskiptakerfa og rafeindatækja, notenda- og tölvubúnaðar heimila, fyrirtækja og stofnana sem og rafeindabúnaðar farartækja í lofti, láði og legi.

Að loknu námi á nemandi að

- geta annast uppsetningu, stillingar, viðhald og viðgerðir á rafeindatækjum samkvæmt gildandi reglugerðum og stöðlum
- geta lesið rásateikningar og leiðarvísa frá tækjaframeiðanda með tækjum á ensku og á einu Norðurlandamáli
- geta hannað og teiknað, hermt og smíðað einfaldar rafeindarásir
- geta séð um hönnun og uppsetningu boðskiptakerfis í samræmi við gildandi reglugerðir, staðla og kröfur sem gerðar eru til búnaðar og lagna í boðskiptakerfum og kunna að magntaka og vinna verkáætlanir fyrir uppsetningarverkefni.
- þekkja helstu gerðir og virkni rafeindatækja sem eru um borð í skipum og bátum
- geta hannað og forritað einfaldar stýritölvur og tengt þær við skynjara og úttakstæki
- geta hannað og teiknað, hermt, smíðað og forritað rafeindarásir sem tengja saman skynjara, örtölvur og mótora (rafeindavélfræði)
- geta sett upp og gert við tölvur
- geta sett upp og stillt högun helsta notendahugbúnaðar, s.s. skrifstofu- og bókhaldshugbúnaðar
- geta sett upp og stillt högun notendaþjónustu s.s.vef-, póst- og gagnagrunnsþjónustu
- geta skipulagt og tengt helsta nethugbúnað
- geta sett upp helsta vélbúnað fyrir netþjóna og þekkja helstu kröfur varðandi öryggismál á vélbúnaði netþjóna
- geta sett upp og stillt högun á helsta nethugbúnaði
- geta sett upp og stillt högun á helstu netþjónustum í netþjónum og útstöðvum
- geta sett upp og stillt högun á helstu þjónustum fyrir internetsamskipti
- þekkja og geta skipulagt helstu öryggisþætti varðandi netsamskipti

## Sameiginleg lokamarkmið náms í rafvirkjun, rafvélavirkjun og rafveituvirkjun

Að loknu námi á nemandi að

- þekkja reglugerðir er varða raforkuvirki og geta unnið samkvæmt þeim
- geta annast raflagnir og eftirlit með raflögnum og búnaði í samræmi við gildandi reglugerðir og staðla
- kunna að magntaka og vinna verkáætlun fyrir verkefni og færa verkdagbækur og vinnuseðla
- geta notað almenn og sérhæfð mælitæki við störf sín
- geta annast bilanaleit í rafbúnaði og rafleiðslum, m.a. með hjálp mælitækja
- geta annast viðhald gamalla raflagna og endurbætur á þeim

- geta sett upp og tengt rafbúnað í rafmagnstöflum og tengt raflagnir við rafmagnstæki
- geta skilið teikningar og hannað raflagnir bæði við uppsetningu rafbúnaðar og við bilanaleit og viðhald og skilað inn reyndarteikningu af raflögnum
- geta annast uppsetningu og viðhald hvers konar raftækja, iðntölvustýringa og stýribúnaðar í iðnfyrirtækjum og iðjuverum landsins
- þekkja rafeindabúnað sem notaður er til aflstýringa, þekkja ták og teikningar rafeindabúnaðar, geta fundið bilanir og lagfært þær
- geta starfað við uppsetningu rafala, spennu- og dreifivirkja í raforkuverum
- geta starfað við flutning raforkunnar frá orkuverum til notenda, línu- og jarðstrengjalagnir sem og við uppsetningu og tengingu spennuvirkja
- kunna skil á þeirri segulvirkni sem rafvélar byggjast á og gera sér grein fyrir myndun segulsviða og áhrifa þeirra á rafala og hreyfilvirkni
- geta unnið við mismunandi gerðir rafvélastýringa er tengjast snúð- og sáturvöfum rafvéla og öðrum stjórnbúnaði véla
- þekkja helstu hugtök er varða lýsingartækni og geta reiknað út lýsingarþörf miðað við mismunandi aðstæður
- geta gefið ráð um val á raftækjum og lýsingabúnaði
- þekkja helstu hugtök er varða hita- og loftræstikerfi
- þekkja mismunandi skynjun á hita og helstu reglunaraðferðir
- geta veitt þjónustu og annast viðhald rafvéla og raftækja ásamt nýlögnum og rekstri rafkerfa í farartækjum á sjó
- þekkja staðla og reglugerðir er varða raflagnir í skipum og bátum
- þekkja öryggisþætti í rafiðnaði, s.s. neyðarrofa, neyðarstopp, snertihættu

## Sértæk lokamarkmið náms í rafvélavirkjun

Meginmarkmið náms í rafvélavirkjun er að gera nemendum kleift að öðlast þekkingu og færni til að takast á við störf rafvélavirkja, einkum við uppsetningu og tengingu, eftirlit og viðgerðir hvers konar rafvéla og búnaðar á heimilum og í fyrirtækjum og stofnunum.

Að loknu sérnámi í rafvélavirkjun á nemandi að

- hafa haldgóða þekkingu á segulvöfum og vindingaaðferðum rafvéla og spenna
- geta mótað og undið algengar snúð- og sáturvindingar rafvéla og geta beitt þeim mælitækjum sem leiða í ljós ástand þeirra
- geta skipulagt og teiknað upp snúð- og sáturvöf
- þekkja lýsingarkerfi

## Sértæk lokamarkmið náms í rafveituvirkjun

Meginmarkmið náms í rafveituvirkjun er að gera nemendum kleift að öðlast þekkingu og færni til að takast á við störf rafveituvirkja, einkum við uppsetningu, mælingar, viðhald og viðgerðir lagna og búnaðar til flutnings- og dreifingar raforku frá framleiðslu til notkunar.

Að loknu sérnámi í rafveituvirkjun á nemandi að

- þekkja kröfur sem gerðar eru til rafleiðslna sem flytja háspennu
- þekkja öryggisreglur og kröfur er varða vinnu við háspennu
- kunna að búa sig til útivistar fjarri byggð

- þekkja helstu hugtök og kröfur umhverfisverndar og umgengni við landið utan vegar
- þekkja kröfur sem gerðar eru til burðarþols rafdreifikerfa
- þekkja orkudreifikerfi landsins

## Sértæk lokamarkmið náms í rafvirkjun

Meginmarkmið náms í rafvirkjun er að gera nemendum kleift að öðlast þekkingu og færni til að takast á við störf rafvirkja, einkum við lagningu raflagna, uppsetningu og tengingu rafbúnaðar, mælingar, eftirlit, viðhald og viðgerðir á rafbúnaði.

Að loknu sérnámi í rafvirkjun á nemandi að

- þekkja forritanleg raflagnakerfi og geta forritað og gengið frá slíku kerfi á sjálfstæðan hátt og geta leiðbeint um notkun slíkra kerfa
- geta tengt rafveitu við húsveitu.
- þekkja lýsingarkerfi
- geta unnið við raflagnir stærri húsveitna og iðnaðarhúsnaðis
- geta gengið frá öllum innanhúslögnum fyrir boðskiptalagnir, tengt endabúnað og gert viðeigandi mælingar til að kanna áreiðanleika kerfanna
- geta valið lokaverkefni í rafiðnaði
- þekkja til raflagnateikninga
- þekkja varnarráðstafanir í húsveitum, virkni og prófun

## Lokamarkmið náms í kvikmyndasýningarstjórn

Meginmarkmið námsins er að gera nemendum kleift að öðlast nauðsynlega þekkingu og færni í stjórnun kvikmyndasýninga í kvikmyndahúsum.

Að loknu sérnámi í kvikmyndasýningarstjórn á nemandi að

- þekkja helstu tegundir filma, brunamörk þeirra og styrkleika
- þekkja gerð hljóðfilmunnar, hljóðtækjanna og myndun hljóðsins
- þekkja starfsemi og fyrirkomulag rafkerfis í sýningarherberginu og áhorfendasal, þar með talin ljós og annan útbúnað sem þarf til kvikmyndasýningar
- geta undirbúið filmu til sýningar með því að líma saman filmur
- geta gert við filmu sem skaddast
- geta sett filmu í og stjórnað sýningarvél
- geta annast reglubundna hreinsun og stillingu á sýningarvél og skipt um íhluti, s.s. lampa og slithluti
- geta annast auglýsingakerfi kvikmyndahússins, stjórnað og haft eftirlit með myndasýningartækjum og tölvubúnaði sem því tilheyrir.
- geta stjórnað loftræsti-, hita- og öryggiskerfi kvikmyndahússins
- geta brugðist við neyðarástandi í kvikmyndahúsi.

## BRAUTALÝSINGAR

### Grunnnám rafiðna (GR) 80 ein.

<b>Almennar greinar</b>		<b>23 ein.</b>
Íslenska	ÍSL 102 202	4 ein.
Erlend tungumál	ENS 102 DAN 102 + 4 ein.	8 ein.
Stærðfræði	STÆ 102 122	4 ein.
Lífsleikni	LKN 103/101 111 121	3 ein.
Íþróttir	ÍÞR 101 111 201 211	4 ein.
<b>Sérgreinar</b>		<b>57 ein.</b>
Rafeindatækni og mælingar	RTM 102 202 302	6 ein.
Raflagnir	RAL 102 202 303 403	10 ein.
Rafmagnsfræði og mælingar	RAM 103 203 303 403	12 ein.
Skyndihjálp	SKY 101	1 ein.
Stýringar og rökrásir	STR 102 203 302 402	9 ein.
Tölvur og netkerfi	TNT 102 202 303 403	10 ein.
Verktækni grunnnáms	VGR 103 202 302 402	9 ein.
<b>Samtals</b>		<b>80 ein.</b>

**Rafeindavirkjun (RE8) 164 ein.****Iðnnám á verknámsbraut**

<b>Almennar greinar</b>		<b>26 ein.</b>
Íslenska	ÍSL 102 202	4 ein.
Erlend tungumál	ENS 102 DAN 102 + 4 ein.	8 ein.
Stærðfræði	STÆ 102 122	4 ein.
Lífsleikni	LKN 103/101 111 121	3 ein.
Íþróttir	ÍÞR 101 111 201 211+3	7 ein.
<b>Sérgreinar bundnar</b>		<b>110 ein.</b>
Fagteikning rafeindavirkja	FTK 101 201 301	3 ein.
Fjarskiptatækni	FJS 103 203 303	9 ein.
Net og miðlun	NOM 103 203 303	9 ein.
Rafeindabúnaður	RAB 103 203 303	9 ein.
Rafeindavélfræði	MEK 103 203 303	9 ein.
Rafeindatækni og mælingar	RTM 102 202 302	6 ein.
Raflagnir	RAL 102 202 303 403	10 ein.
Rafmagnsfræði og mælingar	RAM 103 203 303 403	12 ein.
Skyndihjálp	SKY 101	1 ein.
Smíði og hönnun rafeindatækja	SMH 103 203	6 ein.
Stafræn tækni og sjálfvirkni	STS 103 203 303	9 ein.
Stýringar og rökrásir	STR 102 203 302 402	9 ein.
Tölvur og netkerfi	TNT 102 202 303 403	10 ein.
Verktækni	VGR 103 202 302 402	9 ein.
<b>Sérgreinar val</b>		<b>3 ein.</b>
Fjarskiptatækni	FJS 103	
Iðntölvur	STR 503	
Smíði og hönnun rafeindatækja	SMH 303	
Upptökutækni, hljóð/mynd	UHM 103	
<b>Starfsþjálfun 24 vikur</b>		<b>24 ein.</b>
<b>Samtals</b>		<b>164 ein.</b>



**Rafveituvirkjun (RT9) 163 ein.**

## Samningsbundið iðnnám

<b>Almennar greinar</b>		<b>25 ein.</b>
Íslenska	ÍSL 102 202	4 ein.
Erlend tungumál	ENS 102 DAN 102 + 4 ein.	8 ein.
Stærðfræði	STÆ 102 122	4 ein.
Lífsleikni	LKN 103/101 111 121	3 ein.
Íþróttir	ÍÞR 101 111 201 211+2	6 ein.
<b>Sérgreinar</b>		<b>90ein.</b>
Burðarþols- og efnisfræði	BUR 103	3 ein.
Forritanleg raflagnakerfi	FRL 103 203	6 ein.
Háspennutækni	HST 103	3 ein.
Orkudreifikerfið	ODK 102	2 ein.
Rafeindatækni og mælingar	RTM 102 202 302	6 ein.
Raflagnateikningar	RLT 102 202	4 ein.
Raflagnir	RAL 102 202 303 403	10 ein.
Rafmagnsfræði og mælingar	RAM 103 203 303 403 502 602	16 ein.
Reglugerðir	RER 103	3 ein.
Skyndihjálpi	SKY 101	1 ein.
Smáspennuvirki	VSM 103	3 ein.
Stýringar og rökrásir	STR 102 203 302 402 503	12 ein.
Tölvur og nettækni	TNT 102 202 303 403	10 ein.
Umhverfismál	UMK 102	2 ein.
Verktækni grunnnáms	VGR 103 202 302 402	9 ein.
<b>Starfsþjálfun 48 vikur</b>		<b>48 ein.</b>
<b>Samtals</b>		<b>163 ein.</b>

**Rafvélavirkjun (RV8) 164 ein.**

Iðnnám á verknámsbraut

<b>Almennar greinar</b>		<b>26 ein.</b>
Íslenska	ÍSL 102 202	4 ein.
Erlend tungumál	ENS 102 DAN 102 + 4 ein.	8 ein.
Stærðfræði	STÆ 102 122	4 ein.
Lífsleikni	LKN 103/101 111 121	3 ein.
Íþróttir	ÍÞR 101 111 201 211+3	7 ein.
<b>Sérgreinar</b>		<b>114 ein.</b>
Forritanleg raflagnakerfi	FRL 103 203	6 ein.
Lýsingartækni	LÝS 103	3 ein.
Rafeindatækni og mælingar	RTM 102 202 302	6 ein.
Raflagnateikningar	RLT 102 202	4 ein.
Raflagnir	RAL 102 202 303 403 503 603	16 ein.
Rafmagnsfræði og mælingar	RAM 103 203 303 403 502 602 702	18 ein.
Rafvélafræði	RVF 103	3 ein.
Rafvélar	RRV 103 203 302	8 ein.
Rafvélastýringar	RVS 102	2 ein.
Rafvélavindingar	RVV104	4 ein.
Reglugerðir	RER 103	3 ein.
Skyndihjálp	SKY 101	1 ein.
Smáspennuvirki	VSM 103	3 ein.
Stýringar og rökrásir	STR 102 203 302 402 503 603	15 ein.
Tölvur og nettækni	TNT 102 202 303 403	10 ein.
Valið lokaverkefni	VLV 103	3 ein.
Verktækni grunnnáms	VGR 103 202 302 402	9 ein.
<b>Starfsþjálfun 24 vikur</b>		<b>24 ein.</b>
<b>Samtals</b>		<b>164 ein.</b>

**Rafvélavirkjun (RV9) 163 ein.**

Samningsbundið iðnnám

<b>Almennar greinar</b>		<b>25 ein.</b>
Íslenska	ÍSL 102 202	4 ein.
Erlend tungumál	ENS 102 DAN 102 + 4 ein.	8 ein.
Stærðfræði	STÆ 102 122	4 ein.
Lífsleikni	LKN 103/101 111 121	3 ein.
Íþróttir	ÍÞR 101 111 201 211+2	6 ein.
<b>Sérgreinar</b>		<b>90 ein.</b>
Forritanleg raflagnakerfi	FRL 103 203	6 ein.
Lýsingartækni	LÝS 103	3 ein.
Rafeindatækni og mælingar	RTM 102 202 302	6 ein.
Raflagnateikningar	RLT 102 202	4 ein.
Raflagnir	RAL 102 202 303 403	10 ein.
Rafmagnsfræði og mælingar	RAM 103 203 303 403 502 602 702	18 ein.
Rafvélafræði	RVF 103	3 ein.
Rafvélastýringar	RVS 102	2 ein.
Reglugerðir	RER 103	3 ein.
Skyndihjálp	SKY 101	1 ein.
Smáspennuvirki	VSM 103	3 ein.
Stýringar og rökrásir	STR 102 203 302 402 503	12 ein.
Tölvur og nettækni	TNT 102 202 303 403	10 ein.
Verktækni grunnnáms	VGR 103 202 302 402	9 ein.
<b>Starfsþjálfun 48 vikur</b>		<b>48 ein.</b>
<b>Samtals</b>		<b>163 ein.</b>

**Rafvirkjun (RK8) 164 ein.**

Iðnnám á verknámsbraut

<b>Almennar greinar</b>		<b>26 ein.</b>
Íslenska	ÍSL 102 202	4 ein.
Erlend tungumál	ENS 102 DAN 102 + 4 ein.	8 ein.
Stærðfræði	STÆ 102 122	4 ein.
Lífsleikni	LKN 103/101 111 121	3 ein.
Íþróttir	ÍÞR 101 111 201 211+3	7 ein.
<b>Sérgreinar</b>		<b>114 ein.</b>
Forritanleg raflagnakerfi	FRL 103 203	6 ein.
Lýsingartækni	LÝS 103	3 ein.
Rafeindatækni og mælingar	RTM 102 202 302	6 ein.
Raflagnateikningar	RLT 102 202 302	6 ein.
Raflagnir	RAL 103 203 302 402 503 603 704	20 ein.
Rafmagnsfræði og mælingar	RAM 103 203 303 403 502 602 702	18 ein.
Rafvélar	RRV 103 203 302	8 ein.
Reglugerðir	RER 103	3 ein.
Skyndihjálp	SKY 101	1 ein.
Smáspennuvirki	VSM 103 203	6 ein.
Stýringar og rökrásir	STR 102 203 302 402 503 603	15 ein.
Tölvur og nettækni	TNT 102 202 303 403	10 ein.
Valið lokaverkefni	VLV 103	3 ein.
Verktækni grunnnáms	VGR 103 202 302 402	9 ein.
<b>Starfsþjálfun 24 vikur</b>		<b>24 ein.</b>
<b>Samtals</b>		<b>164 ein.</b>

**Rafvirkjun (RK9) 163 ein.**

Samningsbundið iðnnám

<b>Almennar greinar</b>		<b>25 ein.</b>
Íslenska	ÍSL 102 202	4 ein.
Erlend tungumál	ENS 102 DAN 102 + 4 ein.	8 ein.
Stærðfræði	STÆ 102 122	4 ein.
Lífsleikni	LKN 103/101 111 121	3 ein.
Íþróttir	ÍÞR 101 111 201 211+2	6 ein.
<b>Sérgreinar</b>		<b>90 ein.</b>
Forritanleg raflagnakerfi	FRL 103 203	6 ein.
Lýsingartækni	LÝS 103	3 ein.
Rafeindatækni og mælingar	RTM 102 202 302	6 ein.
Raflagnateikningar	RLT 102 202 302	6 ein.
Raflagnir	RAL 102 202 303 403	10 ein.
Rafmagnsfræði og mælingar	RAM 103 203 303 403 502 602 702	18 ein.
Reglugerðir	RER 103	3 ein.
Skyndihjálp	SKY 101	1 ein.
Smáspennuvirki	VSM 103 203	6 ein.
Stýringar og rökrásir	STR 102 203 302 402 503	12 ein.
Tölvur og nettækni	TNT 102 202 303 403	10 ein.
Verktækni grunnnáms	VGR 103 202 302 402	9 ein.
<b>Starfsþjálfun 48 vikur</b>		<b>48 ein.</b>
<b>Samtals</b>		<b>163 ein.</b>

**Kvikmyndasýningarstjórn (KS) 92 ein.****Samningsbundið starfsnám**

<b>Almennar greinar</b>		<b>23 ein.</b>
Íslenska	ÍSL 102 202	4 ein.
Erlend tungumál	ENS 102 DAN 102 + 4 ein.	8 ein.
Stærðfræði	STÆ 102 122	4 ein.
Lífsleikni	LKN 103/101 111 121	3 ein.
Íþróttir	ÍÞR 101 111 201 211	4 ein.
<b>Sérgreinar</b>		<b>57 ein.</b>
Rafeindatækni og mælingar	RTM 102 202 302	6 ein.
Raflagnir	RAL 102 202 303 403	10 ein.
Rafmagnsfræði og mælingar	RAM 103 203 303 403	12 ein.
Skyndihjálp	SKY 101	1 ein.
Stýringar og rökrásir	STR 102 203 302 402	9 ein.
Tölvur og netkerfi	TNT 102 202 303 403	10 ein.
Verktækni grunnnáms	VGR 103 202 302 402	9 ein.
<b>Starfsþjálfun 12 vikur</b>		<b>12 ein.</b>
<b>Samtals</b>		<b>92 ein.</b>

## ÁFANGALÝSINGAR

### BUR103 Burðarpóls- og efnisfræði

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um mælieiningar, krafta og kraftvektora, jafnvægi, þyngdarpunkta, þrýsting og átök við að lyfta, toga og strengja. Fjallað er um vogarstangir og jarðvegsvinnu, grundun á stögum, undirstöðum og staurum. Enn fremur uppsetningu og frágang á stögum, stífum, turnum og staurum, klifur í staurum og vinnu í staurum. Þá er fjallað um stefnu, halla og krafta í stífum og stögum sem og álag vegna vinds og ísingar. Farið er yfir helsta búnað og verkfæri sem notuð eru við reisingu á turnum og strengingu leiðara og flutning á efni og búnaði, svo sem útdráttarbúnað, strengingarverkfæri, sigmælingu og sigtöflu. Lögð er áhersla á línur og strekkingu þeirra ásamt meðhöndlun og umhirðu á vírum, tógi og línunum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki helstu mælieiningar og krafta er varða uppsetningu (reisingu) á stálturnum, staurastæðum og skástoðum
- þekki áraun á stálturna, staurastæður, skástoðir og stög
- þekki áraun á jarðvír og leiðara
- þekki strengingu jarðvírs og leiðara
- þekki grundun (festu) á undirstöðum, stögum og staurastæðum
- geti metið hættur og valið verkfæri og búnað til uppsetningar á turnum, stæðum, skástoðum og stögum
- geti metið hættur og valið verkfæri og búnað við strengingu jarðvírs og leiðara
- geti metið staðhætti og valið efni til frágangs á undirstöðum, staurastæðum og stagfestum.
- hafi gott vald á að vinna að reisingu á turnum, staurastæðum og uppsetningu á skástoðum
- hafi gott vald á að vinna við frágang á undirstöðum, stögum og stagfestum samkvæmt verkfyrirmælum
- hafi gott vald á að vinna við strengingu á jarðvír og leiðara
- hafi gott vald á að uppfæra og staðfesta teikningar og verklok samkvæmt verkbeiðnum
- þekki þol á vírum, tógi og lásunum
- hafi gott vald á viðhaldi og prófun á verkfærum og búnaði

#### Efnisatriði

Mælieiningar, kraftar, kraftvektorar, jafnvægi, snúðvægi, vogarstengur, þyngdarpunktur, stöðuleiki, núningsviðnám, tog, þrýstingur, bogun, jöfn hreyfing, hröðuð hreyfing, vélræn vinna, gróftur, púkkun, vogarstangir, jarðvegsvinna., dráttarspil, talíur, tjakkar, vírar, tóg, línur, lásar, hnútar, splæs.

#### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## FTK101 Fagteikning rafeindavirkja

### Undanfari VGR403

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á að nemendur nái tökum á einföldum teikniforritum, sem notuð eru við fagteikningar, svo sem Smart Draw eða PC Schematics. Enn fremur að þeir læri viðteknar aðferðir við uppsetningu rafeindateikninga með skýringum, stöðluðum táknum og greiningu á teikningunni. Í upphafi áfanga eru teiknaðar einfaldar rafeindarásir og skýrt hvaða tákn tilheyra hvaða staðli þar sem einkum er lögð áhersla á tákni samkvæmt viðurkenndum íslenskum stöðlum. Gert er ráð fyrir að verkefni verði stærri og flóknari eftir því sem líður á áfangann og í lok hans teikni nemendur hágæða lampamagnara fyrir einóma hljóð.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki teiknitákn og staðla í rafeindafræðum
- geti unnið og gengið frá teikningu á faglegan og skýran hátt
- geti teiknað helstu rafeindatæki með stöðluðum teiknitáknum
- geti lesið alla teiknistaðla
- geti hannað tákni í teikniforriti og unnið með það
- geti flutt inn AutoCad-teikningu og lagt ofan í hana rásir eða lagnir

#### Efnisatriði

Teiknitákn, hálfleiðarar, mótstöður, þéttar, spólur, spennar, rofar, lampar, tríóður, pentóður, afriðlar, tyristor, triac, FET, MOSFET, teiknitákn eininga (block), staðlar.

#### Námsmat

Símat, byggt á verkefnum sem nemandi skilar.

## FTK201 Fagteikning rafeindavirkja

### Undanfari FTK101

#### Áfangalýsing

Í áfanganum læra nemendur tæknireglur um fjarskiptalagnir í íbúðarhúsnæði og vinna með teiknitákn blokkmynda og kerfa með áherslu á loftnetskerfi. Ætlast er til að nemendur geti teiknað upp loftnetskerfi með stöðluðum táknum og gengið frá til útboðs eða fylgigagns með kerfi. Nemendur fá enn fremur innsýn í teikningar dyrásímakerfa og eftirlitskerfa. Í upphafi áfanga teikna nemendur einfalt loftnetskerfi í einbýli samkvæmt forskrift kennara en í lok áfanga skulu þeir teikna flókið loftnetskerfi í 20 íbúða blokk með loftnetum, dreifimögnurum, stjörnutengingum og a.m.k. 5 dósam í íbúð. Nemendur reikna út styrk merkis á hverjum stað og hanna kerfið þannig að allar dósir skili merki skv. tæknireglum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki teiknistaðla í loftnetskerfum



- geri sér grein fyrir mikilvægi nákvæmni í vinnubrögðum
- geti gengið frá teikningu á faglegan hátt sem fylgiskjali með frágenginni lögn eða til tilboðsgerðar
- geti reiknað út styrk merkis í loftnetskerfi
- þekki tæknireglur um fjarskiptalagnir fyrir íbúðarhúsnæði og geti teiknað og hannað kerfi út frá tæknireglum

### Efnisatriði

Loftnetsefni, tengidósir, deilar, síur, magnarar, equilizer, deilimagnarar, stjörnutenging, kaplar, töp, desibel (dB), dB $\mu$ V, dBmV, dyrasímar, rofar, router, myndbönd, hljóðnemi, IP-staðlar.

### Námsmat

Símat byggt á verkefnum sem nemandi skilar.

## FTK301 Fagteikning rafeindavirkja

### Undanfari FTK201

### Áfangalýsing

Nemendur læra teiknitákn iðnstýringa og rafeindavélbúnaðar og teikna einfalt iðnstýrikerfi með skynjurum og mótorum. Í fyrstu er teiknað einfalt kerfi með einum mótör og einum skynjara en endað á því að teikna framleiðslulínu með a.m.k. fjórum drifmótörum og sex skynjurum. Jafnframt fá nemendur þjálfun í að teikna iðnstýrikerfi með segullíðum og einföldum stýrieiningum. Þá læra þeir að teikna iðnstýrieingar rafmagns og þekkja helstu loftstýritákn.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki teiknistaðla í rafiðnstýringum
- þekki teiknitákn í rafeindavélbúnaði
- þekki helstu teiknitákn í loftstýringum
- geti gengið frá teikningu á faglegan hátt sem fylgiskjali með frágenginni lögn eða til tilboðsgerðar
- geti hannað tákn í teikniforríti og unnið með það
- geti flutt inn AutoCad-teikningu og lagt ofan í hana rásir eða lagnir

### Efnisatriði

Segullíðatákn, loftstýritákn, rafeindavélbúnaður, loftpressa.

### Námsmat

Símat, byggt á verkefnum sem nemandi skilar.

## FJS103 Fjarskiptatækni

### Undanfari Grunnám rafiðna

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga eru kennd undirstöðuatriði styrk- og tíðnimótunar. Fjallað er um tíðnirófið sem notað er til fjarskipta og skýrt hvernig radiómerki dreifast frá loftneti (H/E). Kynntar eru helstu gerðir loftneta og hvernig tíðni og næmni eru reiknuð. Kennd eru undirstöðuatriði er varða sendingar á hliðrænum og stafrænum merkjum eftir boðskiptalögnum og þráðlaust. Kynntar eru helstu gerðir kapla og annarra hátíðnimerkjabera sem og efni sem notað er í loftnetskerfum. Nemendur læri að reikna út einföld loftnetskerfi gagnvart styrk merkis og deyfingu í köplum og dósam. Virkni VHF-sendistöðvar er skýrð og gerðar mælingar á sendistyrk og standbylgju. Notkun mælitækja er æfð og fræðilegur grunnur styrktur með mælingum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- geri sér grein fyrir mikilvægi riðstraumsviðnáms og endaviðnáms
- geti skeytt saman kapla af ýmsum gerðum, sett tengi á enda með minnstum áhrifum á eiginleika kapalsins
- kynnist loftnetsköplum, flutningsgetu og styrkfalli m.v. tíðni, ásamt mismunandi gerðum skerminga
- kynnist loftnetskerfum og geri mælingar á hliðrænum og stafrænum merkjum
- kynnist mismunandi loftnetstegundum (móttöku og sendi)
- læri notkun helstu mælitækja eins og loftnetsmæla og tíðnirófsgreinis (spectrum analyser)
- geti gert sendistyrksmælingar, mótunarmælingar og standbylgjumælingar á VHF-sendistöð (eða sambærilegri sendistöð)
- kynnist boðskiptakerfum
- kynnist ýmsum gerðum buskerfa
- geri sér grein fyrir árekstrahættum í hinum ýmsu gerðum kerfa

#### Efnisatriði

AM-/FM-mótun, riðstraumsviðnám, endaviðnám, kapalgerðir, flutningsgeta kapla, hliðrænt merki, stafrænt merki, móttökuloftnet, sendiloftnet, dopoll, yagi, array, símkerfi, DSL, loftnetsmælar, tíðnirófsgreinir, buskerfi, ljósleiðarar, tvíátta loftnetskerfi, desibel, dB $\mu$ V, dBmV.

#### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## FJS203 Fjarskiptatækni

### Undanfari FJS103

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á stafræna mótun og stafræna móttöku. Farið er í loftnetskerfi og síun á óæskilegum merkjum (filteringar). Fjallað er um mismunandi tíðnisvið. Lögð er áhersla á að nemendur nái góðum tókum á notkun loftnetsmæla og tíðnirófsgreini bæði fyrir hliðræn merki og stafræn merki. Nemendur læra að hanna og teikna einföld loftnetskerfi sem þeir svo setja upp samkvæmt reglum um styrk merkja í loftnetskerfum. Ætlast er til að nemendur séu færir um að setja upp loftnetskerfi fyrir tuttugu notendur sem dreifir merki frá einu fjölmerkja kerfi (fjölvarp).

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- læri um loftnetskerfi að 1GHz
- þjálfist í uppsetningu á einföldu loftnetskerfi með nokkrum greiðum merkja og síun
- læri um mögulega uppblöndun tíðnisviða þar sem mörg loftnet eru saman
- geti greint krossmótun og yfirmótun á kerfi
- þjálfist í mælingu á sviðstyrk með tíðnirófsgreini
- sé meðvitaður um tíðnibandið og uppstillingu rása
- kynnist ýmsum samskiptastöðlum, svo sem BlueTooth
- sé meðvitaður um hugsanlegar hættur samfara umgengni við sendiloftnet
- kynnist tölvu-, síma- og ljósleiðarakerfum

#### Efnisatriði

Stafræn mótun, stafræn móttaka, loftnetskerfi, síun, tíðnisvið, loftnetsmælar, tíðnirófsgreinir, hliðrænt merki, stafrænt merki, krossmótun, yfirmótun, millimótun

#### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## FJS303 Fjarskiptatækni

### Undanfari FJS203

#### Áfangalýsing

Í áfanganum eru tekin fyrir loftnetskerfi fyrir hærri tíðni og fjallað um mismunandi mótunaraðferðir. Kennð er notkun mælitækja til mælinga á boðskiptalögnum með loftnetsmæli og tíðnirófsgreini. Farið er í Catkerfi, ljósleiðarakerfi og stærri loftnetskerfi með millitíðnigreiningu og A/D-umbreytingu með CAT 5-dreifingu á merki í stafrænu formi. Þá er fjallað um efnistöku, verðútreikninga og tilboðsgerð og gerðar mælingaráætlanir og mælingar á loftnetskerfi ásamt skýrslugerð.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- læri um loftnetskerfi að 3GHz og geti teiknað kerfi fyrir marga notendur, með öllum möguleikum fjarskipta
- þekki öll helstu boðskiptakerfi
- hafi góð tök á notkun helstu mælitækja sem notuð eru við fjarskipta og boðskiptakerfi
- kynnist ADSL sem inniheldur meðal annars sjónvarpsflutning og geti gert mælingar á CAT-kerfum
- geti efnistekið loftnetskerfi og reiknað kostnað á litlum sem stórum kerfum
- kynnist og geri mælingar í einföldu ljósleiðarakerfi og geri sér grein fyrir hættum sem felast í þeim
- kynnist farsímakerfum

## Efnisatriði

Mótunaraðferðir, loftnetskerfi, efnistaka, verðútreikningar, verðtilboð, loftnetsmælar, tíðnirófsgreinir, DSL-kerfi, VHF-sendistöð, standbylgjumælingar, sendistyrksmælingar, CAT-kerfi, ljósleiðarakerfi, GSM-kerfi, farsímakerfi.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## FJS403 Fjarskiptatækni

### Undanfari FJS303

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á hönnun, teikningar og skýrslugerð fyrir boðskiptalagnakerfi. Miðað er við að nemandur verði hæfir til að hanna boðskiptalagnakerfi, setja það upp og skila af sér greinargóðum mæliskýrslum að uppsetningu lokinni. Einnig er farið í tilboðsgerð og gerð vinnuskýrslu fyrir boðskiptalagnaverkefni.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- geti sett upp og gert mælingar í sjónvarpskerfi og dyrasímakerfi
- þekki og geti unnið í IP-tölu símkerfi
- þekki hefðbundin símkerfi
- fái undirstöðukynningu á hússtjórnarkerfi eins og t.d. InstaBus
- geti gert efnislista fyrir lagningu dyrasímakerfis fyrir marga notendur
- geti teiknað og lagt tölvunetkerfi fyrir marga notendur
- geti hannað og teiknað loftnetskerfi fyrir tíðnisviðið 5-2150MHz
- geti sett upp þráðlaust netkerfi fyrir íbúð með ADSL-sjónvarpstengingum
- þekki og geti gert mælingar í DSL-netkerfi

## Efnisatriði

Dyrasímakerfi, mynddyrasímakerfi, símkerfi, IP-tölusímkerfi, hússtjórnarkerfi, efnistaka, verðútreikningar, tilboðsgerð, tölvunetkerfi, loftnetskerfi, þráðlaust net, ADSL, DSL-kerfi.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## FRL103 Forritanleg raflagnakerfi

### Undanfari Grunnám rafiðna

#### Áfangalýsing

Í áfanganum kynnast nemendur forritanlegum raflagnakerfum (intelligent installation), tilgangi þeirra og möguleikum. Kynnt er einfalt heimilisstjórnunarkerfi. Kennt er á forrit sem notuð eru við forritun kerfa og hvernig á að nota þau. Farið er í uppbyggingu forritanlegra raflagnakerfa og undirbúning og skipulag forritanlegra kerfa, þ.e. undirbúning forritunar, efnislista, virkniskrár, lampaplön og hvernig á að sækja PDF-skrár og forritunarskrár á netinu. Fjallað er um einstaka íhluti sem notaðir eru í einfaldari kerfum sem og tengingar og uppröðun búnaðar. Nemendur leggja nauðsynlegar lagnir og fá þjálfun í að tengja búnað og forrita kerfið þannig að þeir geti á sjálfstæðan hátt gengið frá slíku kerfi. Nemendur forrita og tengja nokkur verkefni og ganga frá handbókum fyrir verkefnin.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki tilgang og helstu möguleika forritanlegra raflagnakerfa
- þekki helstu íhluti kerfanna og hlutverk þeirra
- þekki helstu stýrimarki og lagnir milli þeirra
- þekki reglugerðarákvæði og staðla er kerfin varða
- geti valið efni og búnað í forritanleg raflagnakerfi
- geti lagt raflagnir og samskiptalagnir
- geti tengt og gengið frá búnaði
- geti forritað kerfið
- geti leiðbeint notendum um notkun kerfisins
- hafi gott vald á öllum lögnum sem tilheyra kerfunum
- hafi gott vald á tengingum og frágangi búnaðar
- hafi gott vald á hugbúnaði sem notaður er til að forrita kerfi

#### Efnisatriði

Iðnstýringar, spennar, samskiptaeiningar, kveikjar, dimmar, rofar, BCU-einingar, hreyfiskynjarar, viðveruskynjarar.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## FRL203 Forritanleg raflagnakerfi

### Undanfari FRL103

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga kynnst nemendur flóknari forritanlegum raflagnakerfum, tilgangi þeirra og möguleikum. Að minnsta kosti einu slíku kerfi eru gerð ýtarleg skil. Nemendur leggja nauðsynlegar lagnir og fá þjálfun í að tengja búnað og forrita kerfið þannig að þeir geti á sjálfstæðan hátt gengið frá slíku kerfi til fulls og leiðbeint öðrum um notkun þess. Fjallað er um undirbúning og skipulag stærri stjórnunarkerfa. Nemendur forrita flóknari kerfi þar sem þeir fara dýpra í forritun einstakra íhluta forritanlegra kerfa og útbúa ýtarlegar handbækur. Ennfremur er farið í hitastjórnun, stjórnun gluggatjalda o. fl., kynnt notkun upplýsingaskjáa og notkun veðurstöðva. Þá kynnst nemendur skipulagi og forritun fyrir ljósasenur.

#### Áfangamarkmið

Nemandi:

- þekki tilgang og helstu möguleika forritanlegra raflagnakerfa
- þekki helstu íhluti kerfanna og hlutverk þeirra
- þekki helstu stýrimarki og lagnir milli þeirra
- þekki reglugerðarákvæði og staðla er kerfin varða
- geti valið efni og búnað í forritanleg raflagnakerfi
- geti lagt raflagnir og samskiptalagnir
- geti tengt og gengið frá búnaði
- geti forritað kerfið
- geti leiðbeint notendum um notkun kerfisins
- hafi gott vald á öllum lögnum sem tilheyra kerfunum
- hafi gott vald á tengingum og frágangi búnaðar
- hafi gott vald á hugbúnaði sem notaður er til að forrita kerfi

#### Efnisatriði

Iðnstýringar, kerfishlutar (spennar, spólur, samskiptaeiningar, línudeilar o.fl.), kveikjar, hitakveikjar, dimmar, rofar, senurofar, hreyfiskynjarar, viðveruskynjarar, upplýsingaskjái, snertiskjái, veðurstöð, birtuskynjarar, hitaskynjarar, regnskynjarar, vindskynjarar, mótorklokar til hitastýringa, lokar til stýringa á hita.

#### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## HST103 Háspennutækni

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á teikningar og tákni er varða háspennubúnað auk þess sem veitt er almenn fræðsla um notendaspenna og aflrofa fyrir lágspennu og háspennu, yfirstraums- og skammhlaupsvarnir. Fjallað er um helstu gerðir vara, vinnslumáta þeirra og kennitölur sem og mælubúnað fyrir straum, spennu, afl og orku. Kennitölur er um búnað, uppsetningu og frágang á dreifiskápum og snertivörum. Einnig upptak strengja, aðskiljara og jarðbindirofa í dreifistöðvum. Fjallað er um kröfur sem gerðar eru til eldvarna og

loftræstingar og farið í reglugerð um dreifistöðvar og lágspennudreifikerfi. Þá er fjallað um jafnstraumskerfið og tengingu þess við varnarliða og rofbúnað og samsetningu á háspennnum einingum með skinum, stöðeinöngurum og gegntökum. Enn fremur varnarjarðbindingu, rekstrarjarðbindingu og skrefspennu og fjallað um afl- og stýristrengi, eiginleika þeirra og frágang við lagningu. Farið er í tengingu strengja og lína, dreifispenna og stærri lína við tengivirki sem og lagningu og frágang varnar- og rekstrarskauta. Kynnt eru sérhæfð verkfæri sem notuð eru við ofangreind verkefni og farið yfir verklags- og vinnulýsingar og öryggisstjórnkerfi rafveitna.

## Áfangamarkið

Nemandi

- þekki helstu aðferðir við lagningu og rekstur flutningsvirkja
- þekki uppbyggingu helstu flutnings- og dreifikerfa raforku
- þekki verkfæri sem nauðsynleg eru við lagningu, viðhald, skoðanir og breytingar á dreifi- og flutningsvirkjum
- þekkja tilgang öryggisstjórnkerfa rafveitna
- þekki kælingu og einangrun spenna
- þekki varnarliða og spennustillingu spenna
- þekki aflrofa fyrir háspennu
- þekki mælingar á straumi, spennu, raun- og launafli og orku
- þekki jarðbindingar í aðveitustöðvum
- þekki umhverfi og umhirðu rafgeyma
- hafi gott vald á vinnu við straumskinnur (Al, Cu)
- hafi gott vald á uppsetningu á aðskiljurum og álagsaðskiljurum með og án vara og með og án jarðbindirofa
- hafi gott vald á uppsetningu á spennum og tengingu við háspennukerfi
- þekki tengingu milli spennis og lágspennukerfis
- geti á öruggan hátt undirbúið og unnið við lagningu, viðhald, skoðanir og breytingar á flutningsvirkjum
- geti unnið við flutnings- og dreifimannvirki í samræmi við öryggisstjórnkerfi viðkomandi rafveitu

## Efnisatriði

SF6-rofar, undirþrýstiloftsrofar, þrýstiloftsrofar, olíurofar, olíulitlir rofar, expansinrofar, vör, aðskiljarar, jarðtengi-rofar, straum- og spennuspennar, skammhlaupsvörn, yfirstraumsvörn, undirspennuvörn, eldingavarar, mælistuðlar, síritandi mælitæki, rafgeymar, sýra, lútur, afriðlar, hleðslutæki, AC/DC-riðbreytar, skinnur, stöðeinangrar, gegntök, varnarjarðbinding, rekstrarjarðbinding, skrefspenna, eldvarnarkröfur, loftræsting, stýristrengir, aflstrengir, útvirki.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## LÝS103 Lýsingartækni

### Undanfari Grunnám rafiðna

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er lögð áhersla á að nemendur tileinki sér undirstöðubætti og frágang lýsingakerfa og nýti ákvæði reglugerða við val á mismunandi lampabúnaði með tilliti til notagildis, litaendurgjafar og endurkasts. Nemendur þjálfast m.a. í útreikningum á birtu og ljósflæði sem og kostnaði við uppsetningu og rekstur með hliðsjón af mismunandi aðstæðum og ólíkum lýsingakerfum. Þá er fjallað um hvernig stuðla megi að betri líðan manna með réttum frágangi og staðsetningu lýsingakerfa. Farið er yfir helstu atriði er varða götu- og útilýsingar.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki reglugerðir og búnað sem varða ljósgjafa, hita og stýribúnað mismunandi lýsingakerfa
- þekki mismunandi gerðir ljósgjafa með tilliti til ljósdreifikúrfa rofa og stýribúnaðar
- þekki almenn mælitæki til ljósmælinga
- geti valið viðeigandi ljósgjafa við mismunandi aðstæður með tilliti til umhverfis litarendurgjafar og endurkasts
- geti notað sérbúin forrit til birtuútreikninga
- geti reiknað út birtu m.t.t. aðstæðna og mismunandi lýsingakerfa og reiknað út kostnað við rekstur slíkra kerfa
- hafi gott vald á heitum og hugtökum er varða lýsingakerfi
- hafi gott vald á uppsetningu og frágangi lýsingakerfa
- hafi gott vald á aðferðum við birtu- og kostnaðarútreikninga

#### Efnisatriði

Skipulag og frágangur lýsingakerfa er varða nýlagnir, endurlagnir, viðhaldslagnir, íbúðarhús, atvinnuhúsnæði, innilýsingu, útilýsingu, svæðislýsingar. Hugtök og reglur er varða þurra staði, raka staði, rykuga staði, íbúðarhús, atvinnuhúsnæði, geislun, ljós og liti, ljósgjafa, optíska eiginleika, reikniáðferðir, hagnýta útfærslu, ljósmælingar. Handbækur um lýsingartækni, reglugerð um raforkuvirki, tæknilegir tengiskilmálar, reglugerðir um brunavarnir, byggingarreglugerð, reglugerðir staðla, ljósmælitæki, lýsingarforrit, tölvutækni.

#### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.



## NOM103 Net og miðlun

### Undanfari: TNT403

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga læra nemendur um tölvusamskipti, annars vegar á staðarnetum og víðnetum og hins vegar á rauntímanetum sem notuð eru í iðnstýringum. Kennnd eru lagskipt samskipti samkvæmt OSI-módelinu og TCP/IP-módelinu en þau fjalla um skipulag samskiptanna bæði á staðar- og víðnetum. Virkni einstakra hluta netanna eru útskýrð, hub, switch, router. Virkni tölvulagna bæði á staðarneti og víðneti (þráðlausar, TP og ljósleiðaralagnir). Í rauntímanetum er kennt CANopen líkanið. Kennnd eru samskipti stjórnninga og útstöðva á rauntímanetum, hvernig öll samskiptin eru felld inn í fastan tímaramma til að tryggja að einstök aðgerð verði framkvæmd á réttu augnabliki (millisek.). Í áfanganum er farið vel í virkni netanna og unnin verkefni þar að lútandi. Í lok hvers verkefnis taka nemendur niðurstöðurnar saman í skýrslu.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki mismundandi tölvulagnir og með hvaða hætti þær eru notaðar í staðar-, víð- og rauntímanetum
- þekki virkni Hub, Switch og Bridge á staðarnetum
- þekki virkni routers á víðnetum
- þekki samskiptareglur á staðnetum, víðnetum og CANopen
- þekki virkni stjórnninga og útstöðva á CANopen
- þekki hvernig miðsmunandi útstöðvar á CANopen-neti eru tengdar skynjurum og hreyfitækjum
- þekki notkun Wireshark og PCAN-Explorer við mælingar á netum (eða sambærilegan búnað) og geti með hans hjálp leyst einföld vandamál

#### Efnisatriði

NIC, CAT, Satellite, Wireless, DSL, Hub, Switch, Router, Wireless Router, LAN, WAN, OSI, TCP/IP, Host, Ethernet, Protocol Ports, HTTP, SMTP, POP, TELNET, FTP, DNS, DHCP, Email server, Application Layer, Presentation Layer, Session Layer, Transport Layer, Network Layer, Data Link Layer, Physical Layer, Segment, Header, Trailer, Routing Table, Remote, Source address, Destination address, Embedded Components, Embedded software, Control Terminals, I/O Moduls (útstöðvar), CANopen, DeviceNet, CAN bus Topology, Sensors, Weighing moduls, Vision moduls, Master, Node, Terminating, Real-time data transmission, Bus priority, CANopen Module.

#### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## NOM203 Net og miðlun

### Undanfari NOM103

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er farið í grunnatriði netstjórnunar með Windows Server (2003 eða með þeim netþjóni sem hæst ber hverju sinni) og Linux Server. Nemendur læra að setja upp netþjón og útstöð, skilgreina notendur og aðgengi þeirra, tengja netprentara og setja upp ýmsa þjónustu á netþjónunum. Auk þessa er farið í umhverfi miðjunnar (í fyrirtækjanetum), hvernig prentarar eru settir upp, hvernig netið er rekið, hvernig hugbúnaðinum er viðhaldið, hvernig diskaumhverfið er sett upp og viðhaldið, hvernig öryggisafrit er tekið og hvernig hægt er að byggja upp kerfið aftur eftir kerfisbilun (Restoring from System Failure). Þá er mikilvægt að nemendur kynnist virkni og uppbyggingu pósthjóns sem er keyrður á netþjóninum. Kennslan byggist á fyrirlestrum og mikilli verkefnavinnu þar sem áhersla er lögð á samvinnu nemenda. Að loknum áfanga eiga nemendur að vera færir um að starfa við netumsjón á fyrirtækjaneti.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki virkni netþjóns (Windows Server og Linux Server)
- geti sett upp stýrikerfið á netþjóni
- geti sett upp aðgang fyrir notendur, hópa og tölvur (aðra netþjóna)
- geti sett upp skráarkerfi fyrir notendur og þjónustur
- geti sett upp heildar- og hlutaafritun
- geti sett upp samnýtta netprentara
- geti séð um viðhald hugbúnaðarins á netþjóninum
- geti sett upp og viðhaldið vélbúnaðarreklum (Drivers)
- geti sett upp diskakerfið (Disk Storage)
- geti byggt upp kerfið eftir kerfisbilun (Restoring from System Failure)
- þekki sýndarnet (VLAN) sýndareinkanet (VPN).
- geti annast daglega umsjón kerfisins
- kynnist virkni og uppsetningu á pósthjóni sem keyrir á netþjóninum

#### Efnisatriði

Windows Server, Linux server, notendahópar, tölvuaðgangur, skrár og skráasöfn, öryggisafritun, netprentarar, viðhald, stýrikerfisins, jaðarbúnaður, reklar, diska kerfi, pósthjónn, Windows Exchange.

#### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## NOM303 Net og miðlun

### Undanfari NOM203

#### Áfangalýsing

Kennd er uppbygging mismunandi vídeókerfa frá hefðbundnu sjónvarpi til HDTV. Fjallað er um forsendur fyrir upplausn í dreifikerfi, Kell factor og hvernig upplausnarþörf er reiknuð og yfirfærð í bandbreidd. Farið er í muninn á fléttaðri (interlaced) skönnun og heildstæðri skönnun (progressive) og flutningsleiðir og flutningskerfi. Uppbygging flatskjáa, innra kerfi og stýringar út á skjá. Bilanaleit og kerfisgreining flatskjáa (LCD) með kerfisleiðréttingu í huga eða enduruppsetningu stýrikerfis. Bilanaleit í LCD-skjáum. Uppbygging myndbandstökuvéla, merkjasamskipti og staðlar. Nemendur læri um þjöppun vídeós og hljóðmerkis og dreifingu þess á neti. Verkefni felist í því að setja upp vefsíónvarp og dreifa efni með mismunandi aðferðum í Multicast eða Unicast. Jafnframt læri nemendur um hljóðupptöku og dreifingu hljóðs. Gert er ráð fyrir að kennslan skiptist nokkuð jafnt á fræðilegri umfjöllun um sjónvarpskerfi, bilanagreiningu í flatskjáum, upptöku vídeós og hljóðs og útsendingar á internetið.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki PAL-sjónvarpskerfið og uppbyggingu þess.
- þekki helstu merkjakerfi eins og RGB, Composite, og Component
- þekki uppbyggingu flatskjáa
- þekki forsendur upplausnar og áhrif á bandbreidd í flutningi
- þekki forsendur sjónvarpstaðla frá hefðbundinni fléttaðri skönnun upp í Full HDTV
- þekki flutningsleiðir og staðla bak við HDMI-tengið
- þekki myndbandstökuvélar
- þekki hljóðupptökutækni
- kunni á einfalt klippi- og hljóðvinnsluforrit
- þekki merkjadreifingu í vídeó og hljóði
- þekki hvernig vídeó og hljóði er dreift á neti með lifandi straumi

#### Efnisatriði

Fléttað skönnun (interlaced scan), heildstæð skönnun (progressive scan), upplausn, merkjaberar, HDMI, HDTV, hágæða útsending, netvarp, sjónvarp, FireWire, myndbandsupptaka, miðlun, multicast, unicast, myndklipping, hljóðklipping, vídeómixer, hljóðmixer, tónjafnari, compressor, limiter, transducer, dynamik, hljóðnemi, condenser, phantom power, bóma.

#### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## ODK102 Orkudreifikerfið

### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er fjallað um raforkukerfið á Íslandi allt frá orkuverum til notanda, sögu raforkuvinnslu og dreifingar og áhrif á menningu og umhverfi. Fjallað er um möguleika mismunandi orkugjafa, s.s. gufuorku, sólarorku, vindorku og uppbyggingu orkuvera. Veitt er almenn fræðsla um rafala og spenna. Fjallað er um ýmsar stauragerðir og staðsetningu þeirra í línunum, efni í línumöstur, samsetningu á möstrum, festingu toppbúnaðar á möstur og línusnið. Farið er í mismunandi gerðir einangrara fyrir lága og háa spennu og uppsetningu standeinangrara og hengieinangrara á slár og grindur. Fjallað er um hvernig Al- og Cu-vír er bundinn á allar gerðir einangrara og kennd topp- og hliðarbinding. Lögð er áhersla á meðhöndlun og uppsetningu á burðarstrengjum, aflstrengjum og stýristrengjum, jarðstrengjum og öðrum strengjum og álagsþol strengja miðað við umhverfi. Enn fremur er kynnt hvernig strengir, með einum og mörgum leiðurum eru dregnir út og lagðir í jörðu, upp í mastur, upp í spenna, í strengrennu og strengstiga. Farið er í samtengingu og greiningu á ýmsum gerðum jarðstrengja og frágang á enda strengs sem og verkfæri og efni við tengivinnu. Fjallað er um galla í tengivinnu, rýmdarstrauma í strengkerfum sem og öryggi og vernd gegn yfirálagi og skammhlaupi. Einnig er farið í jarðstrengsinntök, hitaþol og kælingu á strengjum, uppsetningu á stauraspenni ásamt háspennuvörum og eldingavörum. Þá er farið í frágang varnarskauts, rekstrarskauts og láspennuhluta heimtaugar og stillingu notendaspenna.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki uppbyggingu raforkukerfisins á Íslandi
- þekki uppbyggingu orkuvera, tengi- og aðveitustöðva
- þekki helstu gerðir rofa í háspennukerfum
- þekki yfirstraumsvarnir og virkni algengustu varnarliða
- þekki jarðskaut og hlutverk þeirra
- þekki helstu gerðir staura og mastra í háspennukerfum
- þekki helstu gerðir einangrara í háspennulínunum
- þekki helstu gerðir uppbindingar á strengjum
- þekki álagsþol háspennustrengja og frágang á endum
- þekki helstu gerðir samsetninga á háspennustrengjum og köplum
- þekki helstu gerðir háspennujarðstrengja, lagningu þeirra og frágang á enda
- þekki helstu gerðir rofa í háspennukerfum
- kunni skil á öryggi og vernd gegn yfirálagi og skammhlaupi
- kunni skil á uppsetningu og stillingu á stauraspenni ásamt háspennuvörum og eldingavörn
- geti reiknað út spennuföll og afltöp í háspennukerfum
- geti skipulagt aðgerðaröð fyrir rof og spennusetningu á línu eða öðrum rekstrareiningum
- geti undirbúið rekstrareiningar fyrir viðhald
- kunni skil á öryggisatriðum varðandi vinnu við háspennuvirki

### Efnisatriði

Raforkukerfið, raforkuver, háspennurofar, háspennutengivirki, háspennulínur og kaplar, liðavarnir, spennuföll, afltöp. Háspennulínueinangrarar,

háspennumöstur, háspennujarðstrengir, ál- og koparstrengir, upphengi- og bindibúnaður á háspennustrengi, stauraspennar, háspennuvör, eldingavarar.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

# RAB103 Rafeindabúnaður og mælingar

## Undanfari Grunnám rafiðna

### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er fjallað um mælitækni og þau áhrif sem innri gerð mælitækja hefur á niðurstöður mælinga. Lögð er áhersla á áhrif sveiflusjáa og tíðnirófgreina. Innviðir mælitækja eru rannsakaðir með hliðsjón af teikningum og handbókum. Nemendur vinna verkefni með mælitækjum þar sem þeir skrá niðurstöður og framkvæma útreikninga til að sannreyna að mælitæki nálgist raungildið mismunandi vel. Kynntar eru almennar öryggisreglur sem gilda um rafmagnstæki og umhverfi þeirra og unnin verkefni þar sem notuð eru mælitæki við að mæla virka og óvirka íhluti í rásum og greina bilaða íhluti. Þá er farið í uppbyggingu og virkni helstu íhluta í aflgjöfum, lágtíðni- og háttíðnimögnurum sem og virkni og notkunarsvið sveifluka. Nemendur teikna íhlutamyndir af rásum og blokkmyndir af tækjum. Samhliða þjálfast nemendur í einfaldri bilanagreiningu og bilanaleit í hefðbundnum spennugjöfum. Kynntar eru kröfur um frágang og rekjanleika skýrslna um mælingaverkefni. Lögð er rík áhersla á að nemendur leiti upplýsinga á veraldarvefnum um íhluti, rásir og tæknilegar upplýsingar sem tengjast verkefnum.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki til almennra mælitækja, uppbyggingar og áhrifa þeirra á niðurstöður mælinga
- geti gert marktækar mælingar í rásum, tækjum og búnaði
- þekki hvernig blokkmyndir eru notaðar og þekki virkni algengustu eininga sem eru notaðar í blokkmyndum
- kunni skil á hvernig hver eining (íhlutir eða rás) virkar
- þekki hvernig magnari virkar og geti smíðað einfaldan magnara út frá gefnum forsendum þar sem hann styðst við upplýsingar frá framleiðenda íhluta og upplýsingum af netinu.
- þekki hvernig sveifluka virkar, kunni skil á mismunandi útfærslum á sveifluka
- geti teiknað einfalda rásamynd af sveifluka og valið viðeigandi stærðir á íhlutum og geti smíðað sveifluka út frá gefnum forsendum
- geti út frá mælingum metið ástand tækja og staðsett bilanir í tækjum
- kunni að ganga frá skýrslum, lesa teikningar og blokkmyndir
- kunni skil á þeim reglum sem gilda um skýrslugerð og rekjanleika
- þjálfist í að koma hugsun sinni í orð með því að kynna verkefni sem hann hefur unnið fyrir samnemendur og kennara
- þjálfist í sjálfstæðum vinnubrögðum og að vinna verkefni í hóp

## Efnisatriði

Rafeindabúnaður, mælitæki, rafhleðsla, spennur, straumur, mælieiningar, bylgjuform, average, rms, precision, accuracy, resolution, sensitivity, error, öryggisþættir í vinnuumhverfi, öryggisreglur, rafstuð, fyrsta hjálp, jarðbinding, uppbygging, virkni og notkunarsvið mælitækja, kaplar, tenglar, rofar, liðar, inngangsviðnám, útgangsviðnám, álagseinkenni, orkuyfirfærsla, viðnámsaðhæfing. Virkir og óvirkir íhlutir, rásir, tíðnigjafar, magnarar, teikningar, blokkmyndir, hermiforrit, íhlutalistar á veraldarvefnum, uppbygging og virkni rafeindaeininga, aflgjafar, einfaldir lágtíðni magnarar, sveifluvakar, tíðnigjafar.

## Námsmat

Símat á verkefnum og skýrslum sem kennari leggur fyrir, 50%. Próf er í lok áfangans, 50%. Lágmarkseinkunn er 5.

## RAB203 Rafeindabúnaður og mælingar

### Undanfari RAB103

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á undirstöðupætti samsetts rafeindabúnaðar og þjálfuð leit að tæknilegum upplýsingum sem tengjast verkefnum nemenda. Niðurstöður verklegra mælinga eru notaðar við lausn verkefna og við bilanagreiningu. Kynntar eru nokkrar gerðir orkubreyta (transducer), magnara og sérhæfðra magnara. Farið er í tæknilegar lausnir við að eyða eða draga úr truflunum (interference signals) við boðskipti. Fjallað er um áhrif truflana og mikilvægi jarðtengingar smáspennukerfa. Nemendur kynnast einingum til gagnaöflunar sem festar eru á tengilista og hugbúnað sem vinnur með gögnin. Einnig er fjallað um aðferðir til að senda gögn. Þjálfuð eru öguð og rökrétt vinnubrögð við lausn verkefna og skýrslugerð þar sem stuðst er við teikningar og niðurstöður mælinga. Þjálfuð er bilanaleit í SM-spennugjöfum og lágtíðnimagnararásum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki aflgjafa, magnara, og móttökutæki fyrir hljóð og mynd
- þekki blokkmyndir af aflgjöfum, mögnurum og móttökutæki fyrir hljóð og mynd um þráð eða þráðlaust
- geti útskýrt hvernig hver eining virkar í framangreindum blokkmyndum
- geti aflað upplýsinga um einstaka íhluti og tæki á veraldarvefnum
- geti sýnt öguð og rökrétt vinnubrögð við öll verkefni
- þekki almennar öryggisreglur og kunni skil á sértækum öryggisþáttum sem snerta starfsumhverfi rafeindavirkjans
- kunni skil á íhlutastaðli
- geti beitt viðurkenndu verklagi við frágang á skýrslum

## Efnisatriði

Teikningar, blokkmyndir, rafhlöður, hleðslutæki, áriðill/afriðill, switching mode spennugjafar, lágtíðni- og hátíðnigjafar, hermiforrit tengt orkubreytum

(transducer), íhlutalistar, staðlar, skýrsluform, gagnaöflun, gagnasending, (rauntímamæling og -stýring), efni/einingar, tengilisti, Analog signal conditioning, Analog signal transmission, Analog-to-Digital systems, Sample-and hold, Multiplexers, IEEE-488, USB, FireWire, RS-232C. Data logging.

## Námsmat

Símat á verkefnum og skýrslum sem kennari leggur fyrir, 50%. Próf verður í lok áfangans, 50%. Lágmarkseinkunn er 5.

## RAB303 Rafeindabúnaður og mælingar

### Undanfari RAB203

#### Áfangalýsing

Í upphafi áfangans fer fram upprifjun á meginatriðum undanfaraáfangs og fyrri verkefni nemenda skoðuð með hliðsjón af sveinsprófskröfum. Áfram er unnið með almennan rafeindabúnað, SMPSspennugjafa, en auk þess kynntar leiðir til að nálgast nýjungar í uppbyggingu rafeindatækja. Unnið er með tæknilegar upplýsingar framleiðanda er tengjast verkefnum og verklegar mæliniðurstöður notaðar við bilanagreiningu. Áhersla er lögð á teikningalestur og samspil einstakra rásahluta. Farið er í notkun hugbúnaðar við stýringu og stillingu á högun rafeindabúnaðar. Kynntar eru blokkmyndir af rafeindabúnaði sem notaður er um borð í skipum og hjá tölvu-, fjarskipta- og hátæknifyrirtækjum. Hver nemandi vinnur, auk smærra verkefna, að einu stóru verkefni sem tekur mið af hæfnikröfum rafeindavirkja. Í upphafi áfangs fer fram val og skipulagning verkefna í samráði við kennara sem m.a. veitir aðstoð við að koma nemanda í samband við fyrirtæki sem getur veitt nauðsynlegar upplýsingar. Áhersla er lögð á vinnu með LCD-skjái og bilanaleit í SMPS.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki blokkmyndir og tákni af GPS-staðsetningarbúnaði, radarbúnaði, Autopilot-siglingarbúnaði og dýptarmæli (fiskleitartæki)
- geti útskýrt hvernig hver eining virkar í blokkmyndum hér að ofan
- geti aflað upplýsinga um einstakan íhlut eða tæki á veraldarvefnum
- geti sýnt öguð og rökrétt vinnubrögð við öll verkefni
- geti stuðst við niðurstöður mælinga og teikningar og skrifað vinnuskýrslu um bilanagreiningar
- kunni skil á almennum öryggisreglum
- kunni skil á íhlutastaðli
- kunni skil á verklagi við skýrslufrágang
- þekki GPS-staðsetningarbúnað
- þekki radartækni
- þekki sjálfstýringu (autopilot)
- þekki dýptarmæli
- þekki móttökutæki fyrir hljóð og mynd um þráð eða þráðlaust
- þekki gagnaöflun og rauntímastýringu (Analog-to-Digital systems)
- þekki tækni sem notuð er í skjávarpa

- þekki tæknibúnað ljósritunarvéla
- þekki VCO (voltage controlled oscillator)
- þekki PLL (phase locked loop)
- þekki Schmitt trigger
- þekki Level shifter (TTL to CMOS)

### Efnisatriði

GPS, radar, autopilot, dýptarmælir, hljóð, hljóðnemi, transducer, stafræn spilun, móttaka, A/D-umbreyting, gagnaöflun, data sampling, D/A-umbreyting, skjávarpar, ljósritunarvél, VCO, PLL, Schmitt trigger, Level Shifter, SMPS, LCD.

### Námsmat

Símat á verkefnum og skýrslum sem kennari leggur fyrir, 50%. Próf verður í lok áfangans, 50%. Lágmarkseinkunn er 5.

## RTM102 Rafeindatækni og mælingar

### Undanfari RAM103

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er lögð áhersla á undirstöðuatriði rafeindatækninnar er varða hálfleiðara. Fjallað er um eiginleika, kennilínur og virkni rafeindaíhluta, svo sem díóða (kísildíóða, zener-díóða, og LED-díóða). Farið er í hálf- og heilbylgjuafriðun (brúartengingu) fyrir einfasa kerfi og undirstöðuatriði spennustilla með zener-díóðu. Lögð er áhersla á að nemendur geti með útreikningum og aðstoð upplýsingabanka valið íhluti til smíða eða útskiptinga vegna einfaldra bilana. Einnig að þeir þjálfist í að nota fjölsviðsmæla og sveiflusjá til að staðfesta með mælingum kennilínur og virkni virkra og óvirkra íhluta í rafeindarásum og finna bilanir í þeim. Þá er farið í notkun hermiforrís fyrir rafmagns- og rafeindarásir.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki eiginleika díóða
- geti sett upp og reiknað á einfaldar díóðurásir með mismunandi gerðum díóða og staðfest niðurstöður með mælingum
- geti sett upp og reiknað jafnspennuhlutfall og gáruspennuhlutfall á hálf- og heilbylgjuafriðun fyrir einfasakerfi með mismunandi stærðum á síuþétti og staðfest niðurstöður með mælingum
- geti sett upp, reiknað og staðfest með mælingum einfalda rás með zenerdíóðu
- hafi gott vald á mælitækjum til mælinga á einföldum rafeindarásum og geti nýtt sér hermiforrit til aukins skilnings á virkni þessara rása
- hafi gott vald á útreikningum á óvirkum og virkum rafeindaíhlutum og geti sett fram niðurstöður mælinga og útreikninga í vinnubók

### Efnisatriði

Ýmsir eiginleikar hálfleiðara, díóður, hálfbylgju afriðill með og án síuþéttis, brúarafriðill með og án síuþéttis, spennustillar, einföld hleðslutæki, einfaldir



spennugjafar, hálfbylgjuafriðlar, jafnspenna, gáruspenna, nýtni. Merkingar íhluta (teiknitákn, litakóði og yfirborðsmerkingar). Sveiflusjá. Hermilíkan.

## Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## RTM202 Rafeindatækni og mælingar

### Undanfari RTM102

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um virkni heilbylgjuafriðunar með miðjuúttaki og spennureglun með spennureglunarrásam (IC-rásam). Farið er í BJT-transistorinn og lögð áhersla á að nemendur kynnist transistor sem rofa. Nemendur hanna einfalda jafnstraums- og riðstraumstransistormagnara, herma rásirnar í forriti og smíða síðan a.m.k. einn slíkan magnara. Fjallað er um mismunandi tengingar transistora (common emitter, common base, common collector) og hvernig nota má upplýsingar frá framleiðendum til að hanna rafeindarásir. Farið er í virkni transistora og bilanagreiningar með aðstoð tíðnigjafa og sveiflusjár. Þá er farið ítarlega í notkun hermiforrís fyrir rafmagns- og rafeindarásir.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- geti farið eftir leiðbeiningum framleiðenda við notkun á föstum spennureglunarrásam og staðfest niðurstöður með mælingum
- þekki eiginleika transistora
- geti leitað að bilunum og lagfært þær í einföldum rafeindarásam
- geti með mælingum ákvarðað skaut og gerð BJT-transistora
- geti með mælingum sett upp útgangslínur fyrir BJT og lagt inn í DC-vinnulínu og vinnupunkt
- þekki virkni transistors sem rofa
- þekki kosti og galla mismunandi DC-spennufæðingar á BJT-transistora og viti hvaða þættir hafa áhrif á þær (t.d. hiti og straummögnun)
- þekki h-stuðla (h-parameters), r-stuðla (r-parameters) fyrir BJT-transistora og geti notað þá í samanburðarútreikningum
- geti teiknað dc- og ac-jafngildisrásir af einföldum transistormögnurum (common emitter, common base, common collector)
- geti reiknað dc- og ac-stærðir transistorstiga og gert samanburðarmælingar á dc-spennum og ac-spennumögnun, inngangsmótstöðu og útgangsmótstöðu
- geti hannað, smíðað og prófað einfalda transistormagnara
- geti notað upplýsingar frá framleiðanda til að meta virkni BJT-hluta
- hafi gott vald á viðeigandi mælitækjum, hermiforritum og útreikningum í framangreindum verkefnum og geti sett niðurstöður sínar fram með skilmerkilegum hætti í vinnubók

#### Efnisatriði

Bipolar transistor sem rofi og magnari. Notkun bipolar transistora sem multivibratorrásir. Einfaldar magnararásir með BJT-transistorum.

## Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## RTM302 Rafeindatækni og mælingar

Undanfari RTM 203

### Áfangalýsing

Í áfanganum er lögð áhersla á að nemendur fái hagnýta þekkingu á notkun aðgerðamagnara og rafeindabúnaðar sem notaður er til aflstýringa, svo sem stýrðra afriðla. Farið er í teiknitákn og virkni íhlutanna sem um ræðir. Fjallað um FET-transistora þar sem lögð er áhersla á virkni, teiknitákn og kennilínurit. Einnig eru kynntir undirflokkar, MOS – FET E og D. Áfram er unnið með virkni og bilanagreiningar með notkun tíðnigjafa og sveiflusjár og nemendur þjálfaddir í notkun hermiforríts fyrir rafmagns- og rafeindarásir.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- kunni góð skil á virkni aðgerðamagnara, svo sem samanburðaraðgerðamagnara, snúinna og ósnúinna aðgerðamagnara og geti reiknað rásir með þeim
- þekki UJT, diac, triac og SCR
- þekki ljósdeyfa og virkni þeirra
- þekki einfaldar gerðir mótorstýringa
- hafi gott vald á mælitækjum til mælinga á rafeindarásum
- þekki eiginleika JFET- og MOSFET-transistora og virkni þeirra
- geti lesið úr grafi þar sem  $I_a$  er fall af  $U_{ge}$

### Efnisatriði

Aðgerðamagnarar, SCR rásir, UJT, triac, diac, samanburðarrás, hitastýringar, ljósdeyfar, rafalar og mótorstýringar.

## Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## MEK103 Rafeindavélfræði (Mechatronics)

Undanfari TNT 403

### Áfangalýsing

Í þessum áfanga læra nemendur um örgjörva (Microprocessor) og örtölvur (Microcontroller og PIC). Áhersla er lögð á uppbyggingu rásanna, hvernig þær eru forritaðar (Assembler, Basic og C) og hvernig þær tengjast einföldum inntaksrásum (rofum og skynjurum), einföldum ljósstöfum og einföldum hreyfibúnaði (t.d. servo-mótorum). Nemendur vinna einföld verkefni og skila

niðurstöðum í skýrslu í lok hvers verkefnis. Í verkefnunum eru notaðar tilbúnar plötur (kit) með PIC-rás.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- öðlist grunnþekkingu á örgjörvataekni
- læri einfalt forritunarmál til að stýra PIC-örgjörva
- geti búið til einfalda stýringu sem skynjarastöðu rofa
- geti stjórnað ljósstöfum og einföldum servo-mótorum

### Efnisatriði

Örgjörvi, örtölva, CPU, I/O, RAM, PROM, Flash ROM, brautir, Register, Microprogram, Interrupt, Assembler, C, C++, Input interfaceing, Output Interfaceing, PIC, C, jaðarbúnaður, stepper-motor, skynjarar.

### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## MEK203 Rafeindavélfræði (Mechatronics)

### Undanfari MEK103

#### Áfangalýsing

Í áfanganum læra nemendur um virkni og notkun alls konar skynjara og mótorá sem tengjast tölvustýringum auk margs konar vinnslu á stafrænum gögnum. Þeir læra að tengja saman ólíka íhluti, tengja skynjara við tölvustýringar og tengja þær úttaksbúnaði, svo sem mótorum, skjám og öðrum búnaði sem tölvustýring stjórnar. Einnig læra þeir aðferðir við úrvinnslu á stafrænum merkjum, að breyta stafrænum merkjum í hliðræn og hliðrænum í stafræn. Farið er í hitaskynjara, togskynjara (Strain Gauge), LCD skjástýringar, skrefmótora ásamt jafn- og riðstraumsmótorum og stýringum á loftdrifnum búnaði. Auk þessa fer fram kynning á virkni hljóðgervla, einkum talgervla. Nemendur vinna flóknari verkefni og skila niðurstöðum í skýrslu í lok hvers verkefnis. Í verkefnunum eru notaðar plötur (kit) með PIC-rás. Áhersla er lögð á aðferðir við bilanaleit í þeim búnaði sem unnið er með og notkun prófunarforrita við bilanaleit.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- geti samtengt íhluti ólíkrar tegundar, hvort sem um er að ræða smára, TTL, CMOS, segulliða, Solid State Relay, aðgerðarmagnara, ljósleiðara eða ljóseinangrara (Photo Coupler)
- þekki vinnslu stafrænna merkja (Digital Signal Processing, DSP)
- þekki hliðræna/stafræna breyta (AD converters)
- þekki stafræna/hliðræna breyta (DA converters)
- þekki virkni hitaskynjara til tengingar við stýritölvur
- þekki virkni lítilla LCDskjáa (100 x 100 mm)
- þekki virkni skrefmótora, jafnstraumsmótora og riðspennumótora
- þekki togskynjara (Strain Gauge) sem notaðir eru í tölvustýrðum vogum

- þekki einfalda hljóð- og talgervla (enskumælandi)

### Efnisatriði

Samtenging ólíkra íhluta, vinnsla stafrænna merkja, AD- og DA-breytar, síun og söfnun, hitaskynjarar, LCD-smáskjái, skref-, jafnstraumsmótorar, riðstraumsmótorar, skrefmótorar, PIC, PC, togsynjarar, hljóð- og talgervill, skrefmótor, LCD, togsynjari, hitaskynjari.

### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## MEK303 Rafeindavélfræði (Mechatronics)

### Undanfari MEK203

#### Áfangalýsing

Þessi áfangi fjallar um virkni stýritölva sem byggjast á sérhæfðum örgjörvum (Micro Controller, PIC). Nemendur læra að forrita þessar stýringar og byggja upp tölvustýringar með skynjum og stjórnækjum. Kennslan byggist á sérhæfðum verkefnum þar sem nemendur velja jaðarbúnað sem nauðsynlegur er viðkomandi verkefni, forrita stýritölvuna, setja búnaðinn saman og sannprófa að hann vinni samkvæmt verkefnislýsingu. Nemendur skila niðurstöðum verkefna á skýrsluformi auk þess að halda kynningu fyrir samnemendur um verkefnið, lausnina og niðurstöðurnar. Verkefnin eru háð tækni hvers tíma og er mikilvægt að þau séu sem margbreytilegust og að þau taki mislangan tíma í vinnslu. Minni verkefni gætu t.d. verið hitamælir, tölvuvog og/eða gjaldmælir en stærri verkefni t.d. þrívíð (x, y, z) stýring (t.d. með teiknun, borun eða fræsing), vélmenni, inntaks- og/eða úttaksbúnaður við PC-tölvu.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- geti forritað einfalda stýritölvu (t.d. Basic Stamp eða áþekka stýritölvu)
- geti forritað PIC-rásir
- geti tengt stýritölvuna við þann inn- og úttaksbúnað sem hann lærði um í STS 204.
- geti hannað og smíðað tæki sem byggist á þessari tækni.
- geti skilað niðurstöðum prófana á skýrsluformi og kynnt öðrum innihaldið

### Efnisatriði

Samtenging ólíkra íhluta, vinnsla stafrænna merkja, AD- og DA-breytar, síun og söfnun, hitaskynjarar, LCD-smáskjái, skref-, jafnstraumsmótorar, riðstraumsmótorar, skrefmótorar, PIC, PC, togsynjarar, hljóð- og talgervill, skrefmótor, LCD, togsynjari, hitaskynjari, gjaldmælir, plotter, 3Dprint.

### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RAL102 Raflagnir

### Áfangalýsing

Í þessum áfanga kynnist nemandinn starfi rafiðnaðarmannsins, m.a. með heimsóknnum á vinnustaði og söfn. Gerðar eru áhugaverðar tilraunir til að auka skilning á eðli og hegðun rafmagns. Fjallað er um efnisfræði og virkni ólíkra rofa kennd með hjálp smíða- og tengiverkefna. Einfaldur búnaður er tengdur á fagmannlegan hátt.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- kynnist vel starfi og starfssviði rafiðnaðarmannsins
- öðlist skilning á eðlisfræðilegri hegðun rafmagns, meðal annars með litlum verkefnum.
- fræðist um ólíkar gerðir rofa, tengingu þeirra og notkun
- kynnist ólíkum gerðum víra og meðhöndlun þeirra með tilliti til aðstæðna
- fræðist um öryggismál og reglugerðir er varða rafmagn
- geti fagmannlega tengt klær og hulsur
- æfi áfellaða kapallögn og tengingu rofa, tengla og ljósa
- kynnist nokkrum raflagnatáknum, reglugerð og öryggismálum
- þjálfist í notkun handverkfæra sem notuð eru í rafiðnaði
- kynnist algengustu efnum í rafiðnaði

### Efnisatriði

Kynningarstarf, hegðun rafmagns, öryggismál, einfaldir rofar, krónurofar, samrofar, krossrofar, tenglar, ljósabúnaður, falir, klær, hulsur, efnisfræði, meðhöndlun grannra víra.

### Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## RAL202 Raflagnir

### Undanfari RAL102

### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er fjallað um framleiðslu raforku og hvernig henni er dreift um sveitir og bæi, allt að neysluveitu notanda. Lögð er áhersla á öryggismál í tengslum við umgengni við rafmagn og hættur útskýrðar í máli og myndum. Nemendur fá æfingu í að leggja lagnir í tiltekið lagnarými þar sem þeir fylgja ákvæðum reglugerðar og stöðlum um raforkuvirki. Fjallað er enn frekar um raflagnaefni, efnisfræði rafbúnaðar og annan búnað í minni neysluveitum. Gerðar eru öryggismælingar á neysluveitu.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- kynnist raforkuframleiðslu og dreifikerfi

- kynnist öryggis- og reglugerðarákvæðum er varða raflagnir og varnaraðferðir
- þekki einfaldar kapallagnir
- þekki einfaldar röraraflagnir og ídrátt víra
- þekki helstu raflagnatákn
- kunni skil á helstu rofum og tenglum í rafkerfum íbúðarhúsnæðis
- fræðist um algengustu heimilistæki og orkuþörf þeirra
- geri sér grein fyrir tilgangi fagmannlegra vinnubragða

### Efnisatriði

Efnisfræði, öryggismál og reglugerðir og staðlar, innfelldar lagnir, áfelldar roralagnir, kapallagnir, einfaldir rofar, krónurofar, samrofar, krossrofar, tenglar, ljósabúnaður, falir, klær, hulsur, rafbúnaður í heimahúsum.

### Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## RAL303 Raflagnir

### Undanfari RAL202

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er aðaláhersla á varbúnað, vírsverleika og rafmagnstöflur. Einnig er farið yfir uppbyggingu á minni húsveitum íbúðarhúsnæðis. Farið er yfir lagnaleiðir og staðsetningu á búnaði. Innfelldar og áfelldar raflagnir. Einnig er farið yfir reglugerðarákvæði varnarráðstafana sem varða snerti- og brunahættu. Lögð er áhersla á skilning nemenda á varbúnaði, bruna- og snertihættu. Nemendur fá þjálfun í notkun mælitækja. Lögð er áhersla á fagmannleg vinnubrögð í hvívetna.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- geti lagt raflagnir og tengt greinitöflu
- þekki einföld raflagnatákn
- geri sér grein fyrir tilgangi varnarráðstafanna sem beitt er í húsveitum

### Efnisatriði

Öryggisatriði raflagna, reglugerðir varðandi rafbúnað, áfelldar og innfelldar lagnir, varnarbúnaður, einfaldir rofar, stuðstraumsrofar, stigabiðrofar, samrofar, krossrofar, tenglar, ýmsar stýringar fyrir ljósabúnað, bræðivör, sjálfvör, lekastraumsrofar, greinatafla, mælingar

### Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## RAL403 Raflagnir

### Undanfari RAL303

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er áhersla lögð á boðskiptalagnir, s.s. tölvulagnir, símalagnir, dyrasímalagnir og loftnetslagnir. Farið er yfir frágang og tengingar allra almennra smáspennulagna. Einföld kerfi eru tengd. Skoðuð er burðargeta mismunandi boðskiptastrengja og mælingar gerðar. Nemendur læra um loftnetsbúnað og tengingar við hann og þjálfast í að hanna og setja upp einfalt loftnetskerfi fyrir sjónvarp. Nemendur læra um uppbyggingu dyrasíma, uppsetningu þeirra og bilanaleit.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki reglugerðir um boðskiptalagnir
- geti tengt boðskiptalagnir við krosstengibretti (patchpanil)
- þekki aðferðir og kröfur við lagningu boðskiptalagna
- geti lagt boðskiptalagnir (tölvu-, síma-, hljóð-, mynd- og loftnetslagnir)
- þekki kröfur um frágang á köplum í rennum, bökkum og stigum
- þekki hættu á skemmdum á smáspennurásum við einangrunarmælingu
- geti hannað og tengt einfalt loftnetskerfi
- geti hannað og tengt einfalt dyrasímakerfi
- geti hannað og tengt einfalt tölvukerfi

#### Efnisatriði

Boðskiptalagnir, síma, tölvu, loftnets og dyrasímalagnir. Tengingar á endabúnaði boðskiptalagna. Kynning á annarri tækni svo sem ljósleiðara. Frágangur og kapalfestingar.

#### Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## RAL503 Raflagnir

### Undanfari RAL403

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á uppbyggingu á minni húsveitum frá heimtaug til einstakra neyslutækja fyrir allt að 100A heimtaug í einbýlis- og fjölbýlishúsum. Fjallað er um helstu þætti raflagna og búnað þeirra fyrir ljósa- og tenglagreinar. Áhersla er lögð á að nemandi kunnir góð skil á varnarráðstöfunum í stærri húsveitum. Kynnt eru sérákvæði í reglugerðum, t.d. varðandi raflagnir í einstökum rýmum, og staðsetning á töflum. Gerðar eru verklegar æfingar, m.a. við uppsetningu aðaltöflu, raflagnir að þrífasa rafhreyfli, mælingar og prófanir, efnis- og kostnaðaráætlanir o.fl.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki uppbyggingu og virkni varnarráðstafana
- þekki mismunandi lágspennudreifikerfi
- geti tengt heimtaugar við húsveitur allt að 100A
- geti tengt og sett upp aðaltöflu allt að 100A
- geti framkvæmt öryggismælingar á húsveitu
- kunni skil á reglugerðarákvæðum og stöðlum varðandi öryggisráðstafanir í neysluveitum

## Efnisatriði

Aðaltöflur, veitukerfi, heimtaugar, stofnar, kvíslar, greinar, greinatöflur, stofnstrengir, þrífasa tenglar, þrífasa klær, þrífasa hulsur, mótórar, hringrásamælir, megger, avomælur, fasaröðun, lekastraumsvörn, spennujöfnun.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RAL603 Raflagnir

### Undanfari RAL503

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á kennslu í uppbyggingu raflagna ýmissa sérkerfa, s.s. kæli-, frysti-, hita- eða loftræstikerfa ásamt tilheyrandi stjórnbúnaði. Farið er í raflagnir í skipum og bátum. Farið er í þann mismun sem er á frágangi lagna og efnisgerðir fyrir skip og báta eftir reglugerðum Siglingastofnunar. Fjallað er um raflagnir að rahreyflum með tilheyrandi stjórnbúnaði. Þá er fjallað um sérreglur flokkunarfélaganna (t.d. Loyds og/eða Veritas).

## Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki virkni kæli-, frysti-, hita- og loftræstikerfa
- geti tengt stýribúnað fyrir ýmis sérkerfi
- þekki stærri verslunar- og iðnaðarveitur
- geti lagt og tengt ýmis sérkerfi varðandi stærri neysluveitur
- kunni skil á reglugerðarákvæðum varðandi stærri neysluveitur
- þekki raflagna efni skipa, s.s. streng og búnað
- þekki rafala bæði jafnstraums og riðstraums
- þekki startkerfi ýmiss konar í skipum
- kunni skil á 12 og 24 volta kerfum smá- og skemmtibáta
- þekki stýrisvél skipa
- þekki útleiðslumælingar
- geti tengt geymasamstæður
- geti teiknað, lagt og tengt raflagnir í skip
- kunni skil á reglugerðum Siglingastofnunar varðandi frágang raflagna



## Efnisatriði

Rafkerfi skipa, kælikerfi, frystikerfi, loftræstikerfi, hitakerfi, lyftur, rafalar, startarar, færarúllur, stýrisvélar, skipastrengir, siglingaljós, siglingaljósatöflur, veiðiljós, jafnstraumur, riðstraumur, útleiðsla, vinnuljós, geymar.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RAL704 Raflagnir

### Undanfari RAL603

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er fjallað um uppbyggingu á stærri húsveitum, raflagnir, lágspennu- og smáspennulagnir. Lögð er áhersla á lagnaefni, lagnaleiðir, aðal- og dreifitöflur, lýsingarkerfi, iðnaðartengla og tengikvíslar. Enn fremur boðskiptakerfi (loftnets-, dyrasíma-, síma- og tölvukerfi) í fjölbýlishúsum. Farið er í sérákvæði í reglugerðum varðandi raf- og smáspennulagnir. Gerð er aðaltafla fyrir iðnaðarveitu með straumspennamælingum, raf- og smáspennulögnum, lekastraumsvörn og spennujöfnun. Unnar eru tilkynninga- og mælingaskýrslur og gerðar efnis- og kostnaðaráætlanir.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki stærri neysluveitur
- geti efnistekið og tillögufært stærri verkefni
- hafi gott vald á heitum og hugtökum í stærri neysluveitum
- hafi góða yfirsýn yfir þróun boðskipta- og smáspennubúnaðar

## Efnisatriði

Aðaltöflur, stofnar, heimtaugar, loftnet, dyrasímar, símkerfi, straumspennar, tölvur, greinar, greinatöflur, stofnstrengur, þrífasa tenglar, klær, hulsur, mótorar, hringrásamælir, megger, avomælar, ljós (ýmsar tegundir), fasaröðun, lekastraumsvörn, spennujöfnun.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RLT102 Raflagnateikningar

### Undanfari Grunnám rafiðna

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er lögð áhersla á að nemendur tileinki sér undirstöðupætti raflagnateikninga með þjálfun í að teikna og lesa einfaldar raflagnateikningar þ.e. fyrir lagnir að og með 63 Amper. Fjallað er um ákvæði reglugerða og öryggisþátta við frágang raflagnateikninga og þýðingu mismunandi teiknireglna fyrir verklegar framkvæmdir. Nemendum er kennt að rissa upp teikningu af

raflögn og hlutum tengdum rafiðnaði. Þá er þeim kennt að magntölutaka og kostnaðarreikna raflagnateikningar.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki reglur um blaðstærðir, mælikvarða og teikniáhöld
- þekki íslenskan staðal um raflagnateikningar, gerðir teikninga og öll almenn teiknitákn
- þekki teiknireglur smærri neysluveitna að og með 63 A, svo sem íbúðir og sumarhús
- kunni skil á tæknilegum tengiskilmálum
- geti teiknað og lesið einfaldar raflagnateikningar í smærri neysluveitum að og með 63 A, svo sem íbúðir og sumarhús
- geti magntöluteikið einfaldar raflagnateikningar og kostnaðarreiknað smærri neysluveitur
- geti valið og ákvarðað efni og búnað fyrir raflagnir í smærri neysluveitum að og með 63 A, svo sem íbúðir og sumarhús
- hafi gott vald á heitum og hugtökum raflagnateikninga
- hafi gott vald á teikningalestri, magntöluskráningu og kostnaðarreikningi
- hafi gott vald á reglugerðarákvæðum varðandi teikningar í smærri neysluveitum
- hafi gott vald á heitum og hugtökum raflagna og raflagnatákna í smærri neysluveitum

## Efnisatriði

Gerð og lestur raflagnateikninga fyrir íbúðarhús, sumarhús, nýlagnir, viðhaldslagnir, varnarráðstafanir, rofabúnað, tenglabúnað, ljósabúnað, raftaugar, sökkulskaut. Frágangur og skipulag teikninga. Teiknireglur og reglugerðarákvæði varðandi þurra staði, íbúðarhús, sumarhús. Blýpennar, reglustikur, málstikur, reglugerð um raforkuvirki, orðsendingar um raforkuvirki, tæknilegir tengiskilmálar, reglugerð um brunavarnir, bygginga-reglugerð, reglugerðir um staðla.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RLT202 Raflagnateikningar

### Undanfari RLT102

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er lögð áhersla á að nemendur efli enn frekar þekkingu og færni í undirstöðuþáttum fyrri áfanga og þjálfist í að beita þeim við raunhæf verkefni. Þeir fá nú auk þess þjálfun í að teikna og lesa teikningar fyrir flóknari raflagnir, bæði innfelldar og áfelldar, s.s. fyrir þjónustu- og iðnaðarveitur allt að 200 amper. Nemendur læra einnig að magntölutaka og kostnaðarreikna stærri neysluveitur, s.s. þjónustu og iðnaðarveitur allt að 200 A. Teiknaðar eru töflutengimyndir (einlínummyndir). Teikningar eru að hluta til unnar í tölvu.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki reglur um blaðstærðir, mælikvarða og teikniáhöld
- þekki íslenskan staðal um raflagnateikningar, gerðir teikninga og öll almenn og sértæk teiknitákn
- þekki teiknireglur fyrir stærri neysluveitur, svo sem þjónustu og iðnaðarveitur allt að 200A
- þekki tæknilega tengiskilmála
- geti teiknað og teikningalesið flóknar raflagnateikningar í stærri neysluveitur, svo sem þjónustu- og iðnaðarveitur allt að 200 A
- geti magntöluteikið raflagnateikningar og kostnaðarreiknað stærri neysluveitur, svo sem þjónustu- og iðnaðarveitur allt að 200 A
- geti valið og ákvarðað efni og búnað fyrir raflagnir í stærri neysluveitum, svo sem þjónustu- og iðnaðarveitum allt að 200 A
- hafi gott vald á heitum og hugtökum raflagnateikninga í stærri neysluveitum, svo sem þjónustu- og iðnaðarveitum allt að 200 A
- hafi gott vald á teikningalestri, magntöluskrá og kostnaðarreikningi í stærri neysluveitum, svo sem þjónustu- og iðnaðarveitum allt að 200 A
- hafi gott vald á reglugerðarákvæðum varðandi teikningar í stærri neysluveitum, svo sem þjónustu- og iðnaðarveitum allt að 200 A
- hafi gott vald á raflagnatáknum í stærri neysluveitum, svo sem þjónustu- og iðnaðarveitum allt að 200 A

## Efnisatriði

Þjónustu- og iðnaðarveitur, nýlagnir, viðhaldslagnir, varnarráðstafanir, rofabúnaður, tenglabúnaður, ljósabúnaður, stýribúnaður, raftaugar. Frágangur og skipulag teikninga. Teiknireglur og reglugerðarákvæði varðandi þurra staði, raka staði, rykuga staði, þjónustu- og iðnaðarveitur, innfelldar lagnir, áfelldar lagnir. Viðeigandi reglugerðarákvæði.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RLT302 Raflagnateikningar

### Undanfari RLT202

### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á nýtingu tölvutækni við gerð raflagnateikninga svo og við magntöluskráningu og kostnaðarreikninga. Teiknaðar eru sniðmyndir af gegnumtökum og afstöðumyndir og grunnmyndir af stærri veitum.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki helstu teikniforrit sem notuð eru við gerð raflagnateikninga
- þekki íslenska og erlenda staðla um raflagnateikningar, gerðir teikninga og öll almenn og sértæk teiknitákn
- þekki teiknireglur er varða teikningar á tölvutæku formi

- geti teiknað, magntöluteikið og kostnaðarreiknað raflagnateikningar með aðstoð tölvu
- geti valið og ákvarðað efni og búnað fyrir raflagnir í öllum neysluveitum
- hafi gott vald á að minnsta kosti einu teikniforriti sem notað er við gerð raflagnateikninga
- hafi gott vald á öllum almennum og sértækum teiknitáknum
- hafi gott vald á teiknireglum varðandi teikningar, magntöluskrá og kostnaðarreikning á tölvutæku formi
- hafi gott vald á tæknilegum tengiskilmálum

## Efnisatriði

Iðnver, framleiðsluver, nýlagnir, viðhaldslagnir, varnarráðstafanir, rofabúnaður, tenglabúnaður, ljósabúnaður, stýribúnaður, raftaugar, frágangur og skipulag teikninga. Teiknireglur og reglugerðarákvæði m.v. tölvuteikningar fyrir þurra staði, raka staði, rykuga staði, íbúðarhús, iðnver, framleiðsluver, innfelldar lagnir, áfelldar lagnir. Tölvur, teikniforrit, kostnaðarreikniforrit, viðeigandi reglugerðir.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

# RAM103 Rafmagnsfræði og mælingar

## Undanfari Enginn

### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er fjallað um grundvallarhugtök og lögmál rafmagnsfræði jafnstraums. Kynnt eru Ohms-lögmál, lögmál Kirchoffs, lögmál Jouls og lögmál um afl og orku og virkni þessara lögmála prófuð í mælingarverkefnum. Hugtökin straumur, spenna, viðnám, afl og orka eru kynnt og lögð til grundvallar þess að nemandi geti reiknað út og staðfest með mælingum strauma, spennuföll og viðnám í jafnstraumsrásum. Fjallað er um mismunandi spennugjafa, s.s. rafhlöður og jafnspennugjafa. Þá er farið í merkingar og teiknitákn fyrir viðnám.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- kunni skil á Ohms-lögmáli
- þekki helstu heiti og hugtök rafmagnsfræði jafnstraums
- þekki lögmál Kirchoffs
- þekki lögmál um afl og orku
- geti notað hliðræna og stafræna fjölsviðsmæla til að staðfesta útreikninga í rafmagnsrásum
- geti reiknað og mælt út viðnám, strauma og spennur í raðtengdum og hliðtengdum rásum
- geti sett niðurstöður verkefna fram í skýrsluformi

## Efnisatriði

Ýmsir eiginleikar efna, leiðni, einangrun, jafnspenna DC, spennugjafar, rafhlöður, Ohms-lögmál, lögmál Kirchoffs, Jouls-lögmál, afllögmál, raðtengdar rásir, hliðtengdar rásir, merkingar á viðnánum (litakóði).

## Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

# RAM203 Rafmagnsfræði og mælingar

## Undanfari RAM103

### Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um grundvallarhugtök og lögmál rafmagnsfræði riðstraums og unnin mælingarverkefni sem tengjast segulmagni, riðspennumyndun, spanlögmáli Faradays, lögmáli Lenz, spólum, spennum, rýmd og þéttum. Gerðir eru útreikningar og mælingar á riðstraumsrásum og fasviki (vektormyndum). Mælingar eru framkvæmdar með hliðrænum og stafrænum fjölsviðsmælum, tíðnigjöfum og sveiflusjám til staðfestingar á þeim grundvallarlögmálum sem verið er að skoða. Æskilegt er að nota hermiforrit til glöggvunar á mælingum. Farið er yfir teiknitákn, virkni og notkunarmöguleika á þéttum og spólum. Kynntir helstu staðlar sem eru notaðir við merkingar á þessum íhlutum.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki heiti og hugtök rafmagnsfræði riðstraums
- þekki lögmál Lenz og spanlögmál Faradays
- þekki til helstu staðla sem notaðir eru við merkingar á spólum og þéttum
- geti nýtt sér hermiforrit til aukins skilnings á virkni rása og sannreynt kenningar rafmagnsfræði riðstraums
- geti notað mælitæki í riðstraumsrásum
- geti annast útreikninga og mælingar á raðtengdum og hliðtengdum rásum sem notaðar eru í rafmagnsfræði riðstraums og komið niðurstöðum á framfæri í skýrsluformi.
- geti sett niðurstöður verkefna fram í skýrsluformi.

## Efnisatriði

Riðspenna AC, ýmsar gerðir AC, vísar og vektorar, riðstraumsviðnám, spólur og þéttar, fasvik, einfaldar riðstraumsrásir, einfasa spenna, afl og orka, nýtni, rafsvörun, segulmögnun.

## Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## RAM303 Rafmagnsfræði og mælingar

### Undanfari RAM203

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er lögð áhersla á að nemendur þjálfist í útreikningum og mælingum á riðstaumsviðnámi spólu og þéttis, samviðnámi (Z) samsettra RLC-rása, fasviki og fasviksbreytingum riðstraumsmerkja í RLC-rásam við mismunandi tíðnir. Nota skal hermiforrit til glöggvunar á mælingum. Kynnt eru grundvallaratriði varðandi hljómburð og hljóðtækni. Útreikningar eru gerðir á ýmsum síum og fjallað um desibelútreikninga og notagildi þeirra. Farið er í heiti, merkingar, teiknitákn, virkni og notkunarmöguleika viðnáma, umhverfisháðra viðnáma, þetta og spóla. Þá eru kynntir helstu staðlar um merkingar á þessum íhlutum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki eiginleika RC-, RL- og RLC-rása, sía og eigintíðnirása
- þekki grunnhugtök hljóðtækninnar
- geti reiknað út og hannað síur með RC-, RL- og LRC-íhlutum, eigintíðnirásir með LC-íhlutum og staðfest útreikninga með mælingum
- geti búið til og nýtt sér einfalda deyfiliði
- kunni skil á desibelútreikningum og skilji notagildi þeirra
- geti nýtt sér hermiforrit til aukins skilnings á virkni rása
- geti notað sveiflusjá, lág- og hátíðnimerkjagjafa, hliðræna- og stafræna fjölsviðsmæla
- þekki merkingar og teiknitákn helstu íhluta
- þekki eiginleika og virkni umhverfisháðra viðnáma

#### Efnisatriði

Eiginleikar spólu og þéttis, RC-, RL- og RLC-rásir, eigintíðni, marktíðni, bandbreidd, síur, lághleypisía (low-pass), háhleypisía (high-pass), bandhleypisía (band-pass), bandstoppsía (band-stop), óvirkar síur, styrkútreikningar (dB, dBm), grunnhljóðtækni, deyfiliðir, merkingar og teiknitákn, umhverfisháð viðnám: LDR, NTC, PTC og VDR.

#### Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## RAM403 Rafmagnsfræði og mælingar

### Undanfari RAM303

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er lögð áhersla á að nemendur nái tókum á grunnhugtökum rafeðlisfræðinnar og geti leyst einföld verkefni sem tengjast notkun á raforku og hvernig raforka breytist í ljós, hita og hreyfiorku. Farið er í uppbyggingu og virkni ýmissa véla, tækja og búnaðar og gerðar tengimyndir og kynnt teiknitákn fyrir þau. Kenndar eru jafngildismyndir fyrir rafrásir í jafnstraumskerfum og

einfasa riðstraumskerfum. Samhliða er unnið í mælingaverkefnum. Farið er í mismunandi áraun rafbúnaðar við ræsingu, tómagang og fullt álag, samhliða unnið í mælingarverkefnum. Farið er í þriggja fasa rafbúnað og tengingar. Þá er fjallað um mælitæki og tengingu þeirra og leyst einföld verkefni er varða rekstur spenna, tækja og véla.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- geti teiknað jafngildismyndir fyrir jafnstraumsbúnað og einfasa riðstraumsbúnað
- þekki eiginleika tækja og búnaðar í ræsingu og tómgangi
- viti hvernig raforka breytist í ljós, hita og hreyfiorku
- þekki tengimyndir og tengitákn þriggja fasa riðstraumsrása
- geti nýtt sér hermiforrit til aukins skilnings á virkni þessara rása
- geti reiknað og mælt verkefni sem tengjast orkufrekum rafbúnaði og riðstraumsrásum og gert skýrslur sem tengjast þessum verkefnum

### Efnisatriði

Einfasakerfi, riðstraumsrásir, ein- og þrífasa spenna, álag með fasviki, riðstraumsviðnám þetta, riðstraumsviðnám spóla, fasviksjöfnun, álagsstraumar, einfaldar rafvélar, hitatæki, ljósgjafar, spennar, þrífasa rafbúnaður, þrífasa tengingar.

### Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## RAM502 Rafmagnsfræði og mælingar

### Undanfari RAM403

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er fjallað um framleiðslu á þrífasa spennu. Sýnt er hvernig sínuslaga spenna myndast í þrífasa rafölum og vektormyndir þeirra. Farið er yfir myndun hverfisegulsviðs og áhrif þess í rafvélum. Fjallað er um tengingar á þrífasa spennum og vélum og gerðar tengimyndir af þeim. Gerð er grein fyrir helstu þrífasa mælitækjum og tengingu þeirra og fjallað um áhrif bilana á rekstur þrífasa kerfa. Leyst eru einföld verkefni er varða rekstur þrífasa spenna, tækja og véla. Þá er farið í þrífasa rafmótora, rafala, spenna, rafvélar, og tæki.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki þrífasa tæki, spenna, rafala og vélar, þ.m.t. kennigildi og tákn þeirra og geti sett upp jafngildismyndir þeirra
- þekki til framleiðslu á þrífasaspennu og geti gert myndir af þrífasatengingum
- þekki afleiðingar sem rof í rekstrartaugum hefur í för með sér bæði á aflyfirfærslu, strauma og spennur kerfisins
- þekki rekstrareiginleika og virknimáta rafknúinna þrífasa véla og tækja
- þekki öll helstu rafmælitæki með tilheyrandi búnaði

- þekki ræsiðferðir og ræsa fyrir þrífasa hreyfla
- þekki truflanir sem rekja má til neyslutækja og búnaðar og aðferðir við deyfingu þeirra
- þekki fasvik í þrífasa kerfi og hvernig draga má úr áhrifum þess
- geti fundið innri og ytri strauma og spennur í þrífasa jafnlægu álagi
- ákveðið hvernig tengja skuli þrífasa tæki, spenna og vélar eftir upplýsingum á kennispjaldi þeirra
- geti lýst uppbyggingu og virkni á framangreindum búnaði og gert teiknitákn fyrir hann
- geti gert tengimyndir af framangreindum búnaði og fundið afl, strauma og spennur með útreikningum
- geti sýnt með tengimyndum hvernig tengja skal mælitæki við þrífasa spennugjafa og álag
- geti gert lögbundnar mælingar í neysluveitum
- geti fundið álagsstrauma í mismunandi raforkuveitum og neysluveitum bæði við jafnlægt og ójafnlægt álag
- hafi gott vald á helstu hugtökum raffræðinnar
- hafi gott vald á virkni þrífasa spennugjafa
- hafi gott vald á útreikningum á þrífasa álagi

## Efnisatriði

Samfasarafall, snúningshraði, tíðni, pólafjöldi, töp, nýtni, kennigildi og tengimyndir þrífasa spenna, hreyfla og samfasa rafala. Álagsstraumar innri og ytri þrífasa hitatækja, spenna, hreyfla og samfasa rafala. Afl, raun-, laun- og sýndarafl. Mælitæki, A-, V-, W,  $\cos \phi$  VAr, kWh, fásasjá, mælaspenna o.s.frv. Jafngildismyndir, jafngildi samviðnáms rað- og hliðtenginga. Afljafngildi Y- og D-tenginga. Fasvik og fasviksjöfnun í þrífasakerfum.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RAM602 Rafmagnsfræði og mælingar

### Undanfari RAM502

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um skipulag raforkukerfa, þ.e. framleiðslu, flutning og dreifingu, og fjallað um uppbyggingu mismunandi raforkudreifikerfa, m.a. með tilliti til öryggisráðstafana. Farið er í uppbyggingu helstu lágspennudreifikerfa hér á landi og gerð jafngildismynd af hverjum flokki. Farið er yfir vektormyndir lágspennudreifikerfa og merkingar slíkra kerfa samkvæmt stöðlum (CENELEC). Fjallað er um spennufall og afltap í lágspennudreifikerfum og helsta varnarbúnað og virkni hans. Einnig er fjallað um mismunandi álag í fjölfasakerfum, mikilvægi álagsjöfnunar og áhrif mismunandi álags í fjölfasa lágspennudreifikerfum. Þá er gerð grein fyrir áhrifum jarðskautsviðnáms og hringrásarviðnáms á bilunarstrauma í neysluveitum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi



- þekki helstu hugtök og heiti sem tengjast lágspennudreifikerfum
- þekki helstu gerðir lágspennudreifikerfa hér á landi, skipulag þeirra og flokkanir skv. CENELEC
- þekki mismunandi álag í fjölfasakerfum og mikilvægi álagsjöfnunar
- þekki öryggisráðstafanir í raforkudreifikerfum, s.s. rekstrar- og varnarjarðskaut, núllleiðara, varnarleiðara og varnarnúllleiðara
- þekki staðlaða flokkun á lágspennudreifikerfum og merkingakerfi þeirra
- geti gert jafngildismyndir af helstu lágspennudreifikerfum
- geti fundið álagsstrauma í ein- og fjölfasakerfum með útreikningi
- hafi gott vald á eiginleikum og uppbyggingu lágspennudreifikerfa
- hafi gott vald á uppbyggingu og virkni varnarbúnaðar

### Efnisatriði

1 N 230 volta kerfi, 2 x 230 volta kerfi, 3 x 230 volta kerfi, 3 N 400/230 volta kerfi, 2 N 460/230 volta kerfi, CENELEC merkingar. Heiti og merkingar leiðara, L, N, PE, PEN. Afltöp og spennuföll, fasaleiðréttingar, yfirstraumsvarnir, lekastraumsrofar, valvísi, hringrásarmælir, lekastraumsrofaprófunarmælir.

### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RAM702 Rafmagnsfræði og mælingar

### Undanfari RAM602

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er fjallað um raforkukerfið á Íslandi, allt frá orkuverum til notenda, sögu raforkuvinnslu og dreifingar og áhrif raforkuvinnslu á menningu og umhverfi. Fjallað er um möguleika mismunandi orkugjafa auk vatnsorku, s.s. gufuorku, sólarorku og vindorku. Farið er í uppbyggingu orkuvera, tengi- og aðveitustöðva og helsta búnað í þeim. Enn fremur uppbyggingu háspennudreifikerfisins og helstu öryggisatriði varðandi vinnu við það. Þá er fjallað um spenna, yfirstraumsvarnir og virkni helstu varnarliða og tekin fyrir aðgerðarröð fyrir rof og spennusetningu á línu eða öðrum rekstrareiningum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki uppbyggingu raforkukerfisins á Íslandi
- þekki uppbyggingu orkuvera, tengi- og aðveitustöðva
- þekki helstu gerðir rofa í háspennukerfum
- þekki yfirstraumsvarnir og virkni algengustu varnarliða
- þekki jarðskaut og hlutverk þeirra
- geti reiknað út spennuföll og afltöp í háspennukerfum
- geti skipulagt aðgerðaröð fyrir rof og spennusetningu á línu eða öðrum rekstrareiningum
- geti undirbúið rekstrareiningar fyrir viðhald
- kunni skil á öryggisatriðum varðandi vinnu við háspennuvirki

## Efnisatriði

Raforkukerfið, raforkuver, háspennurofar, háspennutengivirki, háspennulínur og kaplar, liðavarnir, spennuföll, afltöp.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RRV103 Rafvélar

### Undanfari Grunnám rafiðna

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er lögð áhersla á undirstöðuatriði er varða jafnstraumsvélar, einfasa riðstraumshreyfla og einfasa spennubreyta. Farið er í hugtök, tákni, merkingar, heiti og hlutverk spennubreyta og rafvéla og gerð grein fyrir í hverju orkuumbreyting spennubreyta og rafvéla felst. Þá er lögð áhersla á að nemendur æfist í að nota mælitæki og verkfæri rafiðnaðarmanna, greina bilanir og gera við rafvélar og raftæki og venjist við að taka tillit til öryggissjónarmiða við viðgerðir. Farið er yfir uppbyggingu og virkni jafnstraumsvéla og reiknað afl véla, snúningsmátt og nýtni. Jafnstraumsvél er keyrð bæði sem hreyfill og rafall með viðeigandi tengibúnaði. Gerðar eru mælingar og útreikningar við mismunandi tengingar og álag á jafnstraumsvélar og teiknaðar tengimyndir og kennigildi út frá mælingum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki einstaka hluti og hugtök yfir grundvallarbyggingu og virkni rafvéla og spennubreyta
- þekki allan algengan legubúnað rafvéla og verkfæra
- þekki reglur og öryggisvarnir er varða snertihættu frá rafspennu og vélrænni hreyfingu véla
- þekki teiknitákn rafvéla og spennubreyta
- þekki uppbyggingu og hlutverk jafnstraumsvéla bæði sem hreyfla og rafala
- geti valið verkfæri og mælitæki til viðgerða og viðhalds á rafvélum og raftækjum
- geti mælt og reiknað þau gildi er segja til um aflumsetningu og málgetu rafvéla og spennubreyta
- geti greint bilanir í raftækjum og skipt um algengar legur í rafvélum og verkfærum
- geti lesið tengimyndir raftækja og véla
- hafi gott vald á verkfærum og mælitækjum er leiða í ljós ástand og virkni íhluta í rafvélum og raftækjum
- hafi gott vald á gögnum sem segja til um smurþörf og smurtíma lega

## Efnisatriði

Sáturkjarni, sáturvaf, pólhjól, pólhjólsvaf, snúðkjarni, snúðvaf, pólskór, pólgrind, affallsvaf, slyngivaf, raðarvaf, vendipólar, snúðvendir, kolburstar, merkiskilti, einangrunarefni, rafeindaspennar, bolkjarni, leggjakjarni, hringkjarna, forvaf,

eftirvaf, öxull, kælivifta, legur, ástengi, spennustillir, hraðastillir, sleituhringir, burstabré, rafgeymar, álag. Merkiskilti og tengimyndir. Skammhlaups-, viðnáms- og einangrunarmælingar á snúðvöfum, sátur- og segulmögnunarvöfum.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RRV203 Rafvélar

### Undanfari RRV103

#### Áfangalýsing

Farið er yfir uppbyggingu og virkni einfasa og þrífasa riðstraumsrafala, teiknaðar tengimyndir og æfðir útreikningar á málgildum. Tengdur er segulmögnunarbúnaður og æfðar ýmsar spennutengingar þrífasa, samfasa og ósamfasa rafala, svo sem raðtengd stjarna, hliðtengd stjarna, raðtengdur þríhyrningur og krókatenging. Fjallað er um varaafli frá sjálfstæðum rafstöðvum, ræsi- og hleðslubúnað þeirra, frágang dísilrafstöðva og minni vatnsaflsvirkjana, afltengi, öryggishlífar og aðrar snertivarnir fyrir rafbúnað og vélrænan búnað. Gerð er grein fyrir samfösun og samkeyrslu riðstraumsrafala. Kenndir eru þeir staðlar er varða byggingu, málsetningu, einangrun, öryggis- og varnarflokka rafvéla. Gerð er grein fyrir þýðingu merkiskilta á rafvélum og tækjum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki uppbyggingu og búnað samfasa og ósamfasa riðstraumsrafala, virkni þeirra og notkun
- þekki algengustu ástengi rafvéla og öryggis- og hlífabúnað þeirra
- þekki áhrif raunálags, spanálags og rýmdarálags á segulmögnunarkerfi samfasa rafala,
- þekki áhrif yfir- og undirsegulmögnunar samfasa rafala á veituna
- þekki virkni segulmögnunar í ósamfasa rafölum
- þekki búnað dísilrafstöðva, varaaflikerfa og minni vatnsaflsvirkjana
- þekki lög og reglugerðir um öryggiskröfur sem gerðar eru til laustengdra, færanlegra rafstöðva
- geti teiknað tengimyndir og kennilínur riðstraumsrafala og reiknað mismunandi gildi þeirra út frá merkiskiltum og mælingum
- geti valið og tengt eftir tengimyndum viðeigandi vél- og tengibúnað við riðstraumsrafala
- geti annast niðurstæningu og viðhald riðstraumsrafala og beitt þeim öryggiskröfum sem gerðar eru til aðtaugatenginga og vélrænna tenginga
- geti beitt verkfærum og mælitækjum er leiða í ljós ástand rafvéla
- geti reiknað drifhlutföll, hraða og mætti reim- og tannhjólategja, afltengt vélar með ástengi og miðjað það rétt
- hafi gott vald á hugtökum og heitum, hita- og varnarflokkum rafvéla
- hafi gott vald á mælitækjum er leiða í ljós ástand rafvéla og afltengja
- hafi gott vald á vélum og verkfærum sem notuð eru í störfum rafiðnaðarmanna

## Efnisatriði

Sáturtengingar samfasarafala: raðtengd stjarna, hliðtengd stjarna, raðtengdur þríhyrningur, hliðtengd krókatenging, raðtengd krókatenging. AC- spennustillir, hermi fyrir spennustilla, spanálag, rýmdarálag, raunálag. Voltmælir, ampermælir, tíðnimælir, fasviksmælir, sveiflusjá, fasasjá.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RRV302 Rafvélar

