



ADALNÁMSKRÁ FRAMHALDSSKÓLA

NÁTTÚRUFRÆÐI

1999

Auglýsing um gildistöku aðalnámskrár framhaldsskóla.

1. gr.

Með vísan til 21. gr. og 29. gr. laga nr. 80/1996 um framhaldsskóla með áorðnum breytingum, hefur menntamálaráðherra staðfest nýja aðalnámskrá framhaldsskóla, sem tekur gildi frá og með 1. júní 1999.

Starf í framhaldsskólum samkvæmt hinni nýju aðalnámskrá hefst frá og með skólaárinu 1999-2000. Heimilt er þó að fengnu samþykki menntamálaráðuneytisins að láta námskrána koma til framkvæmda frá og með skólaárinu 2000-2001, enda séu fyrir því rökstuddar forsendur í einstökum framhaldsskólum. Aðalnámskrá framhaldsskóla skal vera komin til fullra framkvæmda í öllu starfi framhaldsskóla eigi síðar en að fimm árum liðnum frá gildistöku auglýsingar þessarar. Námskrá fyrir framhaldsskóla, 3. útgáfa, frá 1990 fellur úr gildi eftir því sem ákvæði nýrrar námskrár koma til framkvæmda.

Hin nýja aðalnámskrá tekur ekki til eftirtalinna þátta: Nánari skilgreiningar á lágmarkskröfum um námsárangur í einstökum greinum og greinaflokkum við lok grunnskóla og starfsþjálfun þar sem hennar er krafist, sbr. 15. gr. laga um framhaldsskóla, lágmarksfjölda kennslustunda í einstökum námsgreinum sbr. 21. gr. og samræmdra lokaprófa sbr. 24. gr. sömu laga. Gildistaka ákvæða aðalnámskrár framhaldsskóla varðandi framangreinda þætti verður auglýst síðar.

2. gr.

Aðalnámskrá framhaldsskóla er gefin út í heftum. Almennur hluti námskrárinnar er birtur í einu hefti. Námskrár einstakra bóknámsgreina og námskrár í sérgreinum starfsnáms eru birtar í sérstökum heftum.

Í almennum hluta aðalnámskrár er meðal annars fjallað um hlutverk og markmið framhaldsskóla, uppbyggingu náms og námsleiðir, almenn inntökuskilyrði, skólanámskrá, réttindi og skyldur nemenda, námsmat og próf, sveinspróf og námssamninga, undanþágur og meðferð persónulegra upplýsinga og meðferð mála. Almennur hluti aðalnámskrár framhaldsskóla er birtur sem fylgiskjal með auglýsingu þessari.


Í námskrám einstakra námsgreina og námskrám í sérgreinum starfsnáms er m.a. skilgreint markmið námsins, gefnar ábendingar um nám og kennslu, námsmat, áfangalýsingar svo og lýsingar á námskipan þar sem við á.

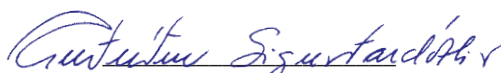
Almennur hluti aðalnámskrár framhaldsskóla ásamt brautarlýsingum verður gefinn út í sérstöku hefti í apríl 1999. Námskrár einstakra bóknámsgreina verða gefnar út í sérstökum heftum fyrir 1. júlí 1999 og námskrár í sérgreinum starfsnáms verða einnig gefnar út í sérstökum heftum fyrir 1. janúar 2000.

3. gr.

Auglýsing þessi öðlast þegar gildi.

Menntamálaráðuneytinu, 31. mars 1999


Björn Bjarnason


Guðrúnur Sigurðardóttir

AÐALNÁMSKRÁ FRAMHALDSSKÓLA

NÁTTÚRUFRAEÐI

1999

Menntamálaráðuneytið

Menntamálaráðuneytið : námskrár 21

Júlí 1999

Útgefandi: Menntamálaráðuneytið
Sölvhólgötu 4
150 Reykjavík
Sími: 560 9500
Bréfasími: 562 3068
Netfang: postur@mrn.stjr.is
Veffang: www.mrn.stjr.is

Hönnun og umbrot: XYZETA ehf.
Ljósmyndun: Kristján Maack
Myndskreytingar: XYZETA ehf.
Prentun: Oddi hf.

© 1999 Menntamálaráðuneytið

ISBN 9979-882-33-6

EFNISYFIRLIT

Formáli	5
Inngangur	6
Nám og kennsla	7
Námsmat	9
Náttúruvísindi	10
Inngangur	10
Lokamarkmið	11
Áfangar	12
NÁT 103 Líffræði	
NÁT 113 Jarðfræði	
NÁT 123 Eðlis- og efnafræði	
Náttúrufræðigreinar	22
Inngangur	22
Lokamarkmið	23
Hlutverk og eðli náttúruvísinda	
Inntak kjörsviðsgreina	
Vinnubrögð og færni	
Áfangar	26
EÐL 103 Afífræði og ljós	
EÐL 203 Varmafræði, hreyfing og bylgjur	
EÐL 303 Rafsvið, segulsvið og rásir	
EÐL 403 Nútímaeðlisfræði	
EFN 103 Atómið og mólhugtakið	
EFN 203 Gaslögmálið og efnahvörf	
EFN 303 Rafefnafræði, sýrur og basar	
EFN 313 Lífræn efnafræði og lífefnafræði	
JAR 103 Almenn jarðfræði – landmótun	
JAR 113 Almenn stjörnufræði	
JAR 203 Jarðsagan og landrekið	
JAR 213 Veður- og haffræði	
LÍF 103 Lífeðlisfræði	
LÍF 113 Vistfræði	
LÍF 203 Erfðafræði	
LÍF 303 Verkefnalíffræði	



Valáfangi	67
Inngangur	67
Áfangi	68
UMH 103 Umhverfisfræði	





FORMÁLI

Í þessu námskrárhæfti er gerð grein fyrir náttúrufræðinámi í brautarkjarna og á kjörsviði náttúrufræðibrautar í framhaldsskóla.

Í upphafi er komið inn á helstu rök sem styðja tilvist og vægi námssviðsins og þar með einstakra greina þess. Þá er skýrð uppbygging náttúrufræðináms í framhaldsskólum ásamt því sem fjallað er um sameiginlega þætti í námi, kennslu og námsmati greinanna.

Lokamarkmið náttúrufræðináms eru sett fram í tveimur hlutum. Annars vegar er miðað við nám að loknu níu eininga almennu kjarnanámi sem allir nemendur á bóknámsbrautum verða að taka og hins vegar að lokinni þeirri sérhæfingu í náttúrufræðigreinum sem nám á náttúrufræðibraut felur í sér. Markmið með einstökum greinum koma fram í áfangalýsingu ásamt upptalningu á helstu efnisatriðum áfangans.



INNGANGUR

Fræðasvið náttúruvísinda er víðfeðmt. Það spannar undur náttúrunnar í ótal myndum; eðli og öfl, himingeim, jörð og líf. Um leið er sviðið síbreytilegt þar sem val á rannsóknar-efni og aðferðum, svo og túlkun niðurstaðna og eftirfylgni, ræðst af þekktum lögmálum og ríkjandi hugmyndum hverju sinni. Í aldanna rás hefur þessi þróun verið ríkur þáttur í menningu þjóða, mótað heimssýn og lifnaðarhætti mannsins og verið uppspretta þekkingar og tæknibreytinga á ýmsum sviðum.

Traustur skilningur á eðli fræðasviðsins og hlutverki þess innan nútímasamfélags, þekking á helstu lögmálum og ríkjandi kenningum, svo og ákveðin færni í vinnulagi vísindanna, telst vera veigamikill þáttur í þroska og menntun ungmenna. Um leið snýst námið um að viðhalda og efla forvitni og áhuga þeirra á umhverfi sínu og fyrirbærum náttúrunnar þannig að byggja megi á alla ævi.

Námssviðið er í eðli sínu alþjóðlegt en um allan heim endurspeglar áherslur í skólastarfi sérkenni lands og þjóðar. Það er því ekki undarlegt að Íslendingar leggi áherslu á trausta náttúrufræðimenntun frá byrjun skólagöngunnar sé litið til þess krafts og mikla metnaðar sem býr með þjóðinni, sérstöðu landsins og þeirra aðstæðna sem veita einstæð tækifæri til athugana og rannsókna. Markmiðið er að veita sem flestum þann fræðilega grunn sem nauðsynlegur er til að geta tekið virkan þátt í samfélagi þar sem umræður og ákvarðanatöku hversdagsins grundvallast á upplýstum og gagnrýnum viðhorfum. Þannig er viðfangsefnum náttúrufræða í grunnskóla og almennu kjarnanámi framhaldsskólans ætlað að víkka sjóndeildarhring nemenda, byggja upp þekkingu og vinnulag, efla skynjun nemenda á umhverfi sínu og stuðla að því að þeir umgangist það af ábyrgð og virðingu í anda sjálfbærrar þróunar.

Þessi markmið eiga að sjálfsögðu enn við er ofar dregur innan skólakerfinsins en að auki eykst sérhæfingin í átt að þeim kröfum sem frekara nám á háskólastigi eða í sérskólum setur. Þannig er stefnt að því að nemendur að loknu námi á náttúrufræðibraut hafi byggt ofan á traustan grunn

- sérhæfðari þekkingu, færni og skilning innan ákveðinna greina fræðasviðsins
- heildaryfirsýn yfir námssviðið og haldbæra reynslu af því hvernig visindaleg þekking birtist, þróast og er hagnýtt á ólíkum sviðum menningarinnar

Nám og kennsla

Mikilvægt er við skipulagningu náttúrufræðikennslu að kennarar velji leiðir að markmiðum sem miðast við að þjálfa upp vinnubrögð nemenda. Í aðalnámskrá framhaldsskóla er lögð mikil áhersla á að nemandinn kynnist notagildi upplýsinga- og samskiptatækni og læri að beita henni í námi sínu. Möguleikar til öflunar upplýsinga, meðhöndlunar og miðlunar ýmiss konar gagna hafa gjörbreyst með tilkomu upplýsinga- og samskiptatækni þó að aðrar upplýsingaveitur, s.s. prentað mál og myndmál, haldi gildi sínu. Með hjálp grafískra reiknitækja og ýmissa töluforrita, svo dæmi séu tekin, opnast nýir möguleikar til margvíslegra athugana og myndrænnar túlkunar. Í markmiðum aðalnámskrár í náttúrufræðum er gert ráð fyrir að þeir möguleikar séu vel nýttir í öllum námsgreinum eins og lesa má úr sameiginlegum lokamarkmiðum náttúrufræðigreinnanna og markmiðum einstakra áfanga.

Þau verkefni, sem nemendur glíma við í náminu, verða að varða þá einhverju og ögra þeim jafnframt. Þau skulu kalla á samvinnu og skoðanaskipti og leiða af sér nýjar spurningar sem setja má í víðara samhengi og tengja fleiri sviðum fræða og mannlífs. Í því sambandi er m.a. lögð áhersla á samvinnu skóla og ýmissa aðila innan samfélagsins um náttúrufræðinám og virka þátttöku í ákveðnum verkefnum.

Í námskrá náttúrufræða er litið svo á að það auðgi og styrki allt nám að flytja kennslu að einhverju leyti út fyrir veggi skólans og sé hollt bæði líkama og sál. Útikennsla er sérstaklega nauðsynleg í náttúrufræðinámi þar sem úti í samfélagi, umhverfi og náttúru er sá raunveruleiki sem nemendur eru að læra um og þurfa að þekkja, skilja og skynja. Það er því mikilvægt að skólar samþætti útikennslu í skólanámskrá sína með það m.a. að markmiði að efla vitund og virðingu nemenda fyrir nánasta umhverfi sínu.

Á náttúrufræðibraut er efnisumfjöllun orðin fræðilegri en á fyrri stigum námsins, kafað er í ákveðin hugtök innan námsgreinanna og unnið að sérverkefnum í tengslum við þau. Minni tími gefst því til samstarfs þvert á námsgreinar, innan námssviðsins sem utan. Þó skal þess gætt að viðhalda sem best tengslum á milli námsgreina sviðsins svo að stutt sé við skilning nemenda á umfangi efnisins og sameiginlegum markmiðum. Mikilvægt er að leggja rækt við þjálfun móðurmálsins og meðferð talaðs og ritaðs mál. Í kennslu sé samræðulistin þjálfuð, nemendur fái ríkuleg tækifæri til að tjá hugmyndir sínar, miðla og taka við efni. Námsefni á erlendum málum meðfram öðru efni, t.d. í heimildavinnu, er mjög gagnlegur undirbúningur undir framhaldsnám og víkkar sjóndeildarhring nemenda. Snertifletir eru við margar námsgreinar, s.s. tæknimennt, stærðfræði, sögu og landafræði, sem er allra hagur að verði nýttir vel.

Námsmat

Námsmat skal byggjast á

- lokamarkmiðum með náttúrufræðinámi er varða greinar námssviðsins, vinnubrögð og færni, svo og skilning á hlutverki og eðli náttúruvísinda
- kröfum sem gerðar eru í markmiðum einstakra áfanga

Þess skal gætt að námsmat taki til allra þátta námsins. Með því er átt við að auk þekkingarmarkmiða beri að meta færni-, skilnings- og viðhorfamarkmið á margvíslegan hátt auk framfara, vinnulags og hugkvæmni nemandans.

Mikilvægt er að matið sé upplýsandi fyrir nemendur og foreldra og um leið hvetjandi. Auk mats á stöðu nemenda er æskilegt, þar sem það á við, að matið feli í sér upplýsingar um leiðir sem nemandinn getur farið til að bæta stöðu sína. Sú vitneskja, sem námsmatið veitir, hjálpar einnig skólastjórnendum við námsskipan og kennurum til nýrrar markmiðssetningar og getur oft gefið tilefni til breytinga á náms-efni, niðurröðun þess á skólaárið og kennsluáferðum.



NÁTTÚRUVÍSINDI

Inngangur

Sé tekið mið af fjölbreytileika framhaldsskólanáms og fjölbreytni nemenda í aldri og þroska er mikilvægt að byrjunarnám í náttúrufræði í framhaldsskóla bjóði upp á töluverðan sveigjanleika, bæði fyrir nemendur og skóla.

Í námskrá framhaldsskólans er byggt ofan á þann grunn sem grunnskólanámið gefur en efnið sett í víðara samhengi, auk þess sem kafað er dýpra í grunnhugtök innan náttúruvísinda. Áhersla er lögð á að varpa ljósi á hagnýtingu þekkingarinnar, að nemendum verði ljós gagnsemi náttúruvísinda um leið og ábyrgð mannsins er ítrekuð þegar kemur að úrvinnslu þekkingarinnar. Mikilvægt er að nemendur átti sig á hlutverki þekkingar sem forsendu og afleiðingu tækninýjunga. Jafnframt skal leitast við að námið sé áhugavert og hvetjandi, það efli læsi á vísindalega umfjöllun, s.s. í stjórn málaumræðu og fjölmiðlum, og styrki þátttöku nemendanna sjálfra. Námið skal og duga sem góður undirbúningur undir áframhaldandi nám á náttúrufræðibraut þar sem unnið er í átt til stigvaxandi sérhæfingar.

Í námskrá er hvatt til samþættingar á milli áfanganna þriggja, NÁT 103, 113 og 123, bæði við skipulagningu kennslu og í verkefnavali og vinnu nemenda. Þetta er gert með það að leiðarljósi að nálgun viðfangsefna sé sem heildstæðust, að nemendur kynnist náttúruvísindum sem einni heild og mikilvægum þætti í menningu hvernar þjóðar. Jafnframt ber að leggja áherslu á að nemendur fái góðan grunn í helstu fræðasviðum náttúruvísinda og að samfella náist við undan-gengið nám og frekara náttúrufræðinám á náttúrufræðibraut.

Lokamarkmið

Nemandi

- hafi styrkt þekkingu sína á helstu sviðum náttúruvísinda, kjarnalögmálum og hugtökum þeirra
- hafi eflt færni sína í að beita vísindalegri hugsun og aðferðum við greiningu viðfangsefna, öflun upplýsinga, mat, úrvinnslu, túlkun og fjölbreytta framsetningu
- hafi öðlast reynslu af því að nýta sér upplýsinga- og samskiptatækni við öflun upplýsinga, lausn og uppsetningu verkefna
- þroski með sér lífssýn sem byggist á sjálfsskoðun og skilningi á eigin ábyrgð á heilbrigði umhverfis og eigin líkama
- skilji mikilvægi þess að umgangast hvers konar náttúruauðlindir á þann hátt að þær spillist ekki fyrir komandi kynslóðum
- geti sett kunnáttu sína, færni og viðhorf í röklegt samhengi tengt
 - umfjöllun um ýmis mál er tengjast samspili vísinda, tækni og samfélags, í fortíð, nútíð og mögulegri framtíðarþróun
 - eigin áhugasviðum og undangengnu námi
 - undirbúningi að frekara námi, samfélagsþátttöku og möguleikum innan fjölbreytts starfsvettvangs

Áfangar

NÁT 103 Líffræði

Áfangalýsing

Í þessum grunnáfangi fer fram kynning á séreinkennum líffræði sem vísindagreinar, tengslum við aðrar greinar, þróun og hlutverki líffræðirannsókna með íslenskar aðstæður að leiðarljósi.

Í áfanganum eru teknir fyrir ýmsir grundvallarþættir lífandi náttúru, sameinkenni lífvera og ferli sem tengja lífverur hvers vistkerfis saman. Bygging frumunnar og starfsemi er tekin til umfjöllunar og efnisþættir hennar eru skoðaðir út frá gerð og hlutverki. Fjallað er um grundvallarþætti erfðafræði, um gerð og starfsemi vistkerfa með áherslu á efna- og orkuflutning, mikilvægi fjölbreytileikans innan þeirra og áhrif mannsins. Þá er gerð grein fyrir helstu flokkum lífvera með áherslu á örverur og hugmyndir um uppruna lífs á jörðu.

Lögð er áhersla á að í áfanganum velji nemendur sér nokkur sérhæfð en fjölbreytt verkefni sem krefjast upplýsingaöflunar, vettvangsathugana og náttúruskoðunar, vinni þau og kynni á ýmsan hátt. Verkefni skulu eiga það sameiginlegt að fjalla um samspil náttúru, tækni og samfélags; gagnvirk tengsl náttúru og menningar; og þá þætti eða öfl sem mestu ráða um umgengni okkar við náttúruna og auðlindir jarðar.

Áfangamarkmið

Nemandi

- geri sér grein fyrir eðli og hlutverki líffræðinnar sem vísindagreinar en í því felst að
 - geta rökstutt viðhorf sín til líffræðilegra dægurmála
 - geta gert greinarmun á vísindum, hjávísindum og trú
 - geta nefnt dæmi um þróun líffræðilegra hugmynda frá fortíð til nútíðar
- þekki vísindalega aðferð og þjálfist í að beita nokkrum rannsóknaraðferðum líffræðinnar en í því felst að
 - geta skilgreint líf og nefnt dæmi sem eru á mörkum lífandi og lífvana ástands
 - gera sér grein fyrir mikilvægi grunnrannsókna
 - geta notað greiningarlykla, smásjá og fleiri tæki við lausn líffræðilegra viðfangsefna
 - geta metið og túlkað niðurstöður rannsókna
- þekki helstu efnaflokka sem lífverur eru byggðar úr og hlutverk þeirra en í því felst að
 - geta gert greinarmun á byggingarefnum, orkugefandi efnum og stýriefnum í efnaskiptum
 - þekkja eðli og mikilvægi ensíma í lífsstarfsemi og helstu þætti sem hafa áhrif á starfsgetu þeirra
 - þekkja gerð litninganna og hlutverk þeirra
- þekki gerð og starfsemi frumna en í því felst að
 - geta útskýrt í máli og myndum gerð helstu frumulíffæra og starfsemi þeirra
 - geta útskýrt hvernig frumur taka inn og nýta sér næringarefni og losa úrgang
 - geta lýst hvernig frumur fjölga sér
 - þekkja mun á kjarnafrumum og dreifkjörnungum
 - geta lýst ólíkum frumugerðum og nefnt dæmi um sérhæfingu og verkaskiptingu frumna í fjölfruma lífverum
- geti tengt sjúkdóma í lífverum við óeðlilega frumustarfsemi

- skilji grunnhugmyndir í erfðataekni en í því felst að
 - þekkja í megindráttum gerð og verkun erfðaefnisins frá geni til myndunar prótíns
 - geta lýst einföldum erfðum og kynbundnum
- þekki lífshætti og gerð veira, gerla (baktería), sveppa og snikjudýra og geti í því sambandi
 - lýst samskiptum þeirra við aðrar lífverur til góðs og ills
- þekki gerð og þróun íslenskra vistkerfa á landi, í vatni og á sjó en í því felst að
 - þekkja samskiptaform lífvera innan vistkerfa
 - geta útskýrt mikilvægi fjölbreytileika lífvera fyrir heilbrigði vistkerfa
 - geta lýst flutningi efna á milli lífvera og lofthjúps
 - skilja gildi ósonlagsins og koltvíoxíðs í andrúmslofti fyrir lífverur
 - gera sér grein fyrir hvernig vistkerfi eru nýtt í þágu manna og hver eru helstu vandamál þar að lútandi

Efnisatriði

Lifandi vera, lífríki, vísindaleg aðferð, helstu efnaflokkar lífvera, byggingarefni, orkugefandi efni, stýriefni efna-skipta, ensím, einfrumungur, fjölfrumungur, kjarnafruma, dreifkjörnungur, frumulíffærin og hlutverk þeirra, frumu-át, velli, flæði, osmósa, ljóstíllíf, orkuvinnsla, myndun efna, ýmsar frumugerðir, frumuskipting, kyntengdar erfðir, kynfruma, okfruma, litningar, gen, DNA, RNA, prótein, próteinmyndun, mítósa, meiósa, einlitna, tvílitna, klónun, erfðabreyttar lífverur, genaferja, móðurfruma, dótturfruma, bygging og lífshættir veira, baktería (gerla) og sveppa, gerð vistkerfa á Íslandi á landi, í vötnum og í sjó og sérkenni þeirra, lífvist, líffélag, fæðukeðja, íslenskir dýrastofnar og nýting þeirra, breytingar á stofnstærð, framvinda vistkerfa, gildi ósonlags og koltvíoxíðs fyrir lífverur, sjálfbær nýting, samspil manna og náttúru.

NÁT 113 Jarðfræði

Áfangalýsing

Í þessum áfanga fer fram kynning á jarðfræði sem vísindagrein, stiklað er á þróun hugmynda innan hennar, fjallað um tengsl við aðrar vísindagreinar og notagildi með íslenskar aðstæður að leiðarljósi.

Teknir eru til umfjöllunar ákveðnir efnisþættir innan jarðfræði sem tengjast notkun tækninnar við nýtingu náttúrulegra auðlinda og orkuframleiðslu. Í upphafi er farið í almenn atriði tengd aldri og uppruna jarðar og fjallað um byggingu hennar og lagskiptingu. Þá er jarðsagan tekin til umfjöllunar og stiklað á stóru hvað varðar breytingar á jörðinni, s.s. landrek, þróun lífs og loftslags. Kynnt er myndun helstu berggerða og jarðfræðilegar aðstæður fyrir myndun náttúrulegra orkugjafa. Fjallað er um jarðfræðirannsóknir, einkum þær sem tengjast mannvirkja- og virkjanagerð. Einnig um mismunandi orkugjafa hér á landi og í samanburði við önnur svæði jarðar, rannsóknir tengdar nýtingu þeirra og jarðefna hér á landi og gæði þeirra. Fjallað er um umhverfisáhrif í tengslum við mannvirkjagerð og orkunýtingu, s.s. spillingu náttúruperlna, jarðrask og mengunarhættu.

Lögð er áhersla á að í áfanganum velji nemendur sér nokkur sérhæfð en fjölbreytt verkefni sem krefjast upplýsingaöflunar, vettvangsathugana og náttúruskoðunar og kynni þau á ýmsan hátt. Verkefnin skulu eiga það sameiginlegt að fjalla um samspil náttúru, tækni og samfélags; gagnvirk tengsl náttúru og menningar; og þá þætti eða öfl sem mestu ráða um umgengni okkar við náttúruna og auðlindir jarðar.

Áfangamarkmið

Nemandi

- geri sér grein fyrir eðli og hlutverki jarðfræðinnar sem vísindagreinar
- þekki helstu drætti í myndun og sögu jarðar og geti gert grein fyrir lagskiptingu hennar og myndun helstu berggerða
- þekki til helstu aðferða jarðfræðinga við rannsóknir vegna
 - vatnsaflsvirkjana
 - jarðvarmavirkjana
- geti fjallað um valdar virkjanir hér á landi með tilliti til
 - orkuvinnslu
 - nýtingar á orku
 - umhverfisáhrifa
 - mengunarhættu
- þekki hver er jarðfræðileg myndun helstu náttúrulegra orkugjafa jarðar
- vinni verkefni sem snýr að mati á kostum og göllum mismunandi orkugjafa út frá
 - jarðfræðilegum forsendum
 - umhverfisforsendum
- þekki uppruna nýtanlegra jarðefna bæði hér á landi og annars staðar í heiminum og geti borið saman gæði þeirra og möguleika til nýtingar
- geri sér grein fyrir nýtingu jarðefna hér á landi fyrr á öldum og einnig nú á tímum
- geti lagt mat á mögulega nýtingu annarra jarðefna hér á landi
- vinni verkefni þar sem lagt er mat á nauðsyn hagnýtingar jarðefna og náttúruauðlinda, s.s. orkugjafa, og tengi jarðfræðilegar rannsóknir á þessum sviðum við aðrar vísindarannsóknir í sama tilgangi

Efnisatriði

Uppruni og aldur jarðar, jarðsögulegar breytingar á jörðinni, lagskipting jarðar; kjarni, möttull, jarðskorpa, vatnsbjúpur og lofthjúpur, helstu berggerðir. Orkugjafar: kol, olía, gas, jarðvarmi, vatnsafl, vindorka, metan, etanól, sólarljós, vetni og kjarnorka. Orkugjafar á Íslandi, nýting orku, verðmæt jarðefni á Íslandi, vatnsaflsvirkjanir og aðrar virkjanir, efnisnotkun í stíflur, helstu gerðir stíflna, miðlunarlón og veitur, vatnasvæði vatnsfalla, rennislisleiðir grunnvatns. Jarðfræði háhita- og lághitasvæða, jarðfræði líklegra svæða í nýtingu jarðvarma, jarðvarmavirkjanir, jarðefni til mannvirkjagerðar, umhverfismat við mannvirkjagerð og hagsmunaárekstrar, mengun. Vegagerð og jarðefnanámur, gæði jarðefna, jarðfræði málmauðugra svæða, jarðfræði- og jarðeðlisfræðilegar rannsóknir og ný tækni við rannsóknir á jarðlögum.

NÁT 123 Eðlis- og efnafræði

Áfangalýsing

Í áfanganum eru tekin fyrir viðfangsefni úr náttúru og nútímataekni þar sem tvinnast saman nokkur grundvallar-eðlis- og efnafræðilögmál og kenningar. Orkulögmálið er þungamiðja áfangans og ýmsar myndir þess tengdar tækni með íslenskar aðstæður að leiðarljósi.

Gert er ráð fyrir að farið verði í öll þau atriði sem útlístuð eru í áfangamarkmiðunum en útfærsla þeirra verði mismikil eftir áherslum skóla og áhugasviðum nemenda. Þannig geti nemandi dýpkað þekkingu sína nokkuð á völdum viðfangsefnum áfangans, samþætt verkefnið öðrum NÁT-áföngum og fleiri greinum og jafnvel átt í samstarfi við aðila utan skólakerfisins. Verkefni skulu eiga það sameiginlegt að fjalla um samspil náttúru, tækni og samfélags, gagnvirk tengsl náttúru og menningar og þá þætti eða öfl sem mestu ráða um umgengni okkar við náttúruna og auðlindir jarðar.

