

# VÍS 203 – Stjarneðlisfræði

**Kennari:** Níels Karlsson

**Nemendur:** 4.X

**Markmið:**

1. Að hagnýta þekkingu í eðlisfræði og stærðfræði til að lýsa eðli, skipan og hreyfingu sólstjarna, gera grein fyrir kenningum um myndun þeirra, þróun og hnignun og að reikna eiginleika þeirra út frá mælanlegum stærðum.
2. Að lýsa Vetrarbrautinni og öðrum vetrarbrautum, skipan þeirra og hreyfingu.
3. Að kynna nútíma heimsfræði um upphaf og framvindu rúms og tíma.

**Námsgögn:**

Aðallega verður stuðst við dreifiefni frá kennara auk eftirtalinna bóka:

*Nútíma stjörnufræði* eftir Vilhelm Sigfús Sigmundsson.

*Universe*, eftir Roger A. Freedman og William J. Kaufmann III.

*Introductory Astronomy & Astrophysics* eftir Michael Zeilik og Elske v. P. Smith.

*An Introduction to Modern Astrophysics*, eftir Bradley W. Carroll og Dale A. Ostlie

Stjarneðlisfræði, 10. kafli úr *Eðlisfræði fyrir framhaldsskóla*, grunnbók 2 eftir Isnes, Nilsen og Hauge.

*Stjörnufræði*, seinna hefti, eftir Ágúst Guðmundsson.

*Stjörnufræði Rímfræði* eftir Þorsteinn Sæmundsson, Bókaútg. Menningasj., Rvk 1972

*Almanak Háskólans* og tímaritin *Sky and Telescope* og *Scientific American*.

Af öðrum bókum til stuðnings má nefna:

Hawking, Stephen: *Saga tímans*, Hið Íslenska Bókmenntafélag, Rvk 1990

Ohanian, Hans C.: *Physics*, N.Y. 1989

Að auki er mikið magn gagnlegra upplýsinga (og námsgagna) að finna á netinu.

**Helstu efnisatriði sem til greina kemur að taka fyrir:**

## 1. Stjarneðlisfræði:

Lögmál Keplers leidd út frá lögmálum Newtons.

Hitageislun, birta og litrófsflokkun stjarna.

Ákvörðun fjarlægðar, hraða, hita, ljósafli, massa og stærðar sólstjarna út frá mælingum á stöðu, tíma, birtu og litrófi.

Hertzprung-Russel línuritið.

Æviferill stjarna, geimpokur, T-Tauri stjörnur, stjörnur í meginröð, risar, dvergar, sefítar og aðrar breytistjörnur, tvístirni, blossastjörnur, sprengistjörnur, hvítir dvergar, nifteindastjörnur/tífstjörnur, svarthol.

Kjarnahvörf, orkuleysing og myndun frumefna.

## 2. Vetrarbrautir:

Vetrarbrautin, stærð, lögun, fjöldi stjarna, staða sólar, hreyfing, lausþyrpingar og kúlþyrpingar, þokur.

Aðrar vetrarbrautir, flokkun Hubbles, grannhópurinn, klasar, massavöntun.

Rauðvík, burthraði, fjarlægð.

Dulstirni og virkar vetrarbrautir.

## 3. Heimsfræði

Þversögn Olbers, lögmál Hubbles, örbylgjukliður.

Kenningar um upphaf og þróun alheims, miklihvellur, sameining krafta og ofurþensla um og eftir Planck-tíma.

Heimsmyndarsetningin, Hubble-stuðull, Hubble-tími, Hubble-lengd.

Opinn, flatur og lokaður heimur.

Heimsfasti Einsteins, aldursstuðull, eðlismassastuðull, hemlunarstuðull. Aðferðir sem notaðar eru til að ákvarða þessa stuðla.

## Verkefni (með fyrirvara um hugsanlegar breytingar):

1. Hver nemandi velur sér tímaritsgrein í samráði við kennara um ákveðið stjarnedlisfræðilegt fyrirbæri og gerir vandaðan útdrátt úr þeirri grein. Vegur 10% í einkunn.
2. Nemendur (2 saman) gera 10-20 blaðsíðna ritgerð um ákveðið stjarnedlisfræðilegt fyrirbæri og halda stutta kynningu á helstu niðurstöðum. Áhersla er lögð á að fram komi í verkefninu kunnátta í fræðinni. Verkefnið vegur 20% í lokaeinkunn og verkefnin verða hluti af efni til lokaprófs.
3. Skiladæmi og próf á önninni vega samtals 10% í lokaeinkunn.

## Kennsluáætlun (með fyrirvara um breytingar):

### A. HREYFIFRÆÐI Í STJÖRNUFRÆÐI

1. Kunnátta úr eðlisfræði og STÆ523/STÆ703 nýtt til að reikna hreyfingu himinhnatta í þyngdarsviði með hliðsjón af keilusniðum. Lögmál Keplers leidd út frá lögmálum Newtons.

### B. HELSTU EINKENNISSTÆRÐIR STJARNEDLISFRÆÐINNAR

1. Rafsegulgeislun og efni (rafsegulfræði, skammtafræði, afst.kenning o.fl.)
2. Fjarlægðir stjarna og birtustig (að hluta upprifjun)
3. Tvístirni
4. Litrófsflokkar og HR-línuritið

### C. SÓLSTJÖRNUR OG VETRARBRAUTIR

1. Yfirlit - lögun - dreifing stjarna
2. Hreyfing stjarna
3. Myndun, gerð og þróun stjarna
4. Dauði stjarna:  
a) hvítir dvergar, b) nifteindastjörnur, c) svarthol, d) sprengistjörnur, gammablossar
5. Breytistjörnur - óvenjulegar stjörnur
6. Efni og svið á milli stjarna
7. Flokkun vetrarbrauta - fjarlægðarstiginn - vetrarbrautaþyrpingar
8. Virkar vetrarbrautir – kvasar – massamikil svarthol

### D. HEIMSFRAEÐI

1. Þversögn Olbers og lausn hennar
2. Almenna afstæðiskenningin, metrun Robertson-Walker, jafna Friedmanns, straumefnisjafnan, heimsstíkar, heimslíkön.
3. Ákvörðun heimsstíka, örbylgjukliðurinn, sprengistjörnur af gerð Ia, huldufni, hulduorka, gammablossar, staðallíkanið, heitur stórhvellur og þróun alheimsins.

## Próf:

Próf í lok annar vegur 60% af einkunn, Prófið er 150 mín að lengd og samanstendur af textaspurningum, útleiðslum, dæmareikningi og ritgerðum.