

Líf í alheimi (EÐL605G)

Skipulag námskeiðsins

Námskeiðið samanstendur af 4 hlutum: Stjörnufræði, efnafræði, líffræði og jarðvísindum.

Fyrirkomulag kennslu

Á vormisseri 2011 hefst kennsla 10. janúar og stendur til og með 19. apríl. Páskafrí er 20. apríl – 26. apríl (báðir dagar meðtaldir), kennsluhlé 28. febrúar - 1. mars og próf 27. apríl - 11. maí.

Vika 1	Jan 10 – Jan 14	Kynning
Vikur 2 – 4	Jan 17 – Feb 04	Stjörnufræði
Vikur 5 – 7	Feb 07 – Feb 25	Efnafræði
Vikur 8 – 10	Feb 28 – Mar 18	Líffræði
Vikur 11 – 13	Mar 21 – Apr 08	Jarðvísindi
Vikur 14 – 15	Apr 11 – Apr 17	Nemendafyrirlestrar
Vika 15	Apr 18 – Apr 19	Lokahnykkur – umræða um námskeiðið

Vinna nemenda

Skilaverkefni og próf

Í lok hvers hluta verður stutt próf úr efni þess hluta, auk þess sem kennarar leggja fyrir önnur verkefni, eins og lýst er að neðan.

Ritgerð

Ritgerðin skal vera u.þ.b. 10 blaðsíður (meginmál). Nemendur mega velja sér efni í samráði við kennara – hugmyndir að ritgerðarefnum eru hér að neðan.

Nemendafyrirlestrar

Nemendur halda stuttan fyrirlestur um efni ritgerðar sinnar. Fyrirlesturinn að hámarki 15 mín og spurningar 5 mín. Mikilvægt að virða tímatakörk.

Vettfangsferð

Farin verður vettfangsferð undir lok annarinnar. Nemendur skila 2 – 3 blaðsíðna yfirliti yfir hvað þeir sáu og lærðu í ferðinni, innan viku.

Námsmat

Ritgerð	50%
Hluta-prófin	30%
Verkefni	10%
Vettfangsferð	10%

Fyrirlestrar og verkefni

Stjörnufræði (Páll Jakobsson)

	Vika 2	Vika 3	Vika 4
Fyrirlestrar	Heimsmýnd nútímans. Frumheimur. Myndun léttra frumefna.	Stórgerð alheims. Myndun stjarna og reikistjarna. Myndun þungra frumefna.	Önnur sólkerfi og leitin að þeim. Mannhorf.
Verkefni	Til umræðu í dæmatíma: 2.4, 2.5, 5.2. Heimaverkefni: 1.1, 5.1, 5.6	Til umræðu í dæmatíma: 5.5, 5.7, 5.9, 5.10, 6.2. Heimaverkefni: 6.3, 6.10	Heimaverkefni: 15.8, 15.10 Próf.
Lesefni	<i>Kaflar í Lunine:</i> 1.1, 1.2, 5.1, 5.2, 5.3	<i>Kaflar í Lunine:</i> 5.4 og 6.2	<i>Kaflar í Lunine:</i> 5.5 og 15

Hver nemandi þarf ekki að skila nema einu heimaverkefnanna – valið er frjálst.

Efnafræði (Ágúst Kvaran)

	Vika 5	Vika 6	Vika 7
Fyrirlestrar	Tenging atóma / myndun efnatengja skv. skammtafræði. Upplýsingar um atóm og sameindir skv. litrófsmælingum. Efnatengi kolefnis.	Smáar sameindir í alheimi, tilvist og tilurð. Myndun stærri lífrænna sameinda.	Ljósefnafræði: Efnafræði fyrir tilstilli ljósgeislunar. Varma-efnafræði
Verkefni	Heimaverkefni	Tölvuverkefni: Hermun litrófs	Próf
Lesefni	<i>Kaflar 3 í Lunine; 3.1 – 3.6</i>	<i>Kaflar 4; fyrri hluti</i>	<i>Kaflar 5 og 7 að hluta</i>

Líffræði (Guðmundur Ó. Hreggviðsson)

	Vika 8	Vika 9	Vika 10
Fyrirlestrar	Líf og lífvera, skilgreiningar. Árðagar lífs, uppruni lífs, frumlíf á jörðu. Frumjúpan og aðrar kenningar, RNA-heimurinn.	Orkubúskapur - frumorkubúskapur? Lífsins tré (16S rRNA greiningar). Fjölbreytileiki örvera, Kröfur lífs, ummerki örverulífs í jarðlögum fyrir tilkomu fjölfrumunga	Víxlverkan örverulífs og jarðar, efnahringrásir. Tilkoma súrefnis í andrúmsloft efnaskipti, jaðarörverur (extremophiles) Tilurð fjölfrumunga. Möguleikar á lífi á plánetum sólkerfisins öðrum en jörð
Verkefni			Próf
Lesefni			

Jarðvísindi (*Þorsteinn Þorsteinsson og Þröstur Þorsteinsson*)

	Vika 11	Vika 12	Vika 13
Fyrir- lestrar	1. Jarðsaga Mars og lofthjúps hans og yfirlit um könnunarsögu hnattarins. 2. Vatn á Mars (fornir farvegir, gljúfur og giljadrög, jöklar á heimskautunum) 3. Leitin að lífi á Mars (Viking-lendingarförin, loftsteinninn ALH84001, MER-vagnarnir) 4. Lærdómar af svipuðum fyrirbærum á jörðu (Mars-analogs), á Íslandi og annars staðar	5. Uppruni vatns á jörðu (1/2–1 fyrirlestur) 6. Líf undir íshellum á jörðu: Grímsvötn og Skaftárkatlar í Vatnajökli, Vostok vatnið og fleiri stöðuvötn undir Suðurskautsjöklinum (1/2–1 fyrirlestur) 7. Júpíterstunglið Evrópa: Yfirlit um tunglið, gerð yfirborðs, innri gerð, rök fyrir tilvist hafs undir íshellu, möguleikar þess að líf geti hafa kviknað þar og þrífist (1 f).	Þróun jarðar Veðurfar og þróun mannsins
Verkefni			Próf
Lesefni			Fyrirlestrar og kaflar 11, 16 og 17 í Lunine

Ritgerðarefni

Hér eru nokkrar tillögur að ritgerðarefnum. Nemendum er frjálst að velja sér efni, í samráði við kennara.

Stjörnufræði

- Leitin að ójarðnesku vitsmunalífi
- Áhrif nálægra sprengistjarna og gammablossa á lífríki jarðar
- Byggileg svæði í vetrarbrautum
- Hugsanleg áhrif tunglsins á uppruna og þróun lífs á jörðinni
- Byggileg svæði í sólkerfum
- Uppruni frumefnanna
- Mæliaðferðir til að finna reikistjörnur utan Sólkerfisins
- Leitin að reikistjörnum sem líkjast jörðinni

Efnafræði

- Mikilvægi H₃⁺ í geimnum og “interstellar space”:
- Hitastigsákvarðanir í geimnum: mæliaðferðir, hitadreifing
- Flokkun stjarna eftir litrófsgerð; um litróf almennt og flokkun stjarna
- Efnasamsetning pláneta sólkerfisins; kjarnar, yfirborð og lofthjúpr frá Merkur til Plútó; yfirlit og samantekt
- Efnafræði plánetunnar Mars; efnasamsetning, efnagreiningar;
- Efnafræði halastjarna; samsetning og myndun
- Kolefnisefnafræði í geimnum: Efni, dreifing efna og þéttleiki.
- Lífræn “aromatísk” hringsambönd í geimnum
- Myndun lífefna fyrir tilstilli ljósefnafræði
- “Ion chemistry of interstellar space”

- Efnafræði á yfirborði “rykagna” í geimnum
- Aminosýrumyndun úr smásameindum í tilraunum; Miller-Urey tilraun og skyldar aðferðir; Aðferðir og útkomur
- “Organic synthesis in the interstellar ice; from simple molecules to amino acids”
- Hendni sameinda í lífsameindum (próteinum og DNA): skilgreining, mikilvægi og myndunarferlar

Líffræði

- Kenningar um uppruna lífs við hátt hitastig, (Origin of life at high temperatures)
- Ferðalag lífs um geiminn? Panspermia –transpermia
- Líf í iðrum jarðar - Deep biosphere - Subsurface life
- Acidophily
- Thermophily
- Alkalophily
- Prebiotic life –Protocells
- Frumorkubúskapur lífs
- Elstu minjar lífs á jörðu
- Gegn óreiðunni – aukning í skipulagi -kröfur, þröskuldar á leiðinn frá lífvana efni um einfrumunga til fjölfrumunga
- Vökvi og líf - Vatn vs. aðrir vökvar
- Lífmöguleikar á nærstjörnum? – í sólkerfi jarðar

Jarðvísindi

- Samanburður á lofthjúp Jarðar, Mars og Venusar (Kafli 11.8 í Lunine)
- Leitað að lífi á Mars með Viking-lendingarförum (Kafli 14.5 í Lunine)
- Snævi þakin jörð (Snowball Earth) (Kafli 16.6 í Lunine)
- Árekstrar loftsteina við jörðu og áhrif þeirra á lífríki hennar (Kafli 16.7 í Lunine)
- Ísaldir á Mars (Head o.fl. 2003. Recent ice ages on Mars. Nature, 426, 797-802.)
- Áhrif veðurfars á þróun mannsins. (A Brain for All Seasons: Human Evolution and Abrupt Climate Change by William H. Calvin)
- Landrek og þróun manna og dýra
- Þróun mannsins
- Eldgos undir jöklum á Íslandi og á Mars
- Flæðigos á Jörðinni og Mars