Áfangamarkmið

Nemandi

- kunningi skil á orku sem kemur við sögu við hringrás vatns í náttúrunni en í því felst að
 - skilja hvernig vatn hreinsast við uppgufun og mikilvægi hreins grunnvatns og þekkingu dæmi um efnamengun sem getur spillt vatnsbólum
 - vinna þversnið af vatnsorkuvirkjun, geta útskýrt í grófum dráttum helstu þætti hennar og reiknað aflíð sem vatnsfallið gefur
 - útskýra hvernig raforku er dreift til notenda
- þekki til orkunotkunar á heimilum en í því felst að
 - geta lýst jarðvarmaveitu í grófum dráttum og reiknað varmaorkuna sem nýtt er úr hitaveituvatni þegar það rennur um hitunarkerfi húss

- geta útskýrt hvernig örbylgjuöfn starfar, mælt nýtni hans og borið hana saman við nýtni annarra öfna
- þekki þróun atómkenningarinnar og gerð frumefna en í því felst að
 - geta rakið hvernig hugmyndir manna um atómið hafa þróast
 - geta útskýrt á hverju lotukerfið byggist
 - þekkja hvernig frumefnatáknin eru til komin og skilja formúlur efnasambanda
 - vita hvernig atóm mynda sameindir og hvernig jónir myndast
 - þekkja hugtökin efnahvarf og efnajafna og geta lesið úr og skrifað einfaldar efnajöfnur
- kunnir skil á eiginleikum og samsetningu andrúmsloftsins og mengun frá brennslu en í því felst að
 - þekkja helstu efni andrúmsloftsins, geta útskýrt loftþrýsting og nefnt breytingar sem efnamengun getur valdið á andrúmsloftinu
 - vita hvað gerist þegar kol, olía, alkóhól og vetni brennur, þekkja hlutverk einstakra efna í brunanum og skrifa efnajöfnur sem lýsa bruna þessara efna
 - þekkja helstu umhverfisáhrif brunans, geta borið saman ólík mengunaráhrif bruna kolefniseldsneytis og vetnis og þekkja mismunandi brennsluvarma efnanna og orkunýtingu við notkun þeirra
- þekki til rafhlöðu en í því felst að
 - geta lýst uppbyggingu rafhlöðu, vita hvers vegna rafstraumur fer milli skauta hennar og geta ritað efnahvörf sem gerast í henni
 - þekkja hvar rafhlöður eru notaðar og þau vandamál sem fylgja notkun þeirra, t.d. sem orkugjafa fyrir bifreiðar í stað bensins eða olíu ásamt því að þekkja til efnarafala
- kunnir skil á hreyfingu hluta eftir beinni línu en í því felst að
 - vita hvaða samband er á milli hreyfiorku bíls og hraða, hvernig hemlunarvegalengd er háð hraðanum og hvernig orkunotkun bíls eykst með vaxandi hraða

- geta útskýrt, mælt og reiknað meðalhraða, stund-
arhraða og hröðun fyrir hluti sem hreyfast eftir
beinni línu
- geta gert gróf yfir færslu, hraða og hröðun sem fall
af tíma og vita hvaða samband er á milli grafanna
- geta leyst einföld dæmi um hreyfingu hlutar sem
hreyfist með jafri hröðun
- þekki til kjarnorkuvinnslu en í því felst að
 - þekkja öreindir atómsins, tengsl þeirra við sætistölu
og massatölu og vita einnig hvað samsæta er
 - lýsa kjarnaklofnun og kjarnasamruna
 - geta í grófum dráttum teiknað kjarnorkuver og lýst
hvernig kjarnorku er umbreytt í raforku
 - nota jöfnu Einsteins um samband efnis og orku
 - geta borið mengun frá kjarnorkuverum saman við
mengun frá orkuverum sem brenna jarðeldsneyti
- kunni skil á rafsegulbylgjum og samskiptum með þeim
en í því felst að
 - geta lýst rófi rafsegulbylgna, hvernig þær myndast
í tvíþólloftneti og hvernig móttakari er stilltur
 - vita hvernig ljósleiðari er notaður til að senda boð
milli staða
 - þekkja hvernig hugmyndir manna um eðli ljóss hafa
þróast í tímans rás
 - þekkja tengsl orku ljóseinda við tíðni rafsegulbylgna
 - lýsa litrófi sólar og hvernig sólarljósið breytist á leið
sinni frá sólu til yfirborðs jarðar
 - útskýra í grófum dráttum hvernig sólarrafhlaða um-
breytir ljósorku í raforku



Efnisatriði

Vatn, gufunarvarmi, hringrás vatnsins, vatnsorka, raforka, rennsli, fallhæð, orkunotkun, stöðuorka, hreyfiorka, raforka, jarðvarmi, örbylgjuofn. Atómkenningin, frumefni, efnasambönd, efnablöndur, atóm, sameindir, jónir, efnahvörf, efnajöfnur. Andrúmsloftið, loftþrýstingur, bruni eldsneytis, loftmengun, efnaorka, brennsluvarmi. Rafhlöður, efnarafall, rafstraumur. Hreyfing, hraði, hröðun, hemlunarvegalegd. Kjarnorka, kjarnasamruni, kjarnaklofnun, efni og orka, kjarnorkuver, atóm, öreindir, samsætur. Rafsegulbylgjur, samskiptatækni, rafsegulróf, ljóseindir, sólarorka, litróf, sólarrafhlöður.



NÁTTÚRUFRAEÐIGREINAR

Inngangur

Kennsla og nám í náttúrufræði er fléttað úr mörgum þáttum. Í aðalnámskrá framhaldsskólans, sem og grunnskólans, er lokamarkmiðum í náttúrufræðinámi skipt niður undir yfirskriftunum hlutverk og eðli náttúruvísinda, inntak kjörsviðsgreina og vinnubrögð og færni. Mikilvægt er að flétta alla þessa þætti saman í kennslu þannig að markmið varðandi skilning á hlutverki og eðli náttúruvísinda og verklega færni einkenni nám og kennslu í öllum áföngum innan námssviðsins.



Lokamarkmið

Nemandi

Hlutverk og eðli náttúruvísinda

- skilji mikilvægi rannsókna á sviði náttúruvísinda, áhrif þeirra í fortíð og nútíð, svo og mögulega þróun
- geti sett kunnáttu sína, færni og viðhorf í röklegt samhengi og tengt við umfjöllun og ákvarðanatöku innan íslensks samfélags um ýmis atriði er tengjast fræðasviðinu
- geti rakið í stórum dráttum þróun náttúruvísinda, hvernig kenningar koma fram, eru viðurkenndar eða úreldast
- geri sér grein fyrir samhengi í náttúrunni, grunnlögmálum, ferlum og eiginleikum sem stuðlað getur að upplýstri umræðu og afstöðu til málefna er snerta vísindi, tækni og samfélag
- sýni náttúru, umhverfi sínu og lífandi verum virðingu og hafi öðlast fræðilegan grundvöll til þess að meta gagnrýnið og taka rökstuddar ákvarðanir er varða umgengni í náttúru, verndun og nýtingu

Inntak kjörsviðsgreina

- hafi dýpkað þekkingu sína á greinum kjörsviðsins, mismikið eftir áhugasviðum
 - eðlisfræði: helstu hugtökum og rökrænni framsetningu, beitingu eðlisfræðilögmála og nákvæmum úrvinnsluaðferðum
 - efnafræði: helstu lögmálum og ferlum, beitingu aðferða efnafræðinnar við rannsóknir á efnum, efnagreiningar og efnasmíðar
 - jarðfræði: helstu lögmálum, ferlum og samþættingu kerfa auk leikni í beitingu rannsóknaraðferða jarðfræðinnar
 - líffræði: helstu lögmálum, ferlum og vistfræðilegu samhengi auk leikni í beitingu rannsóknaraðferða líffræðinnar

Nemandi

- geri sér grein fyrir gildi sérþekkingarinnar, sér í lagi
 - sögu námsgreinanna og eðli sem lifandi og frjórra fræðigreina
 - notagildi miðað við íslenskar aðstæður
 - sem undirstöðu undir áframhaldandi nám, samfélagsþátttöku og fjölbreyttan starfsvettvang

Vinnubrögð og færni

- hafi þjálfast í áætlanagerð og vali á rannsóknaraðferðum á ýmiss konar náttúrufrýfirbærum
- hafi viðtæka reynslu af því að nýta sér upplýsinga- og samskiptatækni á ýmsum stigum námsins
- geti á sjálfstæðan hátt aflað sér upplýsinga um náttúruvísindalegt efni eftir margvíslegum leiðum, metið áreiðanleika slíkra upplýsinga og tengt við aðra þekkingu sem hann aflar sér í námi sínu
- geti tekið þátt í samstarfi og sýnt þar frumkvæði, tekið ábyrgð, hlustað og lært af öðrum
- geti skipulagt og framkvæmt athugun á afmörkuðum viðfangsefnum, bæði að eigin frumkvæði sem og eftir leiðsögn
- geti á góðri íslensku og með viðeigandi fræðilegum hugtökum fjallað um viðfangsefni sín og náttúrufrýfirbæri
- geti beitt viðeigandi mælingum, valið og notað þau hugtök og mælieiningar sem best henta hverju sinni, sýnt nákvæmni í vinnubrögðum og metið óvissu á mælistærðum
- geti beitt stærðfræðilegum aðferðum, óvissureikningi og gætt hlutlægni við úrvinnslu
- geti notað tölfræðilega framsetningu, s.s. töflur, línurit og skífurit, til þess að varpa ljósi á hugmyndir sínar, ályktanir og niðurstöður
- hafi þjálfast í að skrá á skipulegan hátt framgang vinnu sinnar með endurtekningu og úrvinnslu tilraunarinnar í huga, svo og kynningu niðurstaðna

Nemandi

- hafi byggt upp sjálfstraust og nægilegt sjálfstæði til að fjalla almennt og í tengslum við afmörkuð verkefni um athuganir sínar, hugmyndir, viðhorf og þekkingu tengda sviðinu
- hafi þjálfast í að nota fjölbreyttar aðferðir og miðla við kynningu vinnu sinnar, s.s. tölvuforrit og margmiðlun
- geti hannað einföld tæki og búnað og útskýrt virkni þeirra
- geti leitað lausna á verkefnum sem finna má í umhverfinu með því að beita þekkingu sinni
- sýni frumkvæði og áræði í að skapa nýja þekkingu með notkun upplýsinga- og samskiptatækni, t.d. með því að greina, hanna og gera hugbúnað, hermilíkön eða þekkingarkerfi til að afla þekkingarinnar og reynsluprófa

Áfangar

EÐL 103 Afifræði og ljós

Undanfari: NÁT 123

Áfangalýsing

Í áfanganum er lagður grunnur að afifræði með hreyfilög-
málum Newtons, varðveislu skriðþungans, eðliseiginleik-
um efnis og ljósfræði og nánar farið í varðveislu orkunnar
en gert var í NÁT 123. Gert er ráð fyrir þessari grunnþekk-
ingu í framhaldsáföngum í eðlisfræði.

Í verkefnavinnu áfangans er lögð áhersla á nákvæmni í
framsetningu, röksemdafærslu og notkun formúlna. Auk
styttri verkefna er lögð áhersla á að nemandinn kynnist
lögmálum eðlisfræðinnar af eigin raun með tilraunum,
kynnist nútímatækni við skráningu og úrvinnslu, riti í
verkbók og kunni að skrifa skýrslur um tilraunir. Gert er
ráð fyrir að a.m.k. 1/6 af kennslutíma nemenda sé nýttur
undir verklegar æfingar í smærri námshópum.

Dæmi um verklegar æfingar: 2. lögmál Newtons, núnings-
kraftar, loftmótstaða, atlag og skriðþungi, vinna og orka,
lögmál Arkimedesar, mæling brotstuðuls, brennividd og
linsur, mæling á styrk ljóss sem fall af fjarlægð.

Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki og geti notað lögmál Newtons við að leysa dæmi
en í því felst að
 - koma orðum að lögmálum Newtons og gefa dæmi
um notkun þeirra
 - teikna og reikna út einfaldar kraftamyndir, sér í lagi
fyrir hluti á skáfleti
 - þekkja tengsl núningskrafts og þverkrafts og reikna
núningskraft út frá núningsstuðli
 - útskýra mismuninn á massa hlutar og þyngd hans

- gera í grófum dráttum grein fyrir framlagi Newtons til eðlisfræðinnar
- þekki helstu orkuform og geti leyst verkefni með lög- málinu um varðveislu orkunnar en í því felst að
 - leysa dæmi sem fjalla um breytingu eins orkuforms í annað, s.s. stöðuorku í hreyfiorku og hreyfiorku í varma
 - lýsa hvernig orka „tapast“ þegar unnið er á móti núningskrafti
 - reikna nýtni vélar út frá gefnum forsendum
 - nota jöfnuna $E = mc^2$ við að reikna út orku sem losnar úr læðingi við kjarnahvörf
- þekki lögmálið um varðveislu skriðþunga og geti notað það til að leysa einföld dæmi um línulega árekstra, bæði alfjaðrandi og ófjaðrandi
- kunnir að setja fram lögmál Newtons á forni skriðþungabreytinga og þekki í því sambandi hugtakið atlag
- þekki helstu form efna, s.s. vökva, kristallaða og myndlausu storku, gas
- kunnir að nota lögmál Hookes við að reikna aflögun efna
- geti notað reglu Pascals og lögmál um þrýsting í vökva til að útskýra hvernig loftvogir og vökvalyftur vinna og geti reiknað út einföld dæmi um þrýsting í vökva
- geti notað lögmál Arkimedesar til að reikna út uppdrif hluta
- þekki helstu lögmál um eðli ljóss, s.s. lögmálið um speglun, brotlögmálið og lögmál Snells, og geti notað þau til að leysa einföld dæmi í ljósfræði en í því felst að
 - þekkja samband brotstuðuls efnis og ljóshraða
 - sýna fram á hvenær alspeglun getur átt sér stað og geta reiknað markhorn á skilum efna út frá gefnum brotstuðlum
 - teikna geislagang í íhvolfum speglum og þunnum safn- og dreifilinsum og geta ákvarðað hvort mynd er raunmynd eða sýndarmynd
 - leiða linsuformúluna út frá reglum um þríhyrninga

- finna þriðju stærðina í linsuformúlunni ef hinar tvær eru gefnar og vita hvaða upplýsingar formkerfið gefur
- reikna út stækkun út frá fjarlægð hlutar frá linsu
- geta ákvarðað hvort linsa er dreifi- eða safnlinsa í lofti út frá lögun hennar

Efnisatriði

Tregða og kraftur. 1., 2. og 3. lögmál Newtons, heildarkraftur, njúton. Þverkraftur, núningskraftur og núningsstuðull. Massi og þyngd. Vinna, júl, afl, vatt, kílóvattstund, hreyfiorka, stöðuorka, varðveisla orkunnar, varmi, nýtni véla, jafngildi massa og orku. Skriðþungi, fjaðrandi og ófjaðrandi árekstrar, atlag, lokað kerfi, varðveisla skriðþunga, bakslag. Ástandsform efnis, vökvi, kristölluð og myndlaus storka, þéttleiki, lögmál Hookes, þrýstingur í vökva og lofti, þrýstingseiningar, regla Pascals, uppdrif, lögmál Arkimedesar. Spegln ljóss, brennividd, spegilformúlan, bylgjusafn, ljósbrot, brotstuðull, ljóshraði, lögmál Snells, alspeglun, markhorn, geislagangur, linsuformúlan.



EDL 203 Varmafræði, hreyfing og bylgjur

Undanfarar: EDL 103 og STÆ 303. Æskilegt er að áfanginn STÆ 403 sé kenndur samhliða.

Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um gaslögmálið, varmafræði efna, gangfræði í tveimur víddum ásamt hringhreyfingu og sveiflu- og bylgjuhreyfingu.

Í verkefnavinnu áfangans er lögð áhersla á nákvæmni í framsetningu, röksemdafærslu og notkun formúlna. Eins og í fyrri áfanga er lögð áhersla á að nemandinn geri tilraunir þar sem hann kynnist lögmálum eðlisfræðinnar af eigin raun og noti tölvur við mælingar og úrvinnslu, riti verkbók og kunni að skrifa skýrslu um tilraunir. Í áfangamarkmiðum eru tilgreind verkefni sem miðað er við að nemendur vinni í tengslum við efni áfangans.

Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki og geti beitt hugtökunum varmajafnvægi og hreyfifræði gastegunda og geti í því sambandi
 - gert grein fyrir mismunandi hitakvörðum
 - komið orðum að gasjöfnunni, útskýrt hana með gaslíkaninu, notað hana við úrlausn dæma og gert og lýst tilraunum sem renna stoðum undir tilvist hennar
 - útskýrt hugtakið kjörgas og reiknað meðalhreyfiorku og ferningsmeðalhraða efniseinda í kjörgasi við gefinn hita
- geti gert grein fyrir varmaeiginleikum efna en í því felst að
 - útskýra notkun hitamælis í samræmi við núllta lögmál varmafræðinnar

- lýsa t.d. með línuriti og útskýra hvernig hiti fasts efnis breytist með tíma þegar það er hitað með jöfnu afli þannig að það fer úr föstu efni í lofttegund
- reikna einföld dæmi í varmafræði þar sem koma við sögu eðlisvarmi, bræðsluvarmi og gufunarvarmi efnis og gera og lýsa tilraunum þar sem þessar stærðir eru mældar
- geti gert grein fyrir hreyfingu hluta í tveimur viddum og í því sambandi beitt stærðunum hraði, hröðun og þyngdarhröðun og kunni að reikna falltíma og lárétta vegalengd sem hlutur fer ef honum er skotið með láréttum hraða úr ákveðinni hæð og einnig tíma hlutar á lofti og hversu langt hann fer þegar honum er skotið skáhallt upp með jöfnum hraða og geta gert tilraunir þar sem kasthreyfing er rannsökuð
- geti reiknað dæmi um afstæðan hraða, s.s. fundið stefnu og hraða flugvélar miðað við jörðu ef henni er flogið með ákveðnum hraða miðað við andrúmsloftið í vindi á milli tveggja staða
- geti gert grein fyrir hringhreyfingu en í því felst að
 - útskýra og beita stærðunum radían, snertilhraða, snertilhröðun, miðsóknarhröðun, miðsóknarkrafti
 - greina krafta sem verka á hlut í hringhreyfingu, tengsl annars lögmáls Newtons við miðsóknarkraft og miðsóknarhröðun, geta leitt út jöfnu fyrir miðsóknarhröðun, vita um ranghugmyndir um miðflóttakraft og gera tilraun þar sem miðsóknarhröðun er mæld
- kunni skil á þyngdarlögmáli Newtons og sambandi þess við 3. lögmál Keplers en í því felst að
 - reikna þyngdarkraft sem verkar milli hluta, hraða hluta á braut um jörðu og reikistjarna á braut um sólu
 - útskýra hvers vegna hlutur á braut um jörðu eða aðra himinhnetti er sagður falla frjálst og nota útskýringuna til að benda á hvers vegna hlutir virðast þyngdarlausir við vissar aðstæður

- kunnir skil á sveiflum og bylgjum en í því felst að
 - vita hvað einföld hrein sveifluhreyfing er og geta reiknað fyrir hana sveiflutíma, tíðni og hornhraða og geta reiknað út frá orkuvarðveislu hraða í hvaða stöðu sem er og einnig með því að nota annað lögmál Newtons hröðun í hvaða stöðu sem er og geta gert tilraun þar sem sveifluhreyfing er könnuð
 - útskýra hvernig finna má hvort hreyfing er einföld sveifluhreyfing og hvernig prófunin er tengd lögmáli Hookes og einnig hvers vegna þannig hreyfing er nefnd sinushreyfing og rita jöfnu fyrir stöðu í einfaldri sveifluhreyfingu
 - leiða út frá stöðujöfnu einfaldrar sveifluhreyfingar og grundvallarlögmálum jöfnur fyrir hraða og hröðun í sveifluhreyfingunni
 - sýna hvernig lokakraftur kemur fram á einföldum pendúl og útskýra hvers vegna hreyfingin er aðeins nálgun við einfalda sveifluhreyfingu
 - teikna og gefa upp formúlu fyrir staðbylgju sem getur myndast í streng sem festur er í báða enda og gera tilraun þar sem sveiflur strengs eru rannsakaðar
- kunnir skil á samliðun og bogun bylgna en í því felst að
 - lýsa bylgjubogun, eyðandi og styrkjandi samliðun og tilraun Youngs þar sem jafnan $n\lambda = \delta \sin\theta_n$ er leidd út og nota raufagler með tveimur raufum til að reikna bylgjulengd út frá gefnum eða mældum forsendum og gera tilraun þar sem bylgjulengd er mæld með raufagleri
 - útskýra hvernig samliðun verður í þunnum himnum og hvernig hvítt ljós myndar liti við að fara um þunnar himnur
- kunnir skil á hljóðbylgjum en í því felst að
 - útskýra hvað hljóð er, reikna hraða þess í gasi við mismunandi aðstæður, reikna styrk þess sem fall af fjarlægð frá hljóðgjafa, umreikna milli hljóðstyrks og skynstyrks og gera tilraun þar sem hljóð er kannað

- útskýra hvernig hviður myndast í hljóðbylgjum og finna hermutíðni hljóðs í pípu
- útskýra Dopplerhrif og reikna tíðnibreytingu hljóðgjafa sem nálgast eða fjarlægist

Efnisatriði

Varmajafnvægi, hitamælir, selsíus kvarði, alkul, kelvínkvarði, núllta lögmál varmafræðinnar, gaslíkan, gasstuðull R, kjörgas, lögmál kjörgass, hreyfifræði lofttegunda, ferningsmeðalhraði. Varmaorka, kaloría, eðlisvarmi, gufunar- og bræðsluvarmi, hamskipti, varmamælir, hitaþanstuðull, varmaleiðni, varmaburður, varmageislun. Hraði, hröðun, þyngdarhröðun, frjálst fall, radían, snertilhraði, snertilhröðun, miðsóknarhröðun, miðsóknarkraftur. Sveifluvídd, lota, tíðni sveiflu, rið, kraftstuðull gorms, einföld sveifluhreyfing, sínusbylgjur, herma, bylgjulengd, hnútur, bugur, staðbylgja, langsbylgja, þverbylgja, harmónískur. Regla Huygens, samfasa bylgjur, raufagler, hljóðbylgja, samþjöppun og þynning í hljóðbylgju, bylgjustafn, geisli, hljóðstyrkur, skynstyrkur, desíbel, innhljóð, úthljóð, styrkjandi og eyðandi samliðun, Dopplerhrif.



EDL 303 Rafsvið, segulsvið og rásir

Undanfari: EDL 203

Áfangalýsing

Í áfanganum eru tekin til athugunar grundvallaratriði rafmagns og segulsviðs og þau tengd umfjöllun um notkun rafmagns í tæknivæddu þjóðfélagi.

Í verkefnavinnu áfangans er lögð áhersla á nákvæmni í framsetningu, röksemdafærslu og notkun formúlna. Eins og í fyrri áföngum er lögð áhersla á að nemandinn geri tilraunir þar sem hann kynnist lögmálum eðlisfræðinnar af eigin raun og noti tölvur við mælingar og úrvinnslu, riti verkþótt og kunni að skrifa skýrslu um tilraunir. Gert er ráð fyrir að a.m.k. 1/6 af kennslutíma nemenda sé nýttur til verklegra æfinga í smærri námshópum. Í áfangamarkmiðum eru tilgreind verkefni sem æskilegt er að nemendur vinni í tengslum við efni áfangans.

Áfangamarkmið

Nemandi

- geti beitt hugtökunum rafkraftur og rafsvið en í því felst að
 - nota lögmál Coulombs til að finna kraftverkun á milli hleðslna og gera tilraun sem staðfestir lögmál Coulombs
 - skilgreina rafsvið og nota þá skilgreiningu ásamt lögmáli Coulombs til að finna styrk þess í nánd við hlaðna eind og eindir og kunna að teikna rafsviðslínur
 - lýsa tilraun Millikans og skilgreina einingarhleðsluna
 - koma orðum að Gausslögmáli og finna með því rafsviðsstyrk í nánd við kúlu, taug og flöt sem er hlaðinn
- kunni að nota hugtakið rafspenna en í því felst að
 - kunna vinnuskilgreiningu spennu

- finna spennunum á milli hvaða punkta sem er í einleitu rafsviði og teikna jafnspennulinur fyrir einfaldar aðstæður
- finna orku og hraða hlaðinna einda sem fara yfir spennunum og þekkja eininguna rafeindavolt
- koma orðum að skilgreiningu rýmdar þéttis, reikna rýmd plötupéttis, lýsa og geta gert tilraun þar sem jafna fyrir rýmd plötupéttis er staðfest
- útskýra hvers vegna mismunur er á rafsvörunareiginleikum efna, kunna að reikna áhrif rafsvara á rýmd, spennu og rafsvið í þétti og reikna orku í hlöðnum þétti
- reikna heildarrýmd fyrir raðtengda og hliðtengda þetta og kunna að tengja rás og mæla afhleðslu þéttis um viðnám
- þekki jafnstraumsrásir en í því felst að
 - tengja einfalda rafrás og geta mælt straum, spennu og viðnám í henni
 - þekkja Ohms-lögmál, samband afls, spennu og straums og kunna að reikna heildarviðnám í rás sem í eru rað- og hliðtengd viðnám
 - kunna skil á eðlisviðnámi og viðnámshitastuðli efna
 - geta beitt reglum Kirchhoffs um tengipunkt í rafrás og um hringrás sem í eru raðtengdar rafhlöður og viðnám
 - geta útskýrt pólsennu, íspennu og innra viðnám rafhlöðu og kunna að tengja rás og mæla íspennu rafhlöðu
 - teikna í grófum dráttum einfalda rafrás á heimili, vita að þar er um riðspennu að ræða og þekkja til öryggisatriða varðandi rafmagnstæki og raflagnir
- þekki segulsvið en í því felst að
 - kunna að draga upp segullínur umhverfis segla, leiðara og spólur sem flytja straum og nota hægri-handarreglur til að ákvarða stefnu segulsviðs

- kunna skilgreiningu á styrk segulsviðs út frá krafti sem verkar frá því á leiðara sem flytur rafstraum og geta lýst og gert tilraun þar sem styrkur segulsviðs er mældur með straumvog
- nota jöfnuna $F=qvB_{\text{per}}$ til að reikna einföld dæmi og reikna radius brautar hlaðinnar agnar með þekktan massa og hleðslu sem hreyfist hornrétt á þekkt, jafnt segulsvið og einnig gera grein fyrir hraðasiu einda
- geta reiknað segulsvið í ákveðinni fjarlægð frá beinum straumleiðara, í miðju n-vafninga flatspólu, í miðju tómrar langspólu og í miðju langspólu sem í er efni með þekktan segulsvörunarstuðul ef um þessi tæki fer þekktur straumur
- kunni skil á spani en í því felst að
 - útskýra hvernig íspenna spanast í spólu þegar segulflæði um hana breytist og finna í hvaða átt spanstraumurinn í spólunni rennur og nota lögmál Faradays og Lenz til að leysa einföld dæmi
 - útskýra hvernig spönuð íspenna kemur fram við víxlspan og sjálfspan og hvers vegna íspenna spanast í leiðara sem dreginn er þvert á segulsvið, reikna íspennuna út frá gefnum forsendum, geta einnig útskýrt spennubreyta og gert tilraunir þar sem span er kannað
- geti lýst rafsegulbylgjum en í því felst að
 - lýsa forsendu Maxwells um færslustraum og vita um samband ljóshraðans við segulsvörunarstuðul og rafsvörunarstuðul loftæmis
 - teikna upp rafsvið og segulsvið í rafsegulbylgju, kunna samband bylgjulengdar, hraða og tíðni og hvernig styrkur geislunar breytist með fjarlægð frá geislagjafa
 - lýsa hvernig rafsegulbylgjur má nema á tvennan hátt með móttakara og útskýra hlutverk RLC-rásar í útvarpi og hvernig hún er notuð til að velja merki frá mismunandi útvarpsstöðvum

Efnisatriði

Rafleiðari, einangrari, lögmál Coulombs, tilraun Millikans, einingarhleðsla, rafsviðslínur, styrkur rafsviðs og lögmál Gauss. Rafspenna, volt, jafnspennulínur, jafnspennuflétir, íspenna, rafeindavolt, þéttir, rýmd þéttis, farad, rafsvari, rafsvörunarstuðull, hlið- og raðtengdir þéttar. Jafnstraumsrás, rafstraumur, lögmál Ohms, viðnám, eðlisviðnám, óm, hitastuðull viðnáms, rafafli, reglur Kirchoffs, hlið- og raðtenging í rás, jafngild viðnám, íspenna, pólspena, innra viðnám. Hægrihandarregla segulsviðs, hægrihandarregla segulkrafts, styrkur segulsviðs, tesla, gauss, hraðasía fyrir hlaðnar eindir, spóla, rafsegull, segulsvörunarstuðull. Spönuð íspenna, segulflæði, lögmál Faradays, lögmál Lenz, víxlspan, sjálfspan og spennubreytir.



EDL 403 Nútímaeðlisfræði

Undanfari: EDL 303

Áfangalýsing

Í áfanganum er gerð grein fyrir helstu atriðum almennu afstæðiskenningarinnar, skammtafræðin er kynnt, einnig efnisbylgjur og atóm- og kjarneðlisfræði. Lögð er áhersla á sams konar vinnubrögð og í fyrri áföngum. Miðað er við að nemandinn vinni ritgerðir eða önnur viðameiri verkefni í tengslum við áfangann sem krefst, a.m.k. að hluta til, þýðinga úr erlendum fræðiritum um þrengri svið eðlisfræðinnar. Nemendur vinna sjálfstætt og í hópum og þjálfast í að koma hugmyndum sínum og niðurstöðum frá sér á nákvæman og greinargóðan hátt. Í áfangamarkmiðum eru tilgreind verkefni sem æskilegt er að nemendur vinni í tengslum við efni áfangans.

Áfangamarkmið

Nemandi

- kunni skil á takmörkuðu afstæðiskenningunni en í því felst að
 - geta komið orðum að forsendum hennar
 - þekkja niðurstöður kenningarinnar varðandi hámarkshraða, samtíma atburði, tímalengingu, lengdarstyttingu, áhrif hraða á massa og hreyfiorku, samband massa og orku, geta reiknað einföld dæmi varðandi þessi atriði og vita við hvaða aðstæður taka þarf tillit til þeirra
- kunni skil á skammtafræði og geislun en í því felst að
 - teikna í grófum dráttum og útskýra graf af styrk geislunar sem fall af bylgjulengd fyrir heitan hlut, sýna hvernig grafið breytist með hita og mæla samband varmageislunar og hita

- lýsa ljósröfun og hvað er átt við með ljósröfunarþröskuldi, þekkja samband orku og bylgjulengdar ljóseinda, geta lýst hvernig hugmyndin um ljóseindina fellur að ljósröfun, kunna að reikna þröskuldsbylgjulengd út frá lausnarorku, geta notað jöfnu ljósröfunar á einföld dæmi og gera tilraun þar sem fasti Plancks og fleiri stærðir eru ákvarðaðar
- útskýra Comptonhrif og vita samband á milli skriðþunga ljóseindar og stærðanna orku, bylgjulengdar og tíðni
- geti reiknað de Broglie bylgjulengd eindar með þekktan skriðþunga og útskýrt hvers vegna auðvelt er að skynja bylgjulengd rafeindar en ekki verður vart við bylgjulengd sýnilegra hluta
- geti komið orðum að óvissulögmáli Heisenbergs og reiknað einföld dæmi þar sem það er notað
- þekki kjarnaatómið en í því felst að
 - útskýra hvernig Rutherford sýndi fram á tilvist atómkjarnans
 - lýsa hvernig Balmer-röð í litrófi vetnis myndast, reikna bylgjulengd línu í Balmer-röðinni út frá gefnum Rydbergs-fasta og gera mælingar á litrófi vetnis og annarra frumefna
 - útskýra hvernig bylgjueiginleikar rafeinda eru í samræmi við Bohr-radius
 - reikna bylgjulengd ljóss sem vetnisatóm sendir út við fall rafeinda milli ákveðinna orkuhæða og sýna á orkulínuriti hvað Lyman-, Balmer- og Paschen-raðir eru
 - útskýra hvers vegna vetnisatóm gleypir bylgjulengd sem svarar til Lyman-raðar mun meir en bylgjulengd sem svarar til Balmer-raðar
 - nota einsetulögmál Paulis til að ákvarða rafeindaskipan atóms í grunnástandi



- útskýri hvernig röntgengeislar myndast í röntgenlampa og reikni stystu bylgjulengd sem lampinn getur gefið þegar á honum er þekkt spenna
- útskýri leysi út frá hálfstöðugu ástandi, fjöldahverfingu og örvuðu ástandi og lýsi sérstökum eiginleikum leysigeislans
- kunni skil á atómkjarnanum en í því felst að
 - reikna bindiorku kjarna þegar massi hans er gefinn
 - þekkja samband helmingunartíma og sundrunarstuðuls, geta reiknað út frá gefnum helmingunartíma eða sundrunarstuðli hversu mikið er eftir óklofið af geislavirku efni eftir ákveðinn tíma og gert tilraunir þar sem þessar stærðir eru ákvarðaðar
 - kunna skil á geislakolsaðferðinni (^{14}C -aðferðinni) við aldursgreiningar, útskýra áhrif geislunar á lífverur og geta nefnt dæmi um notkun geislavirkni við lækningar
 - sýna jöfnur fyrir a- og b-sundrun kjarna og reikna fjölda a- og b-einda í geislavirkri röð þar sem hún byrjar á ákveðnu efni og endar á þekktu efni
 - bera saman drægni og jónunaráhrif a-, b- og g-geisla þegar þeir fara um efni og gera tilraun þar sem gleypni geislanna í efni er mæld
 - útskýra með grafi yfir bindiorku kjarna hvers vegna sundrun úrankjarna og samruni vetnis gefi orku, hvað keðjuverkun er, hvers vegna erfitt er að framkvæma kjarnasamruna og lýsa kostum orkuvinnslu með kjarnasamruna

Efnisatriði

Viðmiðunarkerfi, tregðukerfi, afstæðishlutfall, eigintími, eiginlengd, tímalenging, lengdarstytting, kyrrstöðumassi, afstæðismassi, samband massa og orku, orka kyrrstöðumassa. Skammtafræði, Plancksstuðull, ljósröfun, lausnarorka, ljóseind, de Broglie bylgjulengd, sistöðuástand, skömmtuð orka, óvissulögmálið. Atóm, línulitróf, samfellt litróf, raðarmarkgildi, fasti Rydbergs, Lyman-röð, Balmer-röð, Paschen-röð, Bohr-radíus, orkulínurit atóms, grunnástand, jónunarorka, meginskammtatala, svigrúmskammtatala, segulskammtatala, spunaskammtatala, orkuhvel og hluthvel, einsetulögmál Paulis, eðli röntgengeisla og hemlunargeislun, samfasa bylgjur, örvuð útgeislun, leysir. Bindiorka kjarna, geislavirk sundrun, virkni, sundrunarstuðull, helmingunartími, a- og b-sundrun, greinarhlutfall, bekerel, curie, kjarnaklofnun, kjarnasamruni, keðjuverkun.



EFN 103 Atómið og mólhugtakið

Undanfari: NÁT 123

Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um atómið í framhaldi af NÁT 123. Áhersla er lögð á notkun lotukerfisins til að finna öreinda-fjölda atóma, rafeindaskipan og til að spá fyrir um gerðir efnatengja milli efnapara. Lagður er grunnur að skilningi á mólhugtakinu og notkun þess í tengslum við efnajöfnur. Sem fyrr skal lögð megináhersla á að tengja námsefnið reynsluheimi nemendanna.

Nemendur skulu kynnast viðfangsefninu á sem fjölbreyttastan hátt, s.s. með sjálfstæðri verkefnavinnu, hóp-vinnu, notkun upplýsingatækni og verklegum æfingum.

Dæmi um verklegar æfingar: málmar og málmleysingar, efnatengi, mólstyrkur, oxun og afoxun, pH-gildi efna úr daglegu lífi.

Áfangamarkmið

Nemandi

- geti út frá staðsetningu efnis í lotukerfinu sagt til um fjölda öreinda atóma efnisins og efnafræðilega eiginleika þess en í því felst að
 - geta fundið öreindafjölda atóma og jóna út frá sætistölu, massatölu og hleðslu
 - þekkja hugtakið atómmassa og tengsl þess við samsætuhlutfall frumefnis
 - geta ritað rafeindaskipan atóms (sýnt bæði aðalhvolf og undirhvolf) út frá sætistölu og hleðslu
 - þekkja einkenni helstu flokka lotukerfisins
 - þekkja helstu einkenni málma og málmleysingja
- geti lesið úr formúlum efnasambanda og gefið einföld- um efnasamböndum efnafræðiheiti
- geti stillt efnajöfnur
- geti lýst efnajöfnu með orðum

- geti lýst í meginatriðum helstu gerðum sterkra og veikra efnatengja
- geti sagt til um hvaða gerðir sterkra og veikra efnatengja eru líklegastar til að vera ráðandi milli ákveðinna efnapara, út frá stöðu efnanna í lotukerfinu og eiginleikum þeirra
- þekki mólhugtakið og geti notað það í tengslum við efnajöfnur en í því felst að
 - geta breytt mólum í grömm og öfugt
 - geta reiknað mólstyrk lausna og mólstyrk jóna í lausn
 - geta framkvæmt reikninga sem byggjast á mólhlutföllum efna í efnahvarfi
- geti skilgreint hugtökin oxun og afoxun og þekki tengsl þeirra við rafeindaflutning
- geti sýnt rafeindaflutning í einföldum oxunar-/afoxunarhvarfum
- geti notað spennuröð málma til að segja til um hvort málmur sé vetnislosandi
- geti skilgreint hugtökin sýra og basi og þekki tengsl þeirra við róteindaflutning
- geti út frá pH-gildi sagt til um hvort efni eru súr eða basísk

Efnisatriði

Atómið og öreindir þess, sætisala, samsætur, massatala, atómmassi, gildisrafeindir, rafeindaskipan, jónir, heiti og formúlur efna, lotukerfið, flokksnúmer, lotunúmer, heiti flokka, málmar, málmleysingar, efnahvörf, efnajöfnur, stilling efnafna, sterk og veik efnatengi, mól, mólmassi, samband mólfjölda og massa, mólstyrkur, mólhlutföll í efnahvörfum, oxun, afoxun, spennuröð málma, sýrur, basar, sýrustig.

EFN 203 Gaslögmálið og efnahvörf

Undanfari: EFN 103

Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um samband hita, þrýstings og rúmmáls fyrir gastegundir. Þá er fjallað um helstu gerðir efnahvarfa og farið dýpra í magnbundna útreikninga en gert var í EFN 103. Einnig er fjallað um ýmsa þætti tengda efnahvörfum svo sem varmbreytingar og hraða efnahvarfa. Lagður verður grunnur að skilningi nemenda á jafnvægis-hugtakinu og því síðan fylgt eftir með umfjöllun um leysni salta. Síðar, eða í EFN 303, er fjallað um sýru-basahvörf og galvaníhlöður. Á sama hátt og í fyrri áföngum ættu nemendur að kynnast viðfangsefninu á sem fjölbreyttastan hátt en verklegar æfingar og skýrslugerð fær nú meira vægi en áður.

Dæmi um verklegar æfingar: massi og rúmmál gass, hvarfavarmi, áhrif hita og mólstyrks á hraða efnahvarfs, áhrif ytri þátta á jafnvægisstöðu efnahvarfs, felling.

Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki gaslögmálið og hugmyndir um kjörgas og geti í því sambandi
 - útskýrt samband þrýstings, rúmmáls og hita fyrir kjörgas
 - notað gaslögmálið til að reikna rúmmál, hita og þrýsting
 - útskýrt hugtakið hlutþrýstingur og þekki samband hlutþrýstings, mólstyrks og heildarþrýstings
- þekki helstu gerðir efnahvarfa en í því felst að
 - þekkja í sundur oxunar-/afoxunarhvörf, sýru-/basahvörf og fellingarhvörf
 - geta lokið við efnajöfnur sem lýsa efnahvörfum af þessum gerðum

- geti framkvæmt útreikninga tengda massahlutföllum í efnahvörfum, fundið takmarkandi þátt, ofgnótt, afgang og nýtni
- öðlist skilning á varmbreytingum í efnahvörfum en í því felst að
 - geta útskýrt hugtakið hvarfavarmi
 - geta notað lögmál Hess til að reikna hvarfavarma
 - þekkja hugtakið myndunarvarmi
- kunnir skil á helstu atriðum varðandi hraða efnahvarfa en í því felst að
 - geta lesið úr hraðajöfnu efnahvarfs og þekkja hugtakið hraðafasti
 - þekkja tengsl hvarfgangs og hraðajöfnu
 - geta útskýrt áhrif hita, mólstyrks og hvata á hraða efnahvarfa
 - þekkja hugtakið virkjunarorka og geta teiknað orkulínurit efnahvarfs
- kunnir skil á jafnvægis-hugtakinu og geti beitt jafnvægislíkingu efnahvarfs við útreikninga en í því felst að
 - geta ritað jafnvægislíkingu efnahvarfs og notað hana til að reikna jafnvægisfasta eða jafnvægisstyrk
 - þekkja áhrif ytri þátta svo sem hita, þrýstings og breytinga á mólstyrk á jafnvægisstöðu og jafnvægisfasta efnahvarfs
- þekki til leysnieiginleika salta og geti í því sambandi
 - notað upplýsingar um leysnimargfeldi til að segja til um hvort salt er auðleyst eða torleyst
 - reiknað mólstyrk jóna í saltlausn út frá leysnimargfeldi

Efnisatriði

Gaslögmálið, kjörgas, kelvin-kvarði, hlutþrýstingur, oxunar-/afoxunarhvörf, fellingar, sýru-/basahvörf, efnahvörf og hlutföll, varmi í efnahvörfum, lögmál Hess og myndunarvarmi, hraði efnahvarfa, hraðajöfnur, hraðafasti og hvarfgangur. Jafnvægi í efnahvörfum, jafnvægisfasti, regla Le Chateliers, leysni salta, leysnimargfeldi.

EFN 303 Rafefnafræði, sýrur og basar

Undanfari: EFN 203

Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um oxunar-/afoxunarhvörf og farið inn á svið rafefnafræðinnar. Tengja skal efni dæmum úr umhverfi nemenda og íslenskar aðstæður hafðar að leiðarljósi, s.s. álframleiðsla og ryðgun járnns. Þá er fjallað nokkuð ítarlega um sýrur og basa og helstu þætti sýru-/basahvarfa. Skoðað er hvernig eiginleikar efna og efnaflokka eru háðir staðsetningu þeirra í lotukerfinu og í framhaldi af því fylgir dýpri umfjöllun um valin frumefni úr hópi málma og málmleysingja þar sem krafist er rannsóknar- og verkefnavinnu nemenda. Gerðar skulu auknar kröfur um sjálfstæð vinnubrögð og frumkvæði í upplýsingaöflun, verklegum æfingum og skýrslugerð.

Dæmi um verklegar æfingar: hvarf málms og sýru, uppsetning galvaníhlöðu, rafgreining, sýru-/basatítun, einfaldar efnagreiningar.

Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki helstu atriði oxunar-/afoxunarhvarfa en í því felst að
 - geta lýst rafeindaflutningi í oxunar-/afoxunarhvarfi
 - þekkja oxara og afoxara í oxunar-/afoxunarhvarfi
 - þekkja samhengið milli hálfhvarfa og heildarhvarfs og geta skrifað hálfhvörf oxunar-/afoxunarhvarfs
 - kunna meginreglur um oxunartölur
 - geta notað oxunartölur til að segja til um hvaða efni oxast og afoxast í oxunar-/afoxunarhvarfi
- þekki grundvallaratriði rafefnafræði en í því felst að
 - geta lýst galvaníhlöðu
 - geta skrifað hlaðskema fyrir galvaníhlöðu
 - geta lýst staðalvetnishálfhlöðu
 - geta notað staðalspennu hálfhvarfa til að reikna staðalispennu galvaníhlöðu

- þekkja tengsl íspennu galvaníhlöðu og fríorku-breytingar hlöðuhvarfsins
- geta notað jöfnu Nernsts
- þekkja algengar rafhlöður, svo sem brúnsteins-rafhlöður og alkalískar rafhlöður
- skilja samhengi ryðmyndunar og ryðvarna við oxunar-/afoxunarferlið
- geta lýst rafgreiningarhlöðu
- geta framkvæmt útreikninga fyrir rafgreiningarhlöður, svo sem um samband rafstraums, tíma og magns rafgreinds efnis
- þekkja spennuröð málma og hugtakið vetnis-losandi málmur
- kunnir skil á sýru-/basahugtakinu og helstu atriðum sýru-/basahvarfa en í því felst að
 - þekkja hvað einkennir sýrur og basa
 - þekkja nokkrar mikilvægar sýrur og basa
 - þekkja hvað einkennir sýru-/basahvarf
 - geta fundið tilsvarendi basa sýru og öfugt
 - geta skilgreint sýrufasta og basafasta
 - þekkja sjálfsjónun vatns og vatnsfastann
 - þekkja hvaða munur er á daufum og römmum sýrum
 - kunna skil á hugtakinu sýrustig, pH
 - geta reiknað pH fyrir rammar og daufar sýrur og basa út frá sýrufasta/basafasta og formlegum mólstyrk sýrunnar/basans
 - þekkja virkni pH-litvísa
 - þekkja virkni jafnalausna
 - geta framkvæmt sýru-/basatítrun og unnið úr niðurstöðum hennar
 - geta lýst því hvernig ýmsir eiginleikar efna, svo sem rafdrægni, jónunarorka og stærð atóma, breytast þegar farið er út eftir lotukerfinu

Efnisatriði

Oxunar-/afoxunarhvörf, hálfhvörf, rafeindaflutningur og oxunartölur, oxari, afoxari. Rafefnafræði, galvaníhlöður og rafgreiningarhlöður, staðalspenna, íspenna og fríorkubreyting, ryðmyndun, ryðvarnir, sýrur og basar, rammar og daufar sýrur, sýrufasti, sýru-/basahvörf, pH, titrun, lotukerfið og lotubundnir eiginleikar, málmar, málmleysingjar.



EFN 313 Lífræn efnafræði og lífefnafræði

Undanfari: EFN 203

Áfangalýsing

Áfanginn er skilgreindur sem undirbúningur undir frekara nám í lífrænni efnafræði og lífefnafræði, s.s. nám í heilbrigðisgreinum, og til að gefa nokkra yfirsýn yfir efnið fyrir þá sem ekki hyggja á framhaldsnám tengt þessum greinum. Hér er því lögð áhersla á að gefa yfirlit yfir efnisþættina frekar en að kafa mjög djúpt í einstaka þætti þeirra enda um umfangsmikið efni að ræða. Í áfanganum eru sérkenni lífrænna efna skoðuð, fjallað er um helstu flokka þeirra og gefin innsýn í nafnakerfi og helstu efnahvörf. Komið er inn á lífefnafræði með því að skoða þrjá meginflokka lífefna, sykrur, prótein og fituefni.

Mikilvægt er að tengja efnið reynsluheimi nemendanna og að þeir kynnist efninu á sem fjölbreytilegastan hátt, svo sem með notkun tölvumynda og líkana og í verklegum æfingum.

Dæmi um verklegar æfingar eru: sameindalíkön, myndun sápu, eiming, myndun og einangrun esters, vinnsla lípiða og/eða C-vítamíns úr matvælum.

Áfangamarkmið

Nemandi

- geti lýst sp^3 -, sp^2 - og sp -svigrúmablöndun kolefnis
- þekki einkenni helstu flokka lífrænna efna svo sem alkana, alkena, alkýna, alkóhóla, alkýlhalíða, etera, aldehyða, ketóna, karboxýlsýra og karboxýlsýruafleiðna
- kunnir skil á helstu þáttum IUPAC-nafnakerfisins en í því felst að
 - geta gefið lífrænum efnun nöfn skv. IUPAC-kerfinu
 - geta teiknað byggingarísómerur út frá gefnum nöfnum

- þekki helstu hvörf lífrænna efna
- geti teiknað mismunandi rúmísómerur
- þekki hugtakið hendið (ósamhverft) kolefni en í því felst að
 - geta sagt til út frá teikningu hvort kolefni eru hendin eða ekki
 - þekkja hvort sameindir eru hendnar (ósamhverfar) eða ekki út frá mynd
 - þekkja Fischer-varpanir og notkun þeirra
- þekki helstu einkenni í byggingu sykra en í því felst að
 - þekkja flokkun einsykra í D- og L-myndir
 - þekkja muninn á aldósum og ketósum
 - þekkja hringmyndir glúkósa og frúktósa
 - þekkja helstu tvísykrur og fjölsykrur
- þekki skilgreiningu lípiða en í því felst að
 - þekkja hvernig fitusýrur og glýseról mynda fitur
 - þekkja hvernig mettun fitna hefur áhrif á eiginleika þeirra, hollustu og geymsluþol
- þekki skilgreiningu á peptíðum og próteinum en í því felst að
 - geta gert grein fyrir helstu hlutverkum próteina
 - þekkja grunnbyggingu aínósýra
 - þekkja peptíðtengi og geta gert grein fyrir því hvernig þau myndast

Efnisatriði

Svigrúmablöndun kolefnis, helstu flokkar lífrænna efna; alkanar, alkenar, alkýnar, arómatar, alkóhól, halíð, ketónar, aldehýð, karboxýlsýrur, esterar, etear og aín. Yfirlit yfir helstu hvörf þessara efnaflokka. IUPAC-nafnakerfið, byggingarísómerur, rúmísómerur, hendin kolefni og hendnar sameindir, Fischer-varpanir. Sykrur, lípið, prótein.

JAR 103 Almenn jarðfræði – landmótun

Undanfarar: NÁT 113 og 123

Áfangalýsing

Í áfanganum er lögð áhersla á meginatriði jarðfræði Íslands, tengsl uppruna landsins við landrek og landmótun af völdum innrænna og útrænna afla. Farið er í undirstöðuatriði steinda- og bergfræði og einnig kenningar um uppruna kviku og myndun mismunandi kvikugerða undir Íslandi.

Í áfanganum skal samtvinna bóklegt og verklegt nám þannig að hinn fræðilegi þáttur námsins tengist á eðlilegan hátt fjölbreyttum vettvangsrannsóknum sem og nýtingu nýjstu upplýsinga- og samskiptatækni.

Áfangamarkmið

Nemandi

- geri sér grein fyrir notagildi jarðfræðipækningar með íslenskar aðstæður að leiðarljósi
- geti beitt öllum algengustu hugtökum og heitum í jarðfræði í umfjöllun sinni um myndun og gerð náttúrufrýrbæra
- hafi þjálfun í að greina berg og steindir og geti út frá þeirri greiningu fjallað um og útskýrt
 - myndun bergs
 - myndun mismunandi gerða kviku
- þekki helstu gerðir eldstöðva og geti skýrt mismunandi eldvirkni þeirra
- geti útskýrt myndun mismunandi landsvæða af völdum innrænna afla, s.s. út frá landreki, eldvirkni, jarðskjálftum og jarðhita
- geti fjallað um landmótun sem stjórnast af útrænum öflum, s.s. landmótun af völdum frostverkana, vatnsfalla, sjávar, jökla og vinds
- geti gert grein fyrir mismunandi gerðum vatnsfalla og einkennum þeirra, s.s. rennslisháttum, landmótun og vatnasvæðum

- geti fjallað um jökla og skýrt
 - myndun
 - gerð
 - hreyfingar
- geti skýrt meginatriði mismunandi aðferða sem notaðar eru við jarðfræði- og jarðeðlisfræðilegar rannsóknir

Efnisatriði

Jarðsaga, jarðfræði Íslands, landrekskenningar, Ísland og landrekið, jarðskorpuhreyfingar, berg- og steindafræði, greining bergs og steinda, helstu bergtegundir, uppruni kviku, eldvirkni á Íslandi og annars staðar í heiminum, gosefni, umhverfisáhrif eldgosa, innri og ytri gerð jarðar, jarðskjálftar og jarðskjálftaspár, jarðskjálftabylgjur, tjón af völdum jarðskjálfta, leiðni-, þyngdar- og rafsviðsmælingar. Landmótun og veðrun, helstu gerðir veðrunar, veðrun á Íslandi, áhrif veðurfars á landmótun, mismunandi rofvaldar, vatnsföllin, jöklarnir, hafið og vindurinn, landmótun einstakra svæða á Íslandi. Kort og jarðlagasnið.

JAR 113 Almenn stjörnufræði

Áfangalýsing

Í áfanganum er saga stjörnufræðinnar stuttlega rakin, fjallað um stjörnufræðina sem fræðigreinin og farið er í kenningar um gerð, uppruna og þróun alheimsins. Þá er sérstök áhersla lögð á sólkerfið, bæði innri og ytri reikistjörnurnar, loftsteina og halastjörnur og aðferðir til rannsókna á þeim. Fjallað er um kenningar um uppruna efnisins, þróun fastastjarna og gerð og myndun svarthola. Þá er fjallað um rannsóknaráætlanir og nýjustu uppgötvanir og möguleika á sviði geimferða og -rannsókna. Áhersla skal lögð á verk-efnavinnu; athuganir og tilraunir, stjörnusköðun, kortalestur og nýtingu upplýsingatækni, s.s. stjörnufræðiforrita og líkana.

Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki grundvallaratriði í sögu stjörnufræðinnar
- geti beitt öllum algengustu hugtökum og heitum stjörnufræðinnar í umfjöllun sinni um fyrirbæri alheimsins
- þekki uppbyggingu sólkerfisins og alheimsins
- þekki helstu kenningar um uppruna alheims og þróun hans, s.s. sístöðukenninguna og stórahvellskenninguna
- þekki helstu skeið í þróun fastastjarna allt frá fæðingu til endaloka þeirra sem hvítu dverga, nifteindastjarna eða svarthola
- geti greint frá nútímaaðferðum stjörnufræðinga við rannsóknir á alheiminum, s.s. litrófsmælingum, geimrannsóknum og mælingum á rafsegulbylgjum
- þekki stöðu jarðar í sólkerfinu og geti rætt á faglegum grunni möguleika mannsins til rannsókna á alheiminum m.a. með tilliti til fjarlægðar í geimnum

Efnisatriði

Saga stjörnufræðinnar, kenningar um uppruna alheims, þróun hans og endalok. Aldur og stærð alheims, fjarlægðir, stjörnuþokur og flokkun þeirra, sólkerfið, fastastjörnur og flokkun þeirra, stjörnumerkin, reikistjörnurnar, tunglin, halastjörnur, smástirni, loftsteinar, litrófsrannsóknir, efnið og myndun þess, andefni, HR-línuritið, tvístirni, breytistjörnur. Þróun fastastjarna, fæðing þeirra, þroski og endalok. Hvítir dvergar og rauðir risar, nifteindastjörnur og svarthol. Geimferðir og geimrannsóknir.

JAR 203 Jarðsagan og landrekið

Undanfari: JAR 103

Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um landrek ákveðinna svæða, einstaka tíma í sögu jarðar, tilurð Íslands m.a. út frá landrekskenningunni og þær breytingar sem orðið hafa á eldvirkni, lífríki og loftslagi á landinu. Kynntar eru kenningar um uppruna jarðar og aldursákvæðanir og lögð áhersla á að nemendur þekki nútímaaðferðir sem beitt er við rannsóknir á jarðsögunni.

Fjallað er um þróun lífríkis, almennt og meðal einstakra hópa, þar á meðal mannsins. Kynntar eru kenningar um útdauða lífvera og einstök dæmi tekin m.a. í tengslum við umfjöllun um loftslagsbreytingar, ísaldir og orsakir þeirra. Áframhaldandi umfjöllun frá JAR 103 er um þróun rekbelta, uppruna kviku og heita reiti.

Í áfanganum er áhersla lögð á verkefnavinnu nemenda í tengslum við náttúruskoðun og vettvangsferðir. Nemendur fá þjálfun í túlkun jarðlagasniða, lestri jarðfræðikorta og í notkun nýjustu forrita er líkja eftir aðstæðum í jarðskorpu, s.s. við jarðskjálfta, eldgos og landrek.

Áfangamarkmið

Nemandi

- geti gert grein fyrir kenningum um uppruna og aldur jarðar
- geti skýrt jarðsögutöfluna og sagt frá einkennum hverrar aldar í sögu jarðar
- geti fjallað um þróun lífríkis á jörðinni út frá völdum dæmum um þróun einstakra hópa lífvera
- þekki mismunandi kenningar um massadauða lífvera
- geti skýrt myndun mismunandi jarðlaga og tengt við ástand umhverfis á myndunartíma þeirra, s.s. hitastig og orku í umhverfinu

- geti fjallað um ísaldir og kenningar um orsakir þeirra
- geti gert grein fyrir jarðsögu Íslands með tilliti til mismunandi þátta
 - landreks
 - loftslags
 - jarðlaga
 - eldvirkni
 - lífríkis
- geti fjallað almennt um landrek og skýrt með tilliti til þess myndun valinna svæða á jörðinni
- þekki helstu gerðir jarðmyndana hér á landi og geti tengt þær ríkjandi umhverfisaðstæðum á myndunartíma þeirra

Efnisatriði

Almenn jarðsaga: Uppruni og myndun jarðar, tímatal, aldur jarðar, aldursákvarðanir, jarðsögutafan, upphafs- og frumlífsöld, fornlífs-, miðlífs- og nýlífsaldirnar og skipting þeirra. Þróun lífs, fyrstu lifverur, breytingar í lífríki, þróun einstakra hópa lífvera, s.s. fiska, lindýra, skriðdýra, fugla og spendýra, þróun mannsins. Massadauði lífvera og kenningar þar um, myndun fjallgarða og loftslagsbreytingar, ísaldir.

Landrek: Plötukenningin, jarðskorpuhreyfingar, s.s. plötumót, plötuskil, þverbrotabelti og jarðskjálftar. Jarðfræði einstakra svæða með tilliti til landreks, heitir reitir og kenningar um uppruna kviku. Opnun N-Atlantshafs og myndun Íslands.

Jarðsaga Íslands: Aldur landsins, eldvirkni og þróun gosbelta, þróun lífríkis og loftslagsbreytingar, ísöldin og aðdragandi hennar, kenningar um ísaldir, kuldaskið og hlýskeið, síðjökultími og nútími, jarðlög frá tertíer- og kvartertíma á Íslandi, jarðfræði einstakra svæða. Ísland og landrekskenningin.

JAR 213 Veður- og haffræði

Undanfari: JAR 103

Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um þá grundvallarþætti sem stýra hreyfingum og efnasamsetningu lofts og sjávar. Tekið er fyrir hafsvæðið umhverfis Ísland, sjógerðir og áhrif sjávar á vöxt og viðgang nytjastofna við landið. Þá er lögð áhersla á greiningu helstu gróðursvæða hér á landi og skilning á því hvaða veðurfarsþættir stýra útbreiðslu þeirra.

Gert er ráð fyrir vettvangsferðum og talsverðri verkefnavinnu nemenda í áfanganum, s.s. mælingum á veðri og almennum veðurathugunum, greiningu skýjagerða og mati á veðrabreytingum. Unnið skal með upplýsingaveitur á Netinu, s.s. um loftslagsbreytingar, um ástand sjávar, veðurlýsingar og spákort. Þá skulu nemendur nota viðeigandi hugbúnað og annan búnað til að fá gleggri mynd af viðfangsefni sínu og til að reynsluþróa útreikninga sína.

Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki lofthjúp jarðarinnar
 - efnasamsetningu
 - lagskiptingu
- geti skýrt hvaða kraftar stýra hreyfingum lofts og áhrif þeirra á vindhraða og stefnu
- þekki alla flokka skýja, háskýja, lágskýja, miðskýja og háreistra skýja og helstu skýjagerðir þeirra
- geti spáð fyrir um veðrabreytingar
 - út frá eigin athugunum
 - út frá fyrirliggjandi gögnum
- geti notað tölfræðilegar upplýsingar veðurathugana til flokkunar svæða í
 - loftslagsbelti
 - gróðurbelti

- geti gert sér grein fyrir tengslum veðurfars og gróðurbelta og áhrifum veðurfarsbreytinga á gróður
- geti notað tölfraðilegar upplýsingar hafrannsóknna til að leggja mat á ástand sjávar
- þekki einkenni og áhrif hafstrauma og sjógerða við Ísland
- geti fjallað um ástand sjávar og mikilvægi þess
 - fyrir stöðu einstakra nytjastofna við landið
 - fyrir efnaskipti og blöndun sjávar
- geti lagt mat á veður- og veðurfarsbreytingar og áhrif þeirra á lífsskilyrði á Íslandi
 - áhrif skammtimabreytinga
 - áhrif langvarandi veðurfarsbreytinga

Efnisatriði

Veðurfræði: Lofthjúpurinn og samsetning hans, geislun og orkuskipti, hitafar, loftþrýstingur og vindar, vindhraði. Raki, ský og úrkoma, veðrabreytingar. Loftmassar, skil, lægðir, hæðir, skýstrokkar, fellibyljir, samspil lands og sjávar og áhrif þess á veðurfar. Veðurmælingar, veðurspár, veðurkort. Háloftavindar. Úrvinnsla tölfraðilegra gagna, veðurstofur. Veðurfar og loftslagsbelti. Áhrif veðurfars og veðurfarsbreytinga á uppskeru og sjávarstöðu. Efnaskipti lofts og sjávar. Hringrásir efna, s.s. fosfórs, vatns, koltvísýrings o.fl.

Haffræði: Hafsvæði, sjávarbotninn og set á honum. Selta sjávar, efnasamsetning og eðlisþyngd sjávar, blöndun sjávar og hreyfingar hans, myndun hafiss og áhrif af hans völdum á sjó og loftslag. Hafstraumar, straumar við Ísland. Sjógerðir og sjóheildir við Ísland. Lífsskilyrði í sjó, nytjastofnar við Ísland og stofnbreytingar.

Jarðvegur og gróðurfar: Gróðurbelti, flóra Íslands, áhrif veðurs, sjávar og jarðvegs á gróðurskilyrði, lífmassi, uppblástur og endurheimt landgæða.

LÍF 103 Lífeðlisfræði

Undanfarar: NÁT 103 og EFN 103

Áfangalýsing

Í áfanganum er farið í líkamsstarfsemi dýra og plantna. Fjallað er um fæðunám, meltingu, öndun, efnaflutning, úrgangslusun, ónæmissvörun, boðaflutning, hreyfingu, æxlun, fósturþroskun, stjórn efnaskipta og samvægi. Hvert einstakt líffærakerfi er tekið fyrir og hliðstæð kerfi borin saman. Fjallað er um heilbrigða starfsemi en einnig algengustu frávik.

Nemendur skulu kynnast viðfangsefninu á sem fjölbreyttastan hátt, s.s. með notkun upplýsinga- og samskiptatækni og verklegum æfingum.

Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki helstu efnaflokka sem lífverur eru byggðar úr
- geti lýst myndun efna í ljóstillifun
- geti lýst hlutverki líffærakerfa í plöntum og dýrum
- geti borið saman hliðstæð líffærakerfi í ólíkum lífverum, plöntum og dýrum
- geti lýst gerð og starfsemi meltingarfæra en í því felst að
 - vita hvar og hvernig fæða meltist í meltingarveginum
 - vita hvar í meltingarveginum efni fara inn í æðar
 - geta lýst með hjálp dæma mikilvægi þess að neyta fjölbreyttrar fæðu
- þekki starfsemi lifrar
- þekki gerð og hlutverk öndunarfæra ólíkra lífveruhópa og geti í því sambandi lýst ferðum loftskiptaefna um líkama
- þekki til myndunar og varðveislu nýtanlegra orkuefna í líkamanum og geti í því sambandi borið saman loftháða öndun og gerjun
- þekki gerð og hlutverk flutningskerfa en í því felst að
 - þekkja efnaflutning í plöntum
 - geta lýst blóðrásarkerfi í máli og myndum

- geta útskýrt blóðþrýsting og lýst byggingu og starfi hjarta
- þekkja mismunandi gerðir æða
- þekkja samsetningu og efnaflutning blóðs
- þekkja storknunarferli blóðs
- þekkja byggingu og starfsemi sogæðakerfis
- þekki byggingu og starfsemi ónæmiskerfis
- geti lýst húð og fjólþættri starfsemi hennar
- geti lýst grundvallarþáttum samvægis, nefnt dæmi um þá og þekki í því sambandi
 - hvernig lífverur losa úrgang
 - byggingu og starfsemi nýrna
 - temprun líkamshita
- þekki mun á uppbyggingu og starfsemi tauga- og innkirtlakerfis
- þekki helstu störf ólíkra hluta miðtaugakerfisins en í því felst að
 - geta lýst byggingu taugafrumna, taugaboðum og flutningi þeirra á milli taugafrumna
 - geta lýst viðbragðsboga
 - geta nefnt dæmi um áhrif vímuefna á taugakerfið
- þekki innkirtlakerfið og geti borið það saman við taugakerfið
- geti rakið orsakir sjúkdóma til breytinga á líkamsstarfsemi
- geti borið saman ólík stoðkerfi
- geti borið saman mismunandi hreyfingu út frá frumstarfsemi
- geti lýst myndun, þroskun og afdrifum kynfrumna
- geti rakið fósturþroskun frá okfrumu til holfósturs

Efnisatriði

Melting, meltingarfæri, meltingarensím, efnaskipti, frumþjarga líf, tillífun, öndunarfæri, loftskipti, loftháð öndun, gerjun, blóð, blóðrás, sogæðakerfi, eitill, ónæmiskerfi, samvægi, þveiti, nýra, skynfruma, skynfæri, taugaboð, hormón, úttaugakerfi, miðtaugakerfi, stoðgrind, húð, hreyfing, kynfruma, kynfæri, fósturþroskun.

LÍF 113 Vistfræði

Undanfarar: NÁT 103 og LÍF 103

Áfangalýsing

Áfanginn á að veita nemendum greinargóða yfirsýn yfir vistfræðina sem fræðigreinin, aðferðafræði hennar og viðfangsefni. Lögð er áhersla á sérstöðu Íslands, helstu gerðir vistkerfa sem hér finnast í sjó jafnt sem á landi og vistfræðilegar rannsóknir hér á landi. Gert er ráð fyrir fjölbreyttri verkefnavinnu nemenda í áfanganum sem m.a. krefst vettvangsferða, heimsóknna, upplýsingaöflunar og framsetningar ýmissa smærri og stærri verkefna.

Í áfanganum er fjallað um uppbyggingu, orkuflæði og efnahringrásir vistkerfa og teknar fyrir kenningar sem lúta að stöðugleika eða kviku jafnvægi vistkerfa. Fjallað er um líffræðilegan fjölbreytileika og breytingar á tegundasamsetningu líffélaga, bæði af náttúrulegum orsökum og af völdum manna.

Stofnhugtakið er tekið fyrir og skoðaðar helstu mælingaaðferðir og rannsóknir á stofnum. Fjallað er um sjálfbæra nýtingu lífrænna auðlinda og helstu nytjastofna hér við land. Rætt er um aðlögun og hæfni lífvera og áhrif vistfræðilegra þátta á þróun þeirra og atferli.

Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki aðferðir og viðfangsefni vistfræðinnar en í því felst að
 - þekkja helstu hugtök og stefnur innan vistfræðinnar
 - þekkja tengsl vistfræðinnar við skyldar greinar
 - þekkja gerðir vistkerfa, hvaða öfl eru þar að verki og hvernig þau mótast
 - átta sig á innbyrðis tengslum lífvera og tengslum lífvera við ólífrænt umhverfi sitt
 - geta lýst orkuflæði um vistkerfi og efnahringrásur

- þekkja mismunandi stofnstærðarmælingar
- geta með dæmum lýst eðli lífsferla og lífssögu einstaklinga
- þekki sérstöðu íslenskrar náttúru sökum landfræðilegrar legu og eldvirkni en í því felst að
 - kunna skil á eyjaáhrifum og þekkja grundvallareinkenni sjávarvistkerfa
 - kunna skil á vistfræðilegum áhrifaþáttum í ólíkum fjörugerðum
 - þekkja grundvallareinkenni þurrlendis- og votlendisvistkerfa
 - þekkja helstu áhrifaþætti í ferskvatnsvistkerfum
- þekki notagildi vistfræðinnar fyrir umhverfismál og auðlindanýtingu en í því felst að
 - geta útskýrt eðli og mikilvægi líffræðilegs fjölbreytileika
 - kunna skil á eðli helstu umhverfisvandamála héraendis út frá vistfræðilegum forsendum
 - þekkja forsendur sjálfbærrar nýtingar stofna
 - þekkja helstu nytjastofna hér við land og vistfræði þeirra
 - þekkja helstu alþjóðasamþykktir sem lúta að verndun einstakra lífvera, búsvæða eða vistkerfa

Efnisatriði

Vistkerfi, líffélag, stofn, búsvæði, vist, lífrænir og ólífrænir umhverfisþættir, hringrás, orkuflæði, fæðukeðja, fæðuþrep, frumframleiðendur, neytendur, rotverur, samkeppni, afrán, samlífi, snikjulífi, tegundasamsetning, tegundafjölbreytileiki, stöðugleiki, kvikt jafnvægi, framvinda, þróun, atferli, lífssaga, eyjaáhrif, sjálfbær nýting, nytjastofn, líffræðilegur fjölbreytileiki, tegundaútdauði, válisti, þrávirk lífræn spilliefni, gróðureyðing, jarðvegsrof, ofbeit, landgræðsla, framræsla, vistheimt.

LÍF 203 Erfðafræði

Undanfari: LÍF 103

Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um sögu erfðafræðinnar og stöðu hennar innan náttúruvísinda. Fjallað er um lykilatriði erfðafræðinnar, frumuskiptingu, litninga og gen, myndun kynfrumna og frjóvgun. Einnig um erfðamynstur lífvera og hvað ræður kynferði þeirra. Litningar eru teknir nánar til umfjöllunar frá NÁT 103 og skoðað hvernig þeir stjórna myndun próteina í lífverum og atburðarás prótínmyndunar rakin. Breytingum á erfðaeefni, stökkbreytingum og litningabreytingum er lýst ásamt sérkennum í erfðum örvera og fjallað um helstu aðferðir sem beitt er í erfðarannsókn-um og erfðatækni. Fjallað er um tíðni og jafnvægi gena í ólíkum stofnum lífvera. Gert er ráð fyrir fjölbreyttri verk-efnavinnu nemenda í áfanganum.

Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki sögu erfðafræðinnar og geri sér grein fyrir mikilvægi hennar í nútímanum
- geti tekið rökstudda afstöðu til erfðafræðilegra dægmála
- þekki lykilhugtök erfðafræðinnar um litninga og gen, t.d. kynlitningur, sjálfritningur, litningapör, samsæt gen
- geti lýst með dæmum lífsferlum örvera og fjölfruma lífvera
- þekki nokkur dæmi um hvað ræður kynferði lífvera
- þekki lögmál Mendels en í því felst að
 - geta lýst aðferðum til að athuga hvort einkenni séu arfgeng eða ekki
 - geta lesið úr hefðbundnum ættartöflum, m.a. hvort erfðir séu ríkjandi eða víkjandi og hvort þær séu bundnar kynferði
 - geta reiknað út líkur á því að afkvæmi öðlist tiltekna svipgerð ef arfgerð foreldra er þekkt

- þekki feril frumuskiptingar en í því felst að
 - þekkja mun á mítósu og meiósu
 - geta lýst með dæmum hvaða frumur og hvenær á æviferli lífvera þær skiptast meiósuskiptingu og geta útskýrt mikilvægi hennar
 - þekkja fasa frumuskiptingar og geta lýst atburðarásinni og stöðu litninga í hverjum fasa fyrir sig
 - þekkja litningavíxl og erfðir tengdra gena
- þekki gerð og starfsemi litninga og gena en í því felst að
 - geta lýst byggingu litninga, DNA og hvernig lykkill erfðanna felst í byggingu DNA
 - geta lýst afritun DNA
 - geta lýst próteinmyndun frá umritun DNA yfir í RNA og þar til starfhæft prótín hefur myndast
 - þekkja helstu gerðir ensíma sem taka þátt í myndun prótína
- þekki dæmi um erfðir gerla og veira, áhrif þeirra á aðrar lífverur og notkun örvera í erfðarannsóknnum og erfðataekni
- geti lýst prionum (próteinsýklum) og hugmyndum um áhrif þeirra á lífverur
- þekki dæmi um temprun á genavirkni í gerlum og kjörnungum
- þekki helstu breytingar sem verða á erfðaefninu, orsakir þeirra og afleiðingar en í því felst að
 - geta lýst helstu gerðum stökkbreytinga, þ.e. breytingum á einstökum genum
 - geta lýst helstu breytingum á gerð litninga
 - þekkja til breytinga á fjölda litninga
- geti tengt ófrjósemi og æxlisvöxt við óeðlilega frumuskiptingu
- þekki tengsl milli erfða og þróunar
- þekki Hardy-Weinberg regluna um tíðni arfgerða
- þekki nokkrar grunnaðferðir sem notaðar eru í erfðarannsóknnum og erfðataekni
- þekki dæmi um nýtingu erfðafræði og erfðataekni í daglegu lífi, í landbúnaði og í læknávisindum

- hafi þjálfun í að fjalla um siðfræðileg álitamál erfða-
tækninnar

Efnisatriði

Frumuskipting, mítósa, meiósa, frjóvgun, litningur, einlitna, tvílitna, kynlitningur, sjálfritningur, samstæðir litningar, samsæt gen, arfgerð, svipgerð, arfhreinn, arfblendinn, ríkjandi gen, víkjandi gen, kyntengd gen, fjölgena erfðir, frymiserfðir, stofnerfðir, banagen, tengsl gena, litningavíxl, stökkbreyting, litningabreyting, stofnerfðir, heilkenni, DNA, RNA, kirni, tákni, andtákni, ríbósóm, afritun, umritun, próteinmyndun, innraðir, útraðir, afritarar, skerðiensím, temprun erfðavirkni, gerðargen, stilligen, stjórngen, gerlar, veirur, genaferja, prion, meingen, æxlisvöxtur.



LÍF 303 Verkefnalíffræði

Undanfari: LÍF 203

Áfangalýsing

Í þessum áfanga samþættir nemandinn þá þekkingu og færni, sem hann hefur aflað sér í fyrri líffræðiáföngum og öðrum námsgreinum, við vinnu að fjölbættum úrlausnar-efnum og verkefnum. Meginmarkmið áfangans er þannig að brjóta niður vegg milli fyrri áfanga og faga, rifja upp efni þeirra og setja það í víðara samhengi en áður hefur verið mögulegt. Mælt er með að lágmarkseinkunn inn í áfangann verði 6.

Hver nemandi velur á milli þess að vinna a.m.k. einnar einingar vefsíðuefni eða heimildaritgerð sem krefst a.m.k. að hluta til þýðinga úr erlendum fræðiritum um þrengri svið líffræðinnar. Nemendur vinna sjálfstætt og í hópum og þjálfast í að koma hugmyndum sínum og niðurstöðum frá sér á greinargóðan hátt.

Skólar geta boðið upp á margbreytileg verkefni sem m.a. helgast af sérstöðu þeirra og áhugasviði nemenda. Nemendur nota ýmiss konar búnað og nýta upplýsinga- og samskiptatæknina við verkefni sín. Gert er ráð fyrir samstarfi við stofnanir og ýmsa aðila sem starfa innan fræðasviðsins.

Tilvalið væri að hver skóli kæmi sér upp langtímaverkefni eða -verkefnum þar sem hver nemendaárgangur vinnur einn hlekk verkefnisins.

Áfangamarkmið

Nemandi

- þjálfist í að takast á við margvísleg verkefni sem krefjast nákvæmni og vandvirkni en einnig útsjónarsemi og nýsköpunar
- þjálfist í að greina mismunandi umfjöllun um líffræðileg efni, svo sem í kennslubókum, fjölmiðlum, fræðiritum og á Netinu
- geti gert raunhæfar áætlanir um rannsóknaraðferðir
- þekki hvaða rannsóknartæki og hugbúnaður er á boðstólum í tengslum við líffræðinám
- öðlist öryggi við beitingu ýmiss konar sérhæfðs búnaðar
- öðlist reynslu af nýtingu upplýsinga- og samskipta-tækni í tengslum við líffræðinám, t.d. við söfnun upplýsinga og uppsetningu vefsíðna
- sé fær um að afla, flokka, vinna úr og miðla upplýsingum í tengslum við líffræðinám sitt á greinargóðan, gagnrýnninn og skapandi hátt
- þjálfist í að tjá sig um aðferðir sínar og lausnir í töluðu máli og rituðu
- þjálfist í að vinna sjálfstætt og í samstarfi við aðra að fjölbreytilegum verkefnum
- sýni að hann geti tengt saman þekkingu úr ólíkum fögum á mismunandi vegu
- þjálfist í að móta sér sína eigin afstöðu studda rökum og niðurstöðum athugana
 - sinna eigin
 - annarra
- geri sér grein fyrir mikilvægi rannsókna á sviði náttúruvísinda, sér í lagi í tengslum við líffræði





VALÁFANGI

Inngangur

Þessi valáfangi er þverfaglegur og sækir efnivið sinn í margvíslegar fræðigreinar, þar á meðal vistfræði, heim-speki, hagfræði, bókmenntafræði, sagnfræði og félagsfræði.

Gert er ráð fyrir fjölþættri verkefnavinnu nemenda í áfanganum þar sem þeir kynna sér betur ákveðin atriði, þjálfast í að greina ýmis viðfangsefni og álitamál sem lúta að umhverfisvernd og -nýtingu og fjalla um þau á rökstuddum, málefnalegum grunni. Áhersla er lögð á að í verkefnum fjalli nemendur um ábyrgð og mögulega þátttöku þeirra sjálfra, hvað þeir sjálfir geti gert sem einstaklingar; sem Íslendingar; sem nemendur; þátttakendur í félögum; atvinnurekendur og stjórnámamenn framtíðarinnar.

Áfangi

UMH 103 Umhverfisfræði

Undanfarar: NÁT 103, 113 og 123. Æskilegt er að nemendur hafi lokið LÍF 113 eða taki hann samhliða.

Áfangalýsing

Í áfanganum er fjallað um markmið og hugmyndafræði sjálfbærrar þróunar með hliðsjón af helstu samningum og fjölþjóðasamþykktum sem lúta að umhverfismálum og leitast við að veita yfirlit yfir helstu umhverfisvandamál sem við er að etja bæði á heimsvísu og hér á Íslandi.

Fjallað verður um ólíkar aðferðir við að leggja mat á verðmæti náttúru og umhverfis og um vistvænar framleiðslu-aðferðir og lifnaðarhætti. Helstu kenningar innan náttúrusiðfræði verða kynntar og sú þekking m.a. lögð til grundvallar nánari greiningu á því hvernig náttúran getur birst mönnum með ólíkum hætti. Fjallað verður um þátt náttúrunnar í bókmenntum og listum á Íslandi, hvernig náttúra og menning hefur fléttast saman á ólíka vegu á liðnum öldum og hvaða þættir ráða mestu um náttúrusýn samtímans. Gerð verður grein fyrir helstu hugtökum umhverfishagfræðinnar og rætt um skilyrði eða möguleika þess að aukinn hagvöxtur og aukin umhverfisvernd geti farið saman. Þá verður fjallað um helstu hagstjórnartæki sem nota má í þágu umhverfisverndar og um mismunandi leiðir til að leggja mat á arðsemi og kostnað framkvæmda.

Áfangamarkmið

Nemandi

- þekki helstu grundvallaratriði Ríó-yfirlýsingar Sameinuðu þjóðanna og Dagskrár 21, þ.e.
 - forsendur sjálfbærrar auðlindanýtingar
 - tengsl efnahags- og umhverfismála í Norður- og Suðurheimi
 - tilgang og gerð staðardagskráa
 - viðhald líffræðilegs fjölbreytileika
 - varúðarregluna
 - mengunarbotaregluna
 - tilgang og notkun umhverfismats
 - sameiginlega ábyrgð þjóða heims
 - hlutverk og ábyrgð einstaklinga
 - ábyrgð gagnvart komandi kynslóðum
- þekki helstu umhverfisvandamál, hnattræn og héraend, sem við er að glíma, þ.e.
 - hnattrænar veðurfarsbreytingar
 - hnattræna og staðbundna mengunarvalda
 - útdauða tegunda
 - auðlindaþurrð
 - uppblástur og gróðureyðingu
 - álitamál um uppbyggingu stóriðju
- þekki helstu hugtök og viðfangsefni náttúrusiðfræðinnar, þ.e.
 - siðferðilegar forsendur sjálfbærrar þróunar
 - muninn á mannhverfum og náttúruhverfum viðhorfum
 - muninn á siðferðilegum, hagrænum og fagurfræðilegum verðmætum
 - siðferðileg rök með og á móti verndun óspilltrar náttúru
 - siðferðileg rök með og á móti verndun dýra

- kunning á ýmsum birtingarmyndum náttúrunnar í íslenskum bókmenntum og listum, þ.e.
 - náttúrusýn fornbókmenntanna
 - náttúrusýn landbúnaðarsamfélagsins
 - náttúrusýn borgarsamfélagsins
 - notkun náttúrunnar í sjálfstæðisbaráttunni
 - tengsl náttúru og menningar í nútímanum
- þekki helstu hugtök og viðfangsefni umhverfishagfræðinnar, þ.e.
 - skilyrði efnahagsþróunar án umhverfisspjalla
 - ólíkar skilgreiningar á hagvaxtarhugtakinu
 - mat á umhverfiskostnaði framkvæmda
 - notkun arðsemismats
 - kosti og galla umhverfisskatta



Efnisatriði

Sjálfbær þróun, sjálfbær nýting, auðlind, nytjastofn, rányrkja, mengun, fólksfjölgun, endurnýting, vistvænar neysluvenjur, staðardagskrár, umhverfismat, umhverfisáhrif, þáttökulýðræði, upplýsingaskylda, komandi kynslóðir, umhverfisvandi, alþjóðasáttmálar, gróðurhúsaáhrif, ósonþynning, geislavirkni, þrávirk lífræn spilliefni, líffræðilegur fjölbreytileiki, tegundaútdauði, válisti, gróður- og jarðvegseyðing, landgræðsla, landgræðsluskógar, eyðing votlendis, vistheimt, öræfi, virkjanir, stóriðja, ofbeit, lífræn ræktun, ábyrgð þjóða og einstaklinga, umhverfisvernd og umhverfisverndarhyggja, mannhverf, lífhverf og visthverf viðhorf til náttúrunnar, heildarhyggja og einstaklingshyggja, nytjagildi, eigingildi, gildismat, siðgæði, fegurðargæði, sjálfbær efnahagsþróun, hagnætti, hagkvæmni, frumvinnsla og endurvinnsla, hagnætti, umhverfisfiskatar, arðsemismat, umhverfiskostnaður, umhverfisstefna, umhverfisvottun, umhverfismerking, náttúrusýn, eddukvæði, landvættir, þjóðsögur, náttúra og trúarbrögð, sveitarómantik, sjálfstæðisbarátta, náttúruhamfarir, fólksflótti, landslagsmálverk, sveitamening, borgarmening, náttúrufræðingur.