### Undanfari RRV203

### Áfangalýsing

Farið er yfir uppbyggingu og virkni þrífasa spenna ásamt varnarbúnaði þeirra. Tengdar eru allar algengustu tengingar á þrífasa spennum, gerðar eru mælingar og útreikningar á málgildum, teiknaðar tengimyndir af viðkomandi tengingum. Farið er yfir uppbyggingu og virkni þrífasa hreyfla ásamt ræsi- og varnarbúnaði þeirra. Gerðar eru ræsi- og álagstilraunir á spanhreyflum með handvirkum, segulliða og rafeindastýrðum ræsibúnaði, teiknaðar tengimyndir, gröf og kennigildi af viðeigandi mælingum og útreikningum. Gerð er grein fyrir þeim hreyfilgerðum er koma fyrir sem aflvélar í kælivélum, lyftum, dælum og öðrum vélbúnaði sem notaður er í iðju og iðnaði, bilanagreiningu og fyrirbyggjandi viðhald véla og tækja. Farið er í leiðréttingu á fasviki. Kynnt er raforkuframléiðsla með vindafli, sólarorku og vetni sem orkumiðlum. Fjallað er um frágang og öryggisreglur við niðursetningu véla og slysaþattu sem fylgja vinnu við rafbúnað og vélrænan búnað. Æfð er meðferð og notkun mælitækja. Gerð er grein fyrir þýðingu merkiskilta á vélum og tækjum. Kynntir eru þeir staðlar er varða byggingu, málsetningu, merkiskilti, öryggis- og varnarflokka viðkomandi rafvéla og tækja.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki algengustu tengingar spennubreyta, uppbyggingu og hlutverki þeirra í dreifikerfum landsins
- þekki uppbyggingu, virkni og hlutverk riðstraumshreyfla ræsi- og tengibúnað þeirra við veitu og vélbúnað
- þekki vinnuferli rafhreyfla er knýja verkfæri, kælikerfi, lyftur, og iðnvélar í iðju og iðnaði
- þekki öryggiskröfur sem gerðar eru til frágangs aðtauga- og vélrænna tenginga verkfæra og iðnvéla
- þekki öryggiskröfur sem gerðar eru til rafeindastýrðra ræsa og aflstýringa fyrir riðstraumshreyfla
- þekki búnað sem notaður er við að breyta vindorku, sólarorku og vetni í raforku
- geti teiknað tengimyndir og kennilínur spennubreyta og riðstraumshreyfla, og reiknað mismunandi gildi út frá merkiskiltum og mælingum

- geti valið og tengt eftir tengimyndum viðeigandi ræsi- og tengibúnað við riðstraumshreyfla
- geti gengið frá afl- og aðtaugatengingum rafhreyfla
- hafi gott vald á uppbyggingu og virkni ræsibúnaðar fyrir riðstraumshreyfla
- hafi gott vald á nöfnum og hugtökum, hita- og varnarflokkum riðstraumshreyfla
- hafi gott vald á gögnum er leiða í ljós val á ástengjum, reima- og tannhjólatengjum ásamt hlífabúnaði
- hafi gott vald á verkfærum og mælitækjum sem notuð eru við viðhald og viðgerðir véla og tækja
- hafi gott vald á notkun þjónustubóka, heitum og hugtökum rafvéla

## Efnisatriði

Beintenging, Y/D-tenging, pólumtenging, Y/Y-sáturtenging, snúðtenging, snúningsskiptir, Y/D-rofi, dahlander-rofi, hraðaskiptir, snúðræsibúnaður, skammhlaupsvörn, yfirstraumvörn, yfirhitavörn, mjúkræsir, fasastýring, tíðnbreytir, öxulálag (bremsa), sveigjumælir.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RVF103 Rafvélafræði

### Undanfari 6. önn rafvirkjun/rafvélavirkjun

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á byggingu og eiginleika rafvéla og spenna svo og staðla og reglur er lúta að framleiðslu og notkun þeirra. Fjallað er um raforkuframleiðslu með vélrænni orku, vatnsorku, vindorku og sólarorku og hvernig vetni er notað við raforkumiðlun. Enn fremur þau fyrirbæri er rafspenna og straumur leiða af sér í segulvöfum rafvéla og þau skýrð á myndrænan og stærðfræðilegan hátt. Kennd eru algeng ták og teikniáferðir við sátrum, snúð- og línuteikningar er tengjast rafvélum og stýribúnaði þeirra. Kenndir eru útreikningar á vindingafjölda og vírgildleika í vöfum út frá afli og kjarnastærð. Fjallað er um ræsibúnað og aflstýringar, spennu- og tíðnistýringar rafvéla. Gerð er grein fyrir vinnuferlum rafvéla og spenna við orkuumbreytingu og dreifingu. Farið er í ták og teikniáferðir sem gera nemendum kleift að lesa vinnuteikningar er skýra segulvirkni og tengingar á sátrum og snúðvöfum rafvéla. Einnig lestur tengimynda til að efla skilning á virkni rafeindarása og stýringa. Þá fá nemendur æfingu í að teikna sátrumyndir, línuteikningar og tengimyndir.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki áhrif spennu og straums í leiðurum rafvéla og spenna, myndun segulsviðs og krafta þeirra, orkuferli rafgeyma, rafhlaða, sólarcella og efnarafala
- geti teiknað allar algengar vinnuteikningar af sátrum og snúðvöfum rafvéla, lesið tengimyndir og skilið tilgang þeirra

- geti reiknað málgildi véla og spenna, reiknað fjölda leiðara í nótum og spólum
- geti reiknað afl og nýtni véla og spenna
- geti reiknað vindingafjölda á segulvöfum út frá afli og kjarnastærð véla og spenna
- geti teiknað jafngildistengimyndir og kennilínur rafvéla.
- hafi gott vald á stöðlum og reglum er stýra byggingu og notkun rafvéla og spenna
- hafi gott vald á teikniáferðum við teikningu vinnuteikninga og tengimynda, töflum og stöðlum rafvéla
- kunni skil á nöfnum einstakra hluta og hugtaka rafvéla og spenna

## Efnisatriði

Rafvélar, spennar, staðlar, framleiðsla með vélrænni orku, vatnsorka, vindorka, sólarorka, vetnisorka, segulvöf rafvéla, tákni og teikniáferðir við sátur, snúð- og línuteikningar, vindingafjöldi og vírgildleiki, ræsibúnaður og aflstýringar, spennu- og tíðnistýringar rafvéla, vinnuferlar rafvéla og spenna við orkuumbreytingu og dreifingu, tákni, teikniáferðir, segulvirkni, sátur, snúðvöf, rafeindarásir, rafeindastýringar.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RVS102 Rafvélastýringar

### Undanfari 6. önn rafvirkjun/rafvélavirkjun

#### Áfangalýsing

Kynnt eru notkunarvið algengustu rafvélastýringa fyrir rafhreyfla þar sem aflrásur er stýrt með örtölvum. Farið er í uppbyggingu og forritun stýringa. Farið er yfir fasastýringar fyrir vendihreyfla með afturverkun og snúðstraumsskynjun, vinnugildi stýringanna eru stillt og mæld eftir leiðbeiningum. Farið er í innri virkni og byggingu spennustilla fyrir jafn- og riðstraumsrafala. Tengdir eru spennustillar fyrir samfasarafala með þeim búnaði sem þarf við samfösun og samkeyrslu. Tengdar er rafalavarnir fyrir yfirstraum og bakafsvirkni og farið er í samstillingu á samfösunarbúnaði. Farið er í stjórnþúnað fyrir varaafllsvélar þar sem samfösun er ekki beitt, farið er bæði í handvirk og sjálfvirk innsetningakerfi. Farið er yfir öryggiskerfi fyrir aflvélar rafala og jadarþúnað sem tengist þeim. Tengdir eru tíðnbreytar og mjúkræsingar við spanhreyfla, stilltar eru aðgerðir og vinnugildi. Farið er yfir rafvélastýringar sem eru sambyggðar sátur- og snúðvöfum rafvéla og byggjast á rafeindarásum. Farið er í almenna bilanagreiningu á rafvélastýringum. Í áfanganum vinna nemendur verkefni sem þjálf þá til starfa við rafvélastýringar er tengjast rafölum, hreyflum og öðrum stýribúnaði véla. Auk þess fá þeir æfingu í vali og meðferð verkfæra og mælitækja og beitingu þeirra við bilanagreiningu og umskiptingu íhluta.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki allar algengar stýringar er tengjast rafvélum og vélþúnaði þeirra
- þekki heiti og tákni íhluta, hlutverk þeirra og virkni

- þekki varnarbúnað og varúð við meðhöndlun og snertingu rafeindarása
- þekki til forritunar rafvélastýringa
- geti valið stjórnubúnað og stýringar fyrir rafvélar og vélbúnað þeirra
- geti lesið tengimyndir, teiknað og tengt eftir þeim íhluti og stýringar
- geti hagnýtt sér þjónustubækur og önnur gögn við bilanagreiningu og viðgerðir
- geti forritað örtölvur sem stýra mælingum tækja og ytri aðgerðum aflstýringa
- hafi gott vald á verkfærum og mælitækjum er leiða í ljós ástand íhluta og rása
- hafi gott vald á aðferðum við truflanadeyfingu frá rafvélum og aflstýringum

## Efnisatriði

Rafvélastýringar, aflrásir, forritun stýringa, fasastýringar, vendihreyflar, afturverkun, snúðstraumsskynjun, vinnugildi stýringanna, spennustillar fyrir jafn- og riðstraumsrafala, samfasarafalar, samfösun, samkeyrsla, rafalavarnir, yfístraumur, bakafsvirkni, samfösunarbúnaður, varaafsvélar, handvirk og sjálfvirk innsetningakerfi, öryggiskerfi fyrir aflvélar, rafala og jaðarbúnað, tíðnibreytar mjúkræsingar spanhreyfla, sambyggð sátur- og snúðvöf rafvéla, rafeindarásir, bilanagreining í rafvélastýringum.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RVV104 Rafvélavindingar

### Undanfari 6. önn rafvirkjun/rafvélavirkjun

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á segulvöf og vindingaaðferðir rafvéla og spenna. Einnig segulvirkni sem rafvélar byggjast á, myndun segulsviða og áhrif þeirra á rafala og hreyfilvirkni. Gerðar eru æfingar í að móta og vinda algengar snúð- og sáturvindingar rafvéla og að nota mælitæki sem leiða í ljós ástand vélanna. Áhersla er lögð á að nemendur læri heiti og hugtök á rafvélahlutum og þekki hlutverk þeirra. Þeir skulu auk þess fá æfingu í að teikna, móta og vinda algeng vöf rafvéla og spennubreyta og beita þeim verkfærum og mælitækjum sem notuð eru við vindingar rafvéla.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki einstaka hluti og hugtök yfir grundvallarbyggingu og virkni segulvafa rafvéla og spennubreyta
- þekki reglur og öryggisvarnir er varða snertihættu frá rafspennu og vélrænni hreyfingu véla
- þekki áletruð gildi merkjaskilta rafvéla og spennubreyta
- þekki hinar ýmsu aðferðir lökkunar
- geti mælt og reiknað gildi segulkjarna er segja til um aflstærð og vindingu rafvéla og spennubreyta

- geti valið vindingaefni í vöf rafvéla og spennubreyta eftir mismunandi spennugildum og hitaflokkum
- geti valið verkfæri og mælitæki sem notuð eru við vindingu rafvéla og spennubreyta
- geti notfært sér vinnuteikningar og tengimyndir við vindingu rafvéla og spenna
- hafi gott vald á meðferð og mótun vindinga í snúð og sáturkjarna rafvéla
- hafi gott vald á mælitækjum sem leiða í ljós ástand vindinga og vélahluta

## Efnisatriði

Sáturkjarni, snúðkjarni, sáturvaf, snúðvaf, vendir, ölduvaf, lykkjuvaf, affallsvaf, slyngivaf, raðarvaf, pólhjólavaf, aðalvaf, hjálparvaf, spóluskref, tengiskref. Hlutar og hugtök spenna: deild, spóla, póll, ok, bolkjarni, leggjakjarni, forvaf, eftirvaf, hliðtenging, raðtenging, stjórnutenging, þríhyrningstenging, krókatenging, tengihópur. Segulmögnunarvöf jafnstraumsvéla, snúðvöf vendihreyfla, pólvöf vendihreyfla, sátur- og snúðvöf samfasarafala, sátur og snúðvöf spanhreyfla.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## RER103 Reglugerðir

### Undanfari Grunnám rafiðna

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er lögð áhersla á að nemendur kynni sér reglugerð um raforkuvirki og kynnist því hvernig ákvæðum reglugerðar um öryggisþætti er framfylgt við verklegar framkvæmdir. Farið er í varnarráðstafanir, yfirstraums- og yfirspennuvarnir, búnað og efnisval með tilliti til nýframkvæmda, viðhalds og endurbóta á gömlum neysluveitum. Kynntar eru vinnureglur löggildingastofa, frágangur á umsóknareyðublöðum varðandi heimtaug, verktökur og úttektarbeiðnir. Farið er í vettvangsferðir í mismunandi neysluveitur og gerðar úttektir á þeim í samvinnu við rafverktaka. Einnig er fjallað um frágang á tilkynningarskyldum eyðublöðum til löggildingarstofu og rafveitu. Þá eru kynnt ákvæði reglugerða um raflagnir í skipum sem og ákvæði byggingarreglugerðar er varða raflagnir og rafbúnað.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki reglugerð um raforkuvirki sem varðar raflagnir í öllum neysluveitum, s.s. íbúðum og sumarhúsum, iðnaðar-, framleiðslu- og fiskiðjuverum, háspennuvirkjum og sérstæðum raforkuvirkjum
- þekki efni og búnað til raflagna í iðnaðar-, framleiðslu- og fiskiðjuverum, háspennu-virkjumog sérstæðum raforkuvirkjum
- þekki reglugerðir um raforkuvirki, bruna- og byggingarreglugerð er varða raflagnir
- þekki reglur, vinnubrögð og eyðublöð er varða fullnaðarúttekt löggildingarstofu á neysluveitu



- þekki öryggisstjórnunarkerfi rafverktaka og löggildingarstofu
- geti valið og leiðbeint með efni og búnað fyrir raflagnir í öllum neysluveitum, s.s. íbúðum og sumarhúsum, iðnaðar-, framleiðslu- og fiskiðjuverum, háspennuvirkjum og sérstæðum raforkuvirkjum
- geti spennu- og einangrunarmælt neysluveitur, prófað og mælt virkni varnar- og lekastraumbúnaðar
- geti hringrásamælt neysluveitur
- geti tekið út og tilkynnt neysluveitur
- hafi gott vald á reglugerðarákvæðum varðandi innfeldar og áfelldar raflagnir í öllum neysluveitum, s.s. íbúðar- og sumarhúsum, iðnaðar-, framleiðslu- og fiskiðjuverum, háspennuvirkjum og sérstæðum raforkuvirkjum
- hafi gott vald á heitum og hugtökum raflagna og búnaði þeirra, s.s. stofnum, kvíslum og greinum, taugum og tengingum, fasataug, N-leiðara, PE-leiðara (varnarleiðari) og PEN-leiðara (varnarnúllleiðari)
- hafi gott vald á uppbyggingu og virkni varnarbúnaðar, s.s. mótorrofa og vélstýringum, útleysingarbúnaði og liðavörn
- hafi gott vald á teikningalestri, úttektar- og tilkynningarákvæðum löggildingastofu og rafveitna
- hafi gott vald á öryggisþjónustukerfi rafverktaka og löggildingastofu

## Efnisatriði

Reglugerð um raforkuvirki, orðsendingar, tæknilegir tengiskilmálar, reglugerðir um brunavarnir, byggingarreglugerð, reglugerðir staðla, öryggisþjónustukerfi rafverktaka, einangrunarmælir (Megger), hringrásar-, skammhlaups- og jarðskautsmælir, lekastraumsprófunarmælir. Reglugerðarákvæði varðandi lágspennuvirki, háspennuvirki, nýlagnir, viðhaldslagnir, varnarráðstafanir, rafbúnað og neyslutæki, raftaugar, eftirlit og löggildingar, tilkynningar, frágang eyðublaða, öryggiskerfi, þurra staði, raka staði, rykuga staði, íbúðarhús, sumarhús, gripahús, smærri iðnaðar- og þjónustubyggingar, iðnaðarhús, verslunarhús, verkstæðishús, fiskvinnsluhús, háspennuvirki, sérstæð raforkuvirki.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## VSM103 Smáspennuvirki

### Undanfari Grunnám rafiðna

#### Áfangalýsing

Áfanginn fjallar um uppbyggingu, uppsetningu og viðhald einfaldra viðvörunarkerfa, svo sem brunaviðvörunarkerfa og þjófavarnarkerfa fyrir heimili og smærri fyrirtæki. Fjallað er um neyðarlýsingar og hvernig þær eru uppsettar. Fjallað er um íhluti, eiginleika, hlutverk og notkunarsvið og nemendur þjálfast í að tengja einföld viðvörunarkerfi samkvæmt teikningum og fyrirmælum eða eftir eigin hönnun. Þá fá nemendur æfingu í þjónustu og viðhaldi slíkra kerfa.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki uppbyggingu brunaviðvörðunarkerfa
- þekki íhluti brunaviðvörðunarkerfa, eiginleika þeirra og notkunarvið
- þekki reglur Brunamálastofnunar
- þekki uppbyggingu þjófvarnarkerfa
- þekki uppbyggingu neyðarlýsingarkerfa
- þekki íhluti þjófvarnarkerfa, eiginleika og notkunarvið
- þekki tákni teikninga og staðla brunaviðvörðunarkerfa og þjófvarnarkerfa.
- geti valið, sett upp og tengt íhluti brunaviðvörðunarkerfa og þjófvarnarkerfa eftir teikningum og fyrirmælum.
- geti séð um þjónustu og viðhald minni brunaviðvörðunarkerfa og þjófvarnarkerfa.
- geti hannað og tengt einföld viðvörðunarkerfi fyrir heimili og smærri fyrirtæki.
- geti verið ráðgefandi við hönnun viðvörðunarkerfa í íbúðarhúsnæði og smærri fyrirtæki
- geti skipulagt og sett upp neyðarlýsingu
- hafi gott vald á táknum og teiknilestri brunaviðvörðunarkerfa og þjófvarnarkerfa
- hafi gott vald á vali skynjara við mismunandi aðstæður

## Efnisatriði

Brunaviðvörðunarkerfi: Stjórnstöð brunakerfis, undirstöð brunakerfis, optískur reykskynjari, jónískur reykskynjari, fasthitaskynjari, mismunahitaskynjari, blandaður reykskynjari, eldskynjari, gasskynjari, sírenur/bjöllur. Þjófvarnarkerfi: Stjórnstöð þjófvarnarkerfis, PIR-hreyfiskynjari, rúðubrotsskynjari, titringsskynjari, þrýstimotta, neyðarrofi, reed reley, upphringibúnaður.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## VSM203 Smáspennuvirki

### Undanfari VSM102

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á meðalstór boðskiptakerfi (loftnets-, síma- og tölvulagnakerfi). Nemandur fá þjálfun í hönnun kerfanna sem felst í útreikningum og vali á búnaði. Nemandur fá einnig þjálfun í tengingu kerfanna. Eiginleikar ljósleiðarans eru kynntir fyrir nemendum og farið verður í þær kröfur sem gerðar eru til ljósleiðaralagna. Farið er í uppbyggingu og eiginleika helstu dreifikerfa, s.s. dreifingu sjónvarps á VHF- og UHF-rásum, örbylgju (Digital Ísland), ljósleiðara (Breiðvarp Símans) og gegnum gervihnetti (ASTRA). Farið verður í tækniröfur sem gerðar eru til viðtöku og uppsetningar á framgreindum kerfum. Stafræn símalína (ADSL) til flutnings margmiðlunarefnis verður einnig kynnt sem og CCIR-staðall fyrir sjónvarpstækni.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki tíðni- og bylgjusvið sjónvarps- og útvarpsmerkis
- þekki styrkleikamörk og suðhlutfall sjónvarps- og útvarpsmerkis til gallalausrar móttöku og dreifingar
- þekki alla helstu íhluti loftnetskerfa og eiginleika þeirra
- þekki tákni og teikniáferðir auk staðla er varða loftnetskerfi
- þekki kröfur til merkjaflutnings eftir boðskiptalögnum (ADSL)
- þekki kröfur sem gerðar eru til ljósleiðaralagna
- geti valið, sett upp og tengt íhluti loftnetskerfa
- geti gert nauðsynlegar mælingar vegna undirbúnings og frágangs loftnetskerfa
- geti hannað, teiknað og gert viðeigandi útreikninga á minni loftnetskerfum
- hafi gott vald á táknum og teiknilestri loftnetskerfa
- hafi gott vald á vali íhluta eftir upplýsingablöðum framleiðenda
- hafi gott vald á mælingum og útreikningum vegna loftnetskerfa

## Efnisatriði

Loftnet, blandarar, magnarar, greinidósir, deilidósir, sjónvarpstenglar, coax-strengir, deyfiliðir.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## SMH103 Smíði og hönnun rafeindatækja

### Undanfari Grunnám rafiðna

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á hönnun og smíði rafeindarása og veitt innsýn í eðlisfræði íhluta. Smíðaður er einfaldur (FM) sendir og móttakari. Farið er í ákvæði fjarskiptareglugerðar er varða sendi- og móttökubúnað. Smíðaðar eru prentplötur fyrir einfaldar rafeindarásir og íhlutir lóðaðir á þær. Farið er í álóðun og aflóðun á yfirborðsásettum íhlutum (SMD). Nemandur leysa hönnunarverkefni, tengja upp rásir, framkvæma mælingar og sannreyna niðurstöður út frá gefnum forsendum. Farið er vel í notkun hermiforríta til að prófa virkni rása áður en þær eru smíðaðar. Nemandur gera skýrslur um verkefni sín. Lögð er áhersla á vönduð vinnubrögð í hvívetna.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki til prentplötugerðar
- geti gert einhliða og tvíhliða prentplötur með UV-tækni
- þekki staðla og reglugerðir varðandi senda og þær kröfur sem gerðar eru til útgeislunar rafeindabylgna frá sendum
- geti aflóðað og álóðað einfalda yfirborðsásetta íhluti (SMD)
- geti sett saman og látið endatengi á tengisnúgur

- geti smíðað rafeindarásir á prentborð og veroborð
- geti sett rás upp á tengibretti (breadbord) sem frumgerð til prófunar og mælingar á virkni
- kunni skil á forriti til að herma rafeindarásir

### Efnisatriði

Einfaldur FM-sendir, FM-móttakari, fjarskiptareglugerð, prentplötugerð, smíði á rafeindarás á prentplötu, SMD-lóðun og aflóðun, þráðlaus heyrnatól.

### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## SMH203 Smíði og hönnun rafeindatækja

### Undanfari SMH103

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á hönnun og smíði rafeindarása til að taka við boðum og stýra ytri búnaði. Gerð eru bæði rafræn og vélræn (megatronisk) verkefni. Kennnd er hönnun og smíði samsettra rafeindarása og veitt innsýn í eðlisfræði íhluta. Farið er í frágang á rafeindabúnaði samkvæmt IP-staðli og þær kröfur sem gerðar eru til vatnspéttingar á kassa utan um búnaðinn. Enn fremur helstu gerðir skynjara, bæði hliðræna (analog) og stafræna (digital). Smíðaðar eru einingar til að taka við merkjum frá skynjurum og til aflstýringar á orkufrekum tækjum. Farið er í uppröðun og tengingar á tilbúnum iðnaðarreglunareiningum á DIN-skinnu og gengið frá kassa með búnaði á DIN-skinnu í samræmi við staðla og ákvæði reglugerða. Farið er í fínlóðningar með víðsjá vegna vinnu við yfirborðsásætta íhluti (SMD) og kennd tækni við að skipta út íhlutum með mörgum tengingum. Farið er í kynnisferðir í framleiðslu-fyrirtæki. Lögð er áhersla á vönduð vinnubrögð og notkun hermiforrita.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki helstu gerðir hliðrænna skynjara
- þekki staðla og reglugerðir varðandi fjarskipti
- þekki öryggisatriði sem varða samsetningu á rafeindarásum með tilliti til íhlutanna sjálfra (t.d. stadic)
- þekki helstu gerðir stafrænna skynjara
- þekki helstu aðferðir við smíði á prentborðum og hvernig þau eru gerð
- þekki til helstu verkfæra og aðferða við útskiptingar á yfirborðsásettum íhlutum (SMD)
- geti tekið einfalda yfirborðsásætta íhluti af prentplötu og sett aðra í staðinn
- geti valið íhluti og búnað miðað við notkun og umhverfi
- geti gengið frá rafeindará, miðað við staðla og reglugerðir

### Efnisatriði

IP staðall, Mechatronic, vélbúnaður, CAN, DIN-skinna, aflstýringar, skynjun, skynjarar, fínlóðning, stafrænir skynjarar.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## SMH303 Smíði/hönnun rafeindatækja

### Undanfari SMH203

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð enn frekari áhersla á hönnun og smíði rafeindarása til að taka við boðum og stýra ytri búnaði. Notuð eru hermiforrit til að prófa virkni rása áður en þær eru smíðaðar. Gerð eru bæði rafræn og vélræn (megatronisk) verkefni. Farið er í skynjun á merkjum, meðhöndlun og úrvinnslu og hvernig rafeindarás bregst við og skilar merkjum til úttakstækis. Nemandi vinnur lokaverkefni sem tekur u.þ.b. helming tímans þar sem rafeindabúnaður er hannaður frá grunni. Hægt er að velja nokkur verkefni. Einnig er hægt að taka við verkefnum frá atvinnulífinu. Áhersla er lögð á að nemendur nýti sér þekkingu og færni úr öðrum áföngum eða þáttum námsins til setja saman rafeindabúnað. Lögð er áhersla á vönduð vinnubrögð og góða skýrslu og teikningar af lokaverkefninu og að nemandi kynni verkefnið fyrir samnemendum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki til mismunandi gerðar prentplatta
- geti unnið sjálfstætt að hönnun og smíði á rafeindarás
- geti unnið skýrslu um lokaverkefnið
- geti gengið frá rafeindabúnaði miðað við aðstæður
- geti látið rafbúnað stýra vélbúnaði
- geti gengið frá rafeindarás þannig að hún þoli að vera utanhúss
- kunni skil á einföldum vélbúnaði sem rafeindabúnaður stýrir

#### Efnisatriði

IP-staðall, Mechatronic, vélbúnaður, CAN, DIN-skinna, aflstýringar, skynjun, skynjarar, fínlóðning, stafrænir skynjarar.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaverkefni. Lágmarkseinkunn er 5.

## STS103 Stafræn tækni og sjálfvirkni

### Undanfarar TNT403

#### Áfangalýsing

Í áfanganum læra nemendur að setja upp mismunandi útgáfur af Linux-stýrikerfi, þar á meðal Ubuntu, Fedora og Suse, með helstu skipunum,

notendaaðgengi og þjónustu. Þeir setja upp notendur, nettengingar, aðgangsstýringar, netdrif, prentun yfir netið, ritvinnslu og töflureikni. Þá setja nemendur upp þróunarkerfi fyrir C og C++, fá innsýn í uppbyggingu þess kerfis og Linux-skráarkerfið og læra því næst undirstöðu í C- og C++-forritun. Nemendur læra að nota einfalda forlykkju og hanna einfalda skipanalínu. Unnin eru einföld forritunarverkefni með forritun vélbúnaðar í huga, þ.e.a.s. forritun örgjörvastýringa (Microcontroller og PIC).

## Áfangamarkmið

Nemandi

- nái tókum á Linux-umhverfinu, geti sett stýrikerfið upp, ratað um skráarkerfin og sett upp þjónustur og algengasta notendahugbúnað
- geti sett upp þróunarumhverfi og nái tókum á notkun þess við C- og C++-forritun
- geti skrifað einföld forrit í C og C++, skipulagt þau og skilað þeim frá sér með öllum nauðsynlegum útskýringum svo að aðrir skilji
- nái að skrifa einföld C- og C++-forrit sem keyra á örgjörvastýringu (t.d. PIC)
- kynnist iðnstýritölvu með CanOpen-braut, hvernig vélin virkar fyrst eins og hluti af þróunarkerfinu og hvernig hún er að lokum keyrð sem sjálfstæð stýritölva sem keyrir sín eigin C++-forrit í Linux-umhverfi

## Efnisatriði

Uppsetning, stýrikerfi, ræsidiskur, skráarkerfi, notandi, root, aðgangsstýring, netprentari, netdrif, Open Office, þróunarkerfi fyrir C og C++, Linux-skráarkerfi, fjartenging, fjarvinnsla milli Linux véla, C- og C++-forritun, Object, skipulagning forrita, gerð forrita og skráning útskýringa, forritun PIC-stýringa (embedded programming).

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## STS203 Stafræn tækni og sjálfvirkni

### Undanfarar STS103 og NOM103

#### Áfangalýsing

Verkefni eru keyrð á iðnstýritölvu með hjálp Linux PC-tölvu og stýra Slave-einingum yfir CANopen-netið með hjálp Script-máls og C++-forrita. Nemendur læra hvernig þeir stjórna einingunum yfir netið samtímis því að láta einingarnar stýra hreyfibúnaði og lesa af skynjurum. Ætlast er til að nemendur ná tókum á virkni eininganna yfir netið og læri að tileinka sér bilanaleit í slíku kerfi, hvernig villur í hugbúnaði geta lýst sér sem bilaður vélbúnaður og öfugt. Bilanaleit er gerð með hjálp einfaldra prófunarforrita sem prófa einstakar einingar.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- öðlist skilning á forritun vélbúnaðar

- geti búið til C++-stýriforrit til stýringar á örtölvustýrðum einingum yfir CANopen-netið, forrit sem getur sent skipanir yfir netið sem stýra hreyfitækjum í rauntíma og í takt við merki frá skynjurum
- nái tókum á bilanaleit og geti rakið bilanir bæði í hugbúnaði og vélbúnaði
- nái tókum á stjórnun Slave-eininga með hjálp C++-forrita

## Efnisatriði

C++- og Script-forritun, notkun CANopen-skipanna í Mac4-vélinni, rauntímastýring, Heartbeat, Marel Slave-einingar með tæknilýsingum, skynjarar og hreyfitæki. Bilanaleit (hug- og vélbúnaður) í master, netlögn, slave, skynjari, hreyfivél.

## Námsmat

Verkefni og lokapróf. Lágmarkseinkunn er 5.

## STS303 Stafræn tækni og sjálfvirkni

### Undanfari STS203

#### Áfangalýsing

Í áfanganum vinna nemendur að sjálfstæðu verkefni sem felst í því að hanna heildarlausn á framleiðslulínu verksmiðju. Í verkefnilýsingu kemur í stórum dráttum fram hvað á að gerast í verksmiðjunni en nemendur skipuleggja vinnslulínuna og ákveða hvernig stýringar eiga að virka. Þeir velja þann vélbúnað sem til þarf og skrifa forritið sem stýrir ferli frá stýrivél yfir t.d. CANopen-braut. Nemendur prófa sig áfram þar til vænleg heildarlausn er fundin. Lögð er áhersla á að nemendur skili í lok áfanga vönduðum lokaskýrslum um verkefni sín með greinargóðum lýsingum á öllu ferlinu frá upphafi til enda og með tilheyrandi fylgigögnum, svo sem teikningum og forritum (program listing).

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- kynnist framleiðsluferli mismunandi fyrirtækja og sértækum lausnum
- kynnist reglun smærri og stærri stýrieininga
- hanni tölvustýrða framleiðslulínu með tölvu, drifhlutum og skynjurum
- setji upp framleiðslulínu samkvæmt eigin teikningu og þrói þar til hún virkar
- sýni með lokaskýrslu að hann hefur náð tókum á verkefninu og fengið viðurandi lausn á öllum vandamálum.

## Efnisatriði

Script-forritun, notkun CANopen, skynjarar, rofar, stýringar, rauntímastýring, Heartbeat, slave-einingar, hreyfitæki, bilanaleit (hug- og vélbúnaður) í master, netlögn, slave, skynjari, hreyfivél, C++, PHP, Control Terminals, I/O Moduls (útstöðvar), CANopen, DeviceNet, CAN bus Topology, sensors, weighing moduls, vision moduls, master, node, terminating, real-time data transmission, bus priority, CANopen module.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## STR102 Stýringar og rökrásir

### Undanfari Enginn

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er fjallað um grunnvirkni og notkun rofa og segulliða og rofa- og snertitækni kynnt. Fjallað er um virkni og notkun segulliða í stýrirásum og kraftrásum og tímaliða í stýrirásum. Farið er í undirstöðuatriði við gerð á einlínu- og fjöllínmyndum svo og tákni og staðla sem notaðir eru við gerð teikninga um segulliðastýringar. Mikilvægt er að nemendur kynnist tölvuforriti til teikninga á rásum segulliða. Áhersla er lögð á verkefnavinnu og verklegar æfingar þar sem nemendur brjóta verkefni til mergjar, tengja, prófa og mæla og taka saman niðurstöður. Einnig er lögð áhersla á að nemendur nýti sér mælitæki til að finna tengivillur og bilanir.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki einfaldar gerðir rofa og segulliða
- þekki virkni og uppbyggingu segulliða
- þekki virkni og gerð tímaliða, seinn inn og seinn út
- geti lesið einfaldar einlínu- og fjöllínuteikningar
- geti hannað minni og einfaldar rofa- og segulliðastýringar
- geti tengt einfalda kraftrás
- kunni skil á notkun mælitækja fyrir einfaldar stýrirásir

#### Efnisatriði

Af/á-rofar, þrýstirofar, stöðurofar, gaumljós. Tákni og gerð teikninga við kraftrásir og stýrirásir. Segulliðar í kraftrásum, segulliðar í stýringum, tímaliðar í stýringum. Áhöld til merkingar á búnaði.

## Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## STR203 Stýringar og rökrásir

### Undanfari STR102

#### Áfangalýsing

Í áfanganum eru kynnt helstu stýrikerfi sem notuð eru í iðnstýringum, þ.e. segulliðastýringar, loftstýringar, rafeindastýringar og iðntölvustýringar og farið dýpra í segulliðastýringar, þ.e. kraft- og stýrirásir, heldur en gert var í fyrri áfanga. Farið er yfir virkni og notkun yfirálagsvarna, mótörvarrofa og



varnarbúnaðar sem notaður er í kraft- og stýrirásum. Haldið er áfram með teikningar og staðla sem og kennslu teikniforrita fyrir segullidastýringar (t.d. Acad og/eða PCschematic). Farið er yfir notkun tengilista og tengilistanúmera, strengja- og víramerkingar. Kynntar eru nokkrar ræsiadferðir rafmótora, svo sem Y/D-ræsing, Dahlander-ræsing, bein ræsing og mjúkræsingar. Námið í áfanganum byggist að miklu leyti á verkefnavinnu og verklegum æfingum þar sem nemendur brjóta verkefni til mergjar, tengja, prófa og mæla og taka saman niðurstöður. Lögð er áhersla á að nemendur nýti sér mælitæki til að finna tengivillur og bilanir.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- kannist við helstu stýrikerfi sem notuð eru í iðnstýringum
- þekki notkun og virkni á yfirálagsvörnum fyrir rafmótora, mótórvarrofa og varnarbúnað sem notaður er í tengslum við kraft- og stýrirásir
- þekki notkun og virkni endastoppsrofa, flotrofa og neyðarstoppsrofa
- þekki notkun og virkni á þrýstiliðum og segullokom
- þekki notkun á tengilistum og tengilistanúmerum
- þekki notkun á merkingum, þ.e. víra- og strengjamerkingum
- kynnist nokkrum ræsiadferðum á rafmótorum.
- kannist við teikniforrit sem hægt er að nota fyrir stýrirása- og krafrásateikningar
- þekki til bilanaleitar í segullidastýringum

## Efnisatriði

Stýrikerfi iðnstýringa. Yfirálagsvarnir, mótórvarrofar og annar varnarbúnaðar í segullidastýringum. Endastoppsrofar, flotrofar og neyðarstoppsrofar. Þrýstiliðar og segullokar. Tengilistar, tengilistanúmer, víramerki og strengjamerki. Teikniforrit fyrir stýrirásarteikningar, stýri- og krafrásir.

## Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## STR302 Stýringar og rökrásir

### Undanfari STR203

#### Áfangalýsing

Í áfanganum fer fram kynning á loftstýringum, helstu loftmeðhöndlunartækjum og virkni þeirra. Fjallað er um nokkrar gerðir af loftstýrieiningum, svo sem loka og strokka og helstu tákni og tengimyndir sem notaðar eru í loftstýringum. Nemendur þjálfast í teikningum og tengingum á einföldum loftstýringum. Haldið er áfram með segullidastýringar þar sem frá var horfið í fyrri áfanga en nú með tengingum við loftstýringar. Nemendur hanna og tengja loftstýribúnað sem stjórnað er af segullidastýringum. Eins og í fyrri áföngum er áhersla lögð á verkefnavinnu og verklegar æfingar sem felast í að brjóta efni áfangans til mergjar, tengja, prófa, mæla og taka saman niðurstöður.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- kynnist helstu kostum og göllum við loftstýringar
- þekki virkni og notkun á loftpressum, loftsíum, smurtækjum, lofthylkjum og öryggislokum
- þekki virkni og notkun á einvirkum og tvívirkum strokk
- þekki virkni og notkun á 2/2-, 3/2- og 5/2-lokum sem stýrt er handvirkt, með rafmagni, með lofti og vélrænt
- þekki virkni og notkun á deyfistefnu-, tvíþrýsti- og einstefnulokum
- þekki og geti teiknað virkni- og tengimyndir og tengt eftir teikningum
- þekki til bilanaleitar í loftstýringum
- þekki og geti tengt segulliða- og loftstýringar saman
- þekki og geti skilið upplýsingar af skiltum rafmótora

## Efnisatriði

Loftmeðhöndlunartæki: loftpressur, loftsíur, smurtæki, lofthylki, og öryggislokar. Strokkar, afl- og stýriloftlokar. Segulliðar, þrýstirofar og annar búnaður úr áföngum STR102 og STR202. Teikniforrit fyrir stýrirásarteikningar, stýri- og kraftrásir.

## Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## STR402 Stýringar og rökrásir

### Undanfari STR302

#### Áfangalýsing

Í áfanganum kynnast nemendur skynjaratækni og ýmsum gerðum skynjara, svo sem spanskynjara, rýmdarskynjara, þrýstiskynjara, hitaskynjara og hæðarskynjara. Þeir kynnast nokkrum gerðum af iðntölvum og notkun þeirra í iðnstýringum sem og tengingu þeirra við ýmsan jaðarbúnað, svo sem skjámyndakerfi. Megináherslan er lögð á að nemendur læri að skilja virkni og uppbyggingu iðntölva og fái undirstöðuþjálfun í forritun og notkun forritunartækja og forritunarhugbúnaðar fyrir smærri iðntölvur. Þá er lögð áhersla á að þeir læri gerð flæðimynda fyrir stýringar, fái æfingu í gerð teikninga af iðntölvum og tengimynda fyrir þær sem og þann búnað sem þeim tengist. Auk þessa fer fram verkefnavinna og verklegar æfingar þar sem nemendur brjóta viðfangsefni áfangans til mergjar, tengja, prófa, mæla og aka saman niðurstöður. Lögð er áhersla á notkun mælitækja til að finna tengivillur og bilanir.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- kynnist skynjaratækni með áherslu á virkni rýmdar-, span-, hita-, hæðar- og þrýstiskynjara
- kynnist helstu gerðum iðntölva, notkun þeirra í iðnstýringum og tengingu þeirra við ýmsan jaðarbúnað, svo sem skjámyndahugbúnað

- þekki uppbyggingu og virkni á litlum iðntölvum, spennugjafa, grunneiningar, stafrænar inn- og útgangseiningar
- þekki gerð flæðimynda fyrir stýringar
- kunni skil á IEC 1131-staðlinum sem gildir fyrir forritun á iðntölvum
- þekki forritunartæki og forritunarhugbúnað fyrir iðntölvur
- hafi innsýn í helstu grunnskipanir í ladder-forritun
- geti umritað segullíðastýringar yfir í ladder-forrit
- geti teiknað tengimyndir af iðntölvum og þeim búnaði sem tengist þeim, t.d. rofum og segullíðum, inn- og útgöngum
- geti tengt iðntölvur og búnað sem tengist þeim á inn- og útgöngum

## Efnisatriði

Span-, rýmdar-, hita-, hæðar- og þrýstiskynjarar. Iðntölvur, spennugjafar, grunneiningar, stafrænar inn- og útgangseiningar Forritunarbúnaður fyrir iðntölvur, forritunartæki, forritunarhugbúnaður og tenging iðntölva við PC-tölvur. Forritunarmál, ladder, IEC-1131. Flæðirit.

## Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## STR503 Stýringar (Iðntölvustýringar)

### Undanfari STR402

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um stærri iðntölvur og eiginleika þeirra. Einnig helstu gerðir íhluta iðntölvustýringa og forritun þeirra. Nemendur fá kennslu og þjálfun í forritun iðntölva og notkun ýmissa hjálpartækja við slíka forritun, svo sem forritunartækja, PC-tölva og flæðimynda. Þá fá nemendur æfingu í að tengja ytri búnað við iðntölvu. Nemendur kynnast notkun aðgerðarskjáa, regla (P, PI og PID) og skynjara (hliðræna og stafræna). Farið er í reikniadgerðir, skiftiregistur og teljara.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki minnisgerðir iðntölva og eiginleika þeirra, vinnsluhraða og vinnsluferli iðntölva
- þekki allar helstu skipanir stafrænnar virkni og einfaldrar hliðrænnar virkni
- þekki möguleika samtengingu iðntölva með gagnabrautum
- þekki staðalinn EN61131 og notkun hans
- þekki aðgerðaskjáa og notkun þeirra
- þekki skynjara, regla og reikniadgerðir
- geti forritað iðntölvu í formi laddermynda, skipanalista og virkniblokka, breytt stýrimyndum segullíða- og rafeindastýringa í iðntölvuforriti með forritunartæki og PC-tölvu
- geti skrifað flæðirit fyrir stýringar og forritað iðntölvu samkvæmt því
- geti tengt iðntölvu við ytri búnað
- geti unnið með hliðræn (analog) og stafræn (digital) merki

- hafi gott vald á skjalagerð er varða iðntölvustýringar
- hafi gott vald á forritun að minnsta kosti einnar tegundar iðntölvu

### Efnisatriði

Hönnun, forritun og prófun stýriverkefna: Grunnskipanir, tímarásir, teljararásir, skiptiregister, mastercontrol, reikniaðgerðir, stigamyndir (ladder), skipanalistar, flæðimyndir. Iðntölvur, forritunartæki, PC-tölvur, aðgerðaskjái, inn- og útgangsbúnaður, skynjari, hermiforrit.

### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## STR603 Stýringar (Aflstýringar)

### Undanfari STR503

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um aflstýringar fyrir orkufrek tæki og vélar, s.s. ýmsar gerðir mótora, rafala, hitatæki og ljósabúnað. Nemendur fá þjálfun í hönnun og tengingum mismunandi stýringa. Lögð er áhersla á notkun hliðrænna (analog) merkja (4-20mA og 0-10V). Farið er í uppbyggingu á aflstýringum, síum og truflanadeyfibúnaði. Kynnt eru áhrif truflana á annan tækjabúnað. Farið er í stjórn á hraðabreytum, hitastýringum og ljósastýringum með iðntölvum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki tíðnibreyta
- þekki mjúkræsa
- þekki vektorstýringar
- þekki ljósadeyfa (dimma)
- þekki aflhluta hitastýringa
- geti valið stýribúnað fyrir rafmótora, hitatæki og ljósabúnað
- geti tengt skynjara og aflstýringar við iðntölvur
- kunni skil á forritun iðntölva

### Efnisatriði

Hönnun, forritun og prófun stýriverkefna: Hraðabreytar, hitastýringar, ljósastýringar, iðntölvur með hliðrænum inn- og útgöngum, birtuskynjarar, hitaskynjarar, rakaskynjarar, rennslisskynjarar, stigamyndir (ladder), skipanalistar, flæðimyndir. Iðntölvur, forritunartæki, PC-tölvur, aðgerðaskjái, inn- og útgangsbúnaður, skynjarar, hermiforrit.

### Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## TNT102 Tölvur og nettækni

### Áfangalýsing

Í þessum áfanga kynnst nemendur samsetningu einkatölvu og aðferðum við bilanagreiningu. Lögð er áhersla á virkni undirstöðueininga einkatölvu, s.s. örgjörva, rásasett, tengiraufar, minni, einstakar stýringar á móðurborði, hlutverk BIOS, diskastýringar, inn- og úttakstengi, netkort ásamt stillingum fyrir internetið. Helstu einingar staðarnets og víðnets eru kynntar. Tölva er sett saman frá grunni og gengið frá uppsetningu á algengu stýrikerfi og notendahugbúnaði. Tölvan er í lokin tengd á staðarnet skólans og stillt fyrir internetið. Áhersla er lögð á að nemendur fái innsýn í samvirkni helstu jaðartækja sem notuð eru með einkatölvum. Þá er fjallað um stöðurafmagn og meðferð rafihluta.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki helstu einingar móðurborðs einkatölvunnar, samskipti þeirra innbyrðis og samskipti þeirra við innri sem ytri jaðartæki
- geti komið fyrir, tengt og sett upp algengasta vélbúnað í einkatölvu
- geti tengt og sett upp hin ýmsu ytri jaðartæki sem einkatölvan nýtir sér
- geti sett upp algengt stýrikerfi á einkatölvu og algengasta notendahugbúnað
- geti nálgast, skilið og unnið úr tækniupplýsingum og með því auðveldað sér vinnuna og aukið þannig verklegt sjálfstæði sitt
- geti nýtt sér mælingar við samsetningu á einkatölvu og tengingu jaðartækja
- geti greint auðveldar bilanir í vélbúnaði og hugbúnaði
- átti sig á mikilvægi varna gegn stöðurafmagni, ESD
- kunni skil á loftflæði og kælingu í PC-borð og fartölvu

### Efnisatriði

Tölvukassinn, móðurborð, innri og ytri tengi, miðeining, inntak, úttak, tengibrautir, vinnsluminni, stöðuminni, flýtiminni, IDE- og SATA-diskar, tvíundagögn, brautabreidd, bandbreidd, tiftíðni, BIOS, kerfisbraut, innri og ytri jaðartæki, algengustu vélbúnaðarstaðlar, s.s. PCI, PCI-Express, AGP,USB og m.m. fleiri.

### Námsmat

Skrifleg skilaverkefni og rafræn skyndipróf 40%. Lokapróf (skriflegt eða rafrænt) 60% með lágmarkseinkunn 5.

## TNT202 Tölvur og nettækni

### Undanfari TNT102

### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á að nemendur kynnist stafrænni tækni og nái tókum á grundvallaratriðum hennar, svo sem hliðum og talnakerfum sem notuð eru við stafrænar rásir, og læri að breyta tölum og kóðum á milli þessara talnakerfa. Enn fremur að þeir læri að nota sannleikstöflur til að skilgreina virkni rökrása og læri rithátt og uppsetningu á bólskum jöfnum (Boolean algebra) til að skilgreina virkni rökrása og hvernig má einfalda þær með hjálp Karnaugh-korta.

Farið er í teiknistaðla sem notaðir eru í rökrásateikningum og teiknaðar og prófaðar rásir í hermiforríti, svo sem Multisim. Lögð er áhersla á verklegar æfingar og verkefnavinnu þar sem viðfangsefni eru brotin til mergjar, rásir tengdar, prófaðar og mældar og gerð samantekt á niðurstöðum. Lögð áhersla á notkun mælitækja til að finna tengivillur og bilanir ásamt prófunum í hermiforríti. Tölvutækni er notuð við verkefnavinnu og skýrslugerð.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki muninn á stafrænni og hliðrænni tækni
- þekki grunnhliðin þrjú: AND, OR og NOT ásamt NAND, NOR og XOR
- þekki myndun talna með hjálp stafrænna rása (kóðun)
- þekki tvíunda-, tuga-, áttunda- (oktal) og sextánda- (hexadecimal) talnakerfi og geti breytt tölum á milli þeirra
- geti sett upp sannleikstöflur fyrir einfaldar rökrásir
- þekki púlsarit og geti sett upp sannleikstöflu með hjálp þess
- geti ritað bólska jöfnu fyrir einfalda rökrás
- geti einfaldað rökrásir með hjálp Karnaugh-korta
- þekki samsettar rökrásir, svo sem kóðara, afkóðara, samlagningarrásir, veljararásir (Mux og Demux).
- geti notað almenn tölvuforrit við verkefnaskil og skýrslugerð
- geti teiknað og prófað einfaldar rásir með hjálp hermiforríts, svo sem Multisim
- kunni skil á notkun mælitækja við mælingar og prófanir á rökrásum
- kunni skil á helstu teiknistöðlum sem notaðir eru við gerð rökrásateikninga

## Efnisatriði

Grunnhliðin þrjú: AND, OR og NOT, ásamt NAND, NOR og XOR, stafrænar tölur og kóðar, talnakerfi, tuga-, tvíunda-, áttunda- og sextándakerfi, breytingar milli talnakerfa, sannleikstöflur og uppsetning bólskra jafna. Púlsarit við skoðun virkni rökrása. Einföldun rása með hjálp Karnaugh-korta. Samsettar rökrásir, kóðara, samlagningarrásir og veljararásir. Teikni- og hermiforrit, s.s. Multisim, mælitæki til notkunar við rökrásir, mælingar og prófanir rása, teiknistaðlar og rökrásateikningar.

## Námsmat

Skrifleg skilaverkefni og skyndipróf 40%. Lokapróf (skriflegt) 60% með lágmarkseinkunn 5.

## TNT303 Tölvur og nettækni

### Undanfari TNT203

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á vippur, teljara, hliðrunarregistur og margs konar minni ásamt kynningu á forritanlegum rökrásum og örtölvum. Nemendur þjálfast í bilanaleit bæði með mælitækjum og með hjálp hermiforríta. Þeir tengja og prófa rásirnar á sérhæfðum tengispiöldum fyrir rökrásir ásamt því að teikna rásirnar og prófa virkni þeirra í hermiforríti, t.d. Multisim. Í verklegum æfingum

eru verkefni brotin til mergjar, rökrásir tengdar, prófaðar og mældar og teknar saman niðurstöður. Lögð er áhersla á prófanir í hermiforríti og nýtingu mælitækja til að finna tengivillur og bilanir.

## Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki TTL- og COS-rásir og tengingar við rofa og aflstýringar (segulliðar)
- geti leitað að bilun í rökrásum með mælitækjum og með hjálp hermiforríta
- þekki Vippur (Flip Flop) af SR-, JK- og D-gerð
- þekki teljara (Synchrone og Asynchrone) með Decoder- og LED-ljósstöfum
- þekki hliðrunarregistur (Shift Register) , Serial- og Parallel-gagnaflutning
- þekki minnisrásir: RAM, DRAM, SRAM, ROM, PROM, EPROM, FLASH
- þekki högun gagna: Byte, Word, Address, FIFO, LIFO
- geti notað hermiforrit (t.d. Multisim) til teikningar og prófunar rafeindarása
- kynnist forritanlegum rásam: PAL og GAL
- kynnist örgjörvum ásamt tengingu þeirra við minni og inn- og útgangsrásir með vistfangs-, gagna- og stýribrautum

## Efnisatriði

TTL-, CMOS-, SR- og D-lásar. SR-, D- og JK-vippur, samstilltir og ósamstilltir teljarar (Synchrone og Asynchrone), LED-ljósstafir, hliðrunarregistur (Shift Register) rað- og samsíða (Serial og Paralell) gagnaflutningur. RAM, DRAM, SRAM, ROM, PROM, EPROM, FLASH. FIFO, LIFO, forritanlegar rökrásir PAL, GAL. Tenging minnis og inn- og útganga við örgjörva.

## Námsmat

Skrifleg skilaverkefni og skyndipróf 40%. Lokapróf (skriflegt) 60% með lágmarkseinkunn 5.

## TNT403 Tölvur og nettækni

### Undanfari TNT 303

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga kynnast nemendur tölvunetkerfum. Gert er ráð fyrir að notað sé gagnvirkt, rafrænt námsefni á vef Cisco. Hver nemandi er skráður inn í kennslukerfi Cisco og hefur þar sitt snið sem hann einn hefur aðgang að. Þar er einnig haldið utan um öll próf sem nemendur taka. Nemendur fara í gegnum námsefnið undir handleiðslu kennara, vinna verkefni og ljúka rafrænu skyndiprófi úr sérhverjum hluta námsefnisins. Kaflarnir eru 11 samtals og eru fyrstu 9 kaflarnir teknir fyrir í þessum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki hugtakið staðarnet, LAN, og víðnet, WAN, hlutverk þeirra og tilgang
- þekki mismunandi nethögun (Topology) tölvulagna
- þekki helstu íhluti staðar- og víðneta ásamt að skilja tilgang þeirra og virkni í megindráttum

- þekki mismuninn á notkun beinna og krossaðra tengisnúra við tengingu mismunandi netíhluta
- þekki OSI\_ og TCPIP- líkönin og tilgang hvers lags í þeim
- þekki IP-vistföng, (IP address, Subnetmask, Default gateway, Nameserver)
- þekki muninn á notkun MAC-vistfangs og IP-vistfangs
- geti tengt útstöð við staðarnetið og sett upp allar víðnetsstillingar
- þekki einfaldar aðferðir til að rekja bilanir á netsamböndum (ping, ipconfig, tracert o.fl.)

## Efnisatriði

Viðfangsefni: Staðarnet, LAN og víðnet, WAN. Búnaður: Switch, Hub, Netkort, Repeater, Bridge, Router, Wireless Router. Tengingar: UTP, STP, Straight through, Crossover, Rollover, Ljósleiðari. Staðlar: OSI, TCP/IP, UTP/IP, TIA/EIA 568, Ethernet, ARP, IPV4 (IPV6 lauslega kynntur), Port- og IP-vistföng, Sjálfvirk úthlutun vistfanga, MAC-vistföng, Default Gateway. Algengar þjónustur á internetinu, svo sem HTTP, DNS, pósthjónustur, FTP.

## Námsmat

Skrifleg skilaverkefni og rafræn skyndipróf 40%. Lokapróf (skriflegt eða rafrænt) 60% með lágmarkseinkunn 5.

## UMK102 Umhverfismál

### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á kennslu í notkun korta og loftmynda, teikningu veitulagna inn á kort, afstöðumælingar af lögnum og mannvirkjum og útstíkun á línu með notkun GPS-staðsetningartækja. Farið er í gerð og notkun verklýsinga og áætlana, gerð vinnu-, bilana- og tjónaskýrslna og lagerskráningar. Fjallað er um ýmsa kostnaðarþætti, s.s. verkfæra-, geymslu-, flutnings-, ferða- og frágangskostnað með tilliti til gjaldskrár og notkunarráðgjafar. Farið er í ýmsar tegundir rafgeyma, einkenni og notkunarsvið. Fjallað er um sýru og lút og efnafræði þeirra. Áhersla er lögð á mengunarvarnir, meðferð spilliefna og mikilvægi umhverfis- og náttúruverndar. Fjallað er um samskipti við landeigendur, ruðning á línustæði og gröft fyrir möstrum. Þá er farið yfir nauðsynlegan útbúnað og öryggisatriði vegna vinnu fjarri byggð.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- geti unnið með landakort og loftmyndir
- geti teiknað veituteikningar af línunum og teiknað línustæði og lagnir inn á kort
- geti gert grófa vinnu-, efnis- og kostnaðaráætlun af línuverkefni
- geti notað GPS-tæki til afstöðumælinga
- geti stikað út línu
- kunni skil á mengunarvörnum, m.a. meðferð spilliefna
- átti sig á sjónarmiðum umhverfis- og náttúruverndar við línulagnir
- kunni skil á nauðsynlegum útbúnaði og öryggisatriðum vegna vinnu fjarri byggð



## Efnisatriði

Kort, mælikvarðar, tákni á kortum, línusnið, ruðningur á línustæði, samskipti við landeigendur, skýrslur, mengunarvarnir, rafgeymar.

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslum og lokaprófi. Lágmarkseinkunn er 5.

## UHM103 Upptökutækni/ hljóð og myndtækni

### Undanfari RAB203

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er fjallað um grundvallaratriði í eðlisfræði hljóðsins (acoustic). Farið er í hljóðdreifingu, tíðni, bylgjulengd og fasvik. Skoðaðar eru ýmsar gerðir hljóðnema og þeir bornir saman með hliðsjón af mismunandi eiginleikum þeirra. Einnig er farið í hátalarafræði og hliðrænan merkjaflutning. Hliðræn tæki til flutnings á hljóði sem og hljóðkerfi með router-stýringum eru skoðuð. Umbreyting úr hliðrænu merki yfir í stafrænt er krufin til mergjar og áhersla lögð á gildi bitafjölda og söfnunartíðni með hliðsjón af gæðum hljóðskráa. Geymsluform á stafrænu merki eru skoðuð og mismunandi skráarform. Nemendur æfa upptökur á tali og tónlist, klippa hljóð og hljóðblanda og hljóðsetja myndskrár (vídeóskrár) með eigin upptökum. Farið er í heimsókn í fullkomið hljóðver. Þá er fjallað um ljósfræði, litafræði og upptökueiginleika kvikmyndatökuvéla og nemendur læra að handfjatla kvikmyndatökuvél með DV- og HDDV-staðli. Í framhaldi af æfingum í kvikmyndatöku læra nemendur að færa mynd yfir á tölvu, klippa í fullkomnum forritum og hljóðsetja. Að lokum kynnast nemendur tækni til að setja efni yfir á DVD-diska til spilunar í fjölkerfa DVD-spilurum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- læri á helstu gerðir hljóðnema
- þekki gæði hljóðs og geti tekið upp hljóð (tal og tónlist) í fullkomnum gæðum
- kunni að fara með compressor og algengan jaðarbúnað
- kunni skil á upptökubúnaði til hliðrænnar og stafrænnar vinnslu
- þekki helstu skráarform hljóðs og geti klippt hljóð, blandað og skilað á flestum skráarformum
- geti tekið upp á DV, myndbands- og kvikmyndatökuvél og yfirfært merki yfir á tölvu
- kunni á góð klippiforrit og geti klippt og gengið frá myndskrá til spilunar
- geti hljóðsett myndskrá með eigin upptöku af tali eða tónlist.
- kunni að flytja myndskrá yfir á DVD-diska og setja upp tilheyrandi myndval

## Efnisatriði

Hljóðeðlisfræði, (acoustic) hljóðupptaka, hljóðvinnsla, hliðrænt hljóð, stafrænt hljóð, skráarform, hljóðklipping, hljóðblöndun, mastering, hljóðnemar,

hljóðblöndun, kvikmyndun, DV, HDDV, kvikmyndun, klipping, ljós og lítafræði, hljóðsetning, þjöppun, myndval á DVD-disk.

## Námsmat

Skriflegt próf 30%, smærri verkefni 40% og lokaverkefni 30%. Lágmarkseinkun í áfanganum er 5.

## VLV103 Valið lokaverkefni

### Undanfari 6 önn í rafvirkjun/rafvélavirkjun

#### Áfangalýsing

Í þessum áfanga vinna nemendur lokaverkefni þar sem þeir nýta þekkingu og færni sem þeir hafa aflað sér í hinum ýmsu þáttum námsins. Nemendur velja verkefni í samvinnu við kennara í upphafi annar og gera því næst verk- og kostnaðaráætlanir og önnur gögn er verkið varða. Æskilegt er að verkefni tengist atvinnulífinu og sé unnið í samstarfi við fyrirtæki en það getur einnig verið hreint skólaverkefni sem tengist vinnu nemenda í öðrum áföngum. Í upphafi áfanga er mikilvægt að nemendur fái sameiginlega kynningu á aðferðafræði verkefnavinnunnar og þeim kröfum sem skólinn gerir varðandi gæði verkefna, faglega breidd og dýpt, umfang, efnistöð, framsetningu, frágang. Gert er ráð fyrir að nemendur vinni ýmist einir sér eða tveir saman að lokaverkefni. Lögð er áhersla á sjálfstæð vinnubrögð og ábyrgð nemenda en nauðsynlegt er að þeir hafi aðgang að kennurum og e.t.v. einnig aðilum í atvinnulífinu sem gætu veitt leiðsögn í verkefnavinnunni. Í lok áfangans leggja nemendur fram verkefni sín og kynna þau innan skólans.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki til vinnubragða við undirbúning og framkvæmd sjálfstæðrar verkefnavinnu
- geti skilgreint viðfangsefni, sett sér markmið og gert verk- og kostnaðaráætlanir
- geti gert vinnulýsingu og vinnuteikningar
- geti útfært og unnið eftir verkáætlun, vinnulýsingu, teikningum o.s.frv.
- geti valið efni, búnað og aðferðir við hæfi
- geti framkvæmt viðeigandi prófanir og mælingar vegna verkefnisins
- kunni skil á öryggis- og reglugerðarákvæðum sem verkið varða
- geti aflað sér viðeigandi upplýsinga og nýtt sér leiðsögn og ráðgjöf annarra
- geti skrifað greinargóða skýrslu um verkefni
- geti gert öðrum grein fyrir verkefni sínu, kynnt það og útskýrt einstaka þætti þess

## Námsmat

Byggt er á verkefnavinnu, skýrslu og kynningu á niðurstöðum. Lágmarks-einkunn er 5.

## VGR103 Verktækni grunnnáms

### Áfangalýsing

Í þessum áfanga er lögð áhersla á kennslu í undirstöðuþáttum í vinnu rafiðnaðarmanna. Nemendur kynnst reglum er lúta að öryggi og vinnuvernd og þeim reglugerðarákvæðum sem tengjast verkefnum áfangans. Lögð er áhersla á kennslu í efnis-, áhalda- og tækjafraði, verktækni og umgengni um kennslubúnað og efnislager. Nemendur læra að lóða með lóðbolta og beita helstu hand- og rafmagnsverkfærum sem notuð eru í rafiðnaði. Nemendur læra að nota rennimál, míkromæli og að smíða einfaldan búnað úr málm- og plastefnum innan ákveðinna málvika. Einnig smíða nemendur einfaldar rafeindarásir og læra að beita mælitækjum, svo sem hliðrænum og stafrænum mælum eftir því sem tilefni gefst til. Þá fer fram kynning á starfsvettvangi rafiðnaðarmanna og félagasamtökum þeirra. Mikilvægt er að námsefni þessa áfanga tengist inntaki áfangans RAM 103.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki til öryggis- og reglugerðaákvæða sem notuð eru í rafiðnaði
- þekki til félags- og starfsvettvangs hinna ýmsu rafiðngreina
- þekki til umhverfis- og vinnuverndarákvæða
- þekki til ákvæða í reglugerð er varða efnisatriði áfangans
- þekki eiginleika og takmarkanir þeirra efna sem unnið er með í áfanganum
- læri að vinna með algengustu handverkfæri sem notuð eru í rafiðnaði
- geti smíðað einfalda hluti úr málm og plasti, t.d. kassa utan um litla rafeindastýringu
- kunni að lóða og geti gert greinamun á góðum og slæmum lóðningum
- geti lóðað íhluti á prentásaplötu
- geti sett saman einfalt rafeindatæki, t.d. rakaskynjara eða annað sambærilegt tæki, og gengið frá því í kassa

### Efnisatriði

Umhverfis- og vinnuvernd, reglugerðir, efnisfræði. Vinna með plast og málma, handverkfæri, rafmagnsverkfæri, lóðbolta, lóðningar, smíði einfaldra rafeindatækja og tengisnúra.

### Námsmat

Verkefni og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## VGR202 Verktækni grunnnáms

### Undanfari VGR103

### Áfangalýsing

Lögð er áhersla á frekari smíði rafeindatækja. Nemendur kynnst nánar undirstöduatriðum í vinnu rafiðnaðarmanna, vinnuvernd, reglugerðarákvæðum, efnisfræði, áhalda- og tækjafraði, verktækni, ásamt umgengni rafiðnaðarmanna á vettvangi. Fjallað er um uppbyggingu lokaverkefnis í

grunnnámi rafiðna sem nemendur vinna að í þrjár annir og eignast í lok 4 annar. Lokaverkefnið getur t.d. verið viðvörunarkerfi þar sem um er að ræða stjórnstöð og ýmsan jaðarbúnað. Smíðaðar eru einfaldar rafeindarásir með transistorum og IC-samrásum. Lögð er áhersla á tengsl þessa áfanga við RTM102 og RAM203.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- geti unnið með algengustu hand- og rafmagnsverkfærum
- geti sett saman einföld rafeindatæki með transistorum, IC-samrásum og öðrum algengum íhlutum
- læri að nota helsta öryggis- og hlífðarbúnað (persónuhlífar), forðast eiturfæni og átta sig á mikilvægi góðrar loftræstingar á vinnustað
- kunni skil á algengum mælitækjum og geti valið réttan tækjabúnað til skoðunar á rafeindarásum
- þekki uppbyggingu hátalara og hljóðnema

### Efnisatriði

Smíði prentárasarplötu. Vinna við undirbúning lokaverkefnis. Smíðuð einföld rafeindatæki, svo sem ljósstýrð tæki seinkunarliðir, spennugjafar, spennustillar, pulsagjafar og tengisúrur. Þjálfun í notkun hliðrænna og stafrænna mælitækja, svo sem fjölsviðsmæla, merkjagjafa og sveiflusjáa.

### Námsmat

Verkefni og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## VGR302 Verktækni grunnnáms

### Undanfari VGR202

#### Áfangalýsing

Lögð er áhersla á tengingu rafbúnaðar við ytra umhverfi, hvernig skynjarar tengjast við og gefa upplýsingar til rafbúnaðar og hvernig niðurstöðum úrvinnslu eins og t.d. mögnun er skilað út aftur. Nemendur vinna ýmis verkefni, svo sem að smíða prentplötu, bora og lóða íhluti, mæla og prófa virkni þeirra og notagildi. Enn fremur smíða þeir smærri rafeindatæki, svo sem dimmi, ljósnema og hreyfistýringar. Gerðar eru mælingar á verkefnum með sveiflusjá. Þá er um að ræða flóknari verkefni þar sem nemendur gera áætlanir, teikna, reikna, herma, smíða, tengja og prófa búnað að eigin vali, hvort sem um er að ræða rafeindatæki eða annað með lág- og smáspennuúvafi. Lögð er áhersla á sjálfstæði og áráði nemenda í hugsun, verkefnavali og vinnubrögðum.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki ýmsar gerðir skynjara, línulega sem ólínulega
- viti hvernig mögnun fer fram
- geti unnið með yfirborðslóðaða íhluti (SMD)
- geti smíðað rafeindatæki af ýmsum gerðum (lokaverkefni)
- geti notað hermiforrit til að líkja eftir ýmsum rásam
- geti gert verk- og efnisáætlun fyrir minni rásahönnun

- geti prófað og mælt rásir
- kunni skil á mælingum með sveiflusjá
- þekki uppbyggingu hátalara og hljóðnema
- þekki aðferðir til að fanga efni (mynd, hljóð, lýsing, grafík)

### Efnisatriði

Stafrænar rásir, viðvörðunarkerfi, jákvæð og neikvæð afturverkun, reglun, fjarstýringar. Nálgunar- og Hall-skynjarar. Síkusbylgjugjafar, tíðnisiur og lágtíðnimagnarar, hljóðnema, ljósastýringar, hreyfiskynjarar, reyskynjarar, hitaskynjarar, þrýstiskynjarar, segulskynjarar, hreyfistýringar, spennugjafar, lágtíðnimagnarar, og viðtæki. Yfirborðslóðun (SMD). Þjálfun í notkun mælitækja og verkfæra.

### Námsmat

Verkefnavinna og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.

## VGR402 Verktækni grunnnáms

### Undanfari VGR 302

#### Áfangalýsing

Fjallað er um undirstöðuþætti aflmagnara. Nemendur leysa ýmis verkefni þar sem þeir fá frekari æfingu í að gera áætlanir, teikna og smíða rafeindarásir. Þessum rafeindarásum er síðan raðað saman í eina heild sem myndar lokaverkefni í áfanganum. Nemendur smíða rásaeiningar, mæla og prófa virkni þeirra og notagildi og annast bilanaleit í rafeindatækjum.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki ýmsar gerðir aflmögnunar
- þekki mögnunarflokka A- og B-magnara
- geti hannað og tengt saman flóknar rafeindarásir
- geti gert verk- og kostnaðaráætlun fyrir hönnunarverkefni
- geti tengt rásaeiningar við stjórnþúnað
- kunni skil á bilanagreiningu í rafeindarásum
- skili skýrslu um lokaverkefnið

### Efnisatriði

Aflmagnarar, formagnarar, PushPull-rásir, aðgerðamagnarar. Lampamagnarar. Ýmsar gerðir skynjara svo sem ljósastýringar, hreyfiskynjarar, rakaskynjarar, reyskynjarar, hitaskynjarar, þrýstiskynjarar, segulskynjarar og ljósrofa (optokupler).

### Námsmat

Verkefni og próf. Lágmarkseinkunn í áfanganum er 5.