

# Eðlisfræði þéttefnis I

**Jón Tómas Guðmundsson**

**tumi@hi.is**

**Haust 2017**

## Kennsla

- **Jón Tómas Guðmundsson**

Aðsetur: Herbergi II-213 VR-III

Viðtalstími: Mánudagar 10:15 – 12:00

Tölvufang: tumi@hi.is

## Stundarskrá

- Fyrirlestrar:

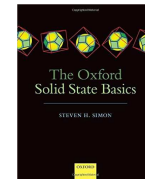
- Mánudögum kl. 13:20 – 15:40

Stofa V-138

- Miðvikudögum kl. 10:50 – 12:20

Stofa V-138

# Bækur



- Kennslubók:
  - Steven H. Simon, *Oxford Solid State Basics*, Oxford University Press, 2013

# Þéttefnisfræði

- C. Kittel, *Introduction to Solid State Physics*, 8th ed., John Wiley & Sons, 2004
- J. S. Blakemore, *Solid State Physics*, Cambridge University Press, 1985
- Neil W. Ashcroft and N. David Mermin *Solid State Physics*, Brooks Cole, 1976
- M. Ali Omar, *Elementary Solid State Physics*, Addison-Wesley, 1975
  - Sígild rit um eðlisfræði þéttefnis, sem öllum ættu að vera kunn.
- H. Ibach and H. Lüth, *Solid State Physics*, 4th ed., Springer Verlag, 2009

# Kristallafræði

- A. M. Glazer, *The Structure of Crystals*, Adam Hilger, Bristol, 1987
  - Einföld samantekt um grundvallaratriði kristallafræða
- B. D. Cullity, in *Elements of X-ray diffraction*, Addison-Wesley, 1967
  - Sígilt rit um kristallagerðir og röntgen greiningu kristalla
- C. Barret and T. B. Massalski, *Structure of Metals: Crystallographic Methods, Principles and Data*, 3rd ed., Pergamon Press, 1980
  - Rit um kristallagerðir

# Rafeindatækni

- A. S. Grove, *Physics and Technology of Semiconductor Devices*, John Wiley & Sons, 1967
  - Eitt af öndvegisritum heimsbókmenntanna, er til á öllum menningarheimilum.
- Ben G. Streetman og Sanjay Banerjee, *Solid State Electronic Devices*, 5th ed., Prentice Hall, 2000
  - Bók sem allir hafa lesið.
- L. Solymar and D. Walsh, *Lectures on the Electrical Properties of Materials*, 5th ed., Oxford 1993
  - Spannar sama efni og bók Ben G. Streetman en frá talsvert öðru sjónarhorni. Ágætt að glugga í þessa bók ef umfjöllun annarsstaðar er torskilin.
- Robert F. Pierret, *Semiconductor Device Fundamentals*, Addison-Wesley Pub Co 1996
  - Önnur bók svipuð Streetman.
- Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith, *Microelectronic Circuits*, Oxford University Press, 5th ed., 2003
  - Hefur selst í yfir milljón eintaka, notuð í 80 % af öllum rafeindatækni námskeiðum sem kennd eru
- Paul R. Gray, Paul J. Hurst and Davis S. Lewis, and Robert Meyer, *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*, John Wiley & Sons, 5th ed., 2009
  - Mikilvægt rit í hönnun rafeindarása, sér í lagi hvað varðar magnara, tíðnisvörun, o.s.frv.
- Behzad Razavi, *Fundamentals of Microelectronics*, 2 ed., John Wiley & Sons, 2008
  - Nýleg og algeng kennslubók í rafeindatækni

# Ræktun og framleiðsla

- R. C. Jaeger, *Introduction to microelectronic fabrication*, Addison-Wesley, 1993
  - Stutt einföld og ódýr samantekt á framleiðsluferli smárása.
- S. K. Ghandhi, *VLSI Fabrication Principles: Silicon and Gallium Arsenide*, 2nd ed., John Wiley & Sons, 1994
- S. M. Sze editor, *VLSI Technology 2nd ed.*, McGraw-Hill 1988
  - Hinir fjölmörgu þættir í framleiðslu smárása reifaðir. Bókin er komin nokkuð til ára sinna.
- C. Y. Chang and S. M. Sze editors, *ULSI Technology*, McGraw-Hill 1996
  - Uppfærsla og viðbót við VLSI Technology
- James D. Plummer, Michael D. Deal, and Peter B. Griffin, *Silicon VLSI Technology: Fundamentals, Practice, and Modeling*, Prentice Hall, (2000)
  - Vinsæl kennslubók um framleiðslutækni
- Stephen A. Campbell, *The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication* (Oxford Series in Electrical Engineering), Oxford University Press; (March 1996)
  - Önnur mikið notuð kennslubók um framleiðslutækni
- Michael Quirk and Julian Serda, *Semiconductor Manufacturing Technology*, Prentice Hall, (2000)
  - Framleiðsla smárása rædd án stærðfræðilegrar framsetningar

# Tengd námskeið

## Ræktun og framleiðsla

- EÐL523M Framleiðsla smárasa
- EÐL624M Inngangur að nanótækni

## Nútíma eðlisfræði

- EÐL306G Inngangur að skammtafræði
- EÐL403G Frumeinda- og ljósfræði
- EÐL509M Skammtafræði 1

## Efnisgreining

- EÐL622M Efnisgreining

# Tengd námskeið

## Hálfleiðarar

- EÐL623M Eðlisfræði hálfleiðara 1

## Rafeindatækni

- EÐL301G Rafeindatækni fastra efna
- RAF403G Rafeindatækni 1
- RAF504G Rafeindatækni 2
- EÐL514M Nútíma ljósfræði



# Námsmat

## Einkunnagjöf

- Lokapróf 50 %
- Miðsvetrarpróf 10 % - lokuð bók
- Heimadæmi 30 %
- Verklegar æfingar 10 %

## Heimadæmi

- Heimadæmi verða sett fyrir vikulega (30 % af heildareinkunn)

## Verklegar æfingar

Þrjár verklegar æfingar:

- Röntgengreining
- Hreyfifræði í kristallagring
- Rafeindir í lotubundnu mætti – Reikniverkefni

## Efnistöð

- 1. vika 2017 Kafi 1 Efnatengi
- 2. vika 2017 Kafi 2 Kristallar og veilur
- 3. vika 2017 Kafi 3 Bylgjubognun í kristöllum
- 4. vika 2017 Kafi 4 Hreyfifræði frumeinda í kristöllum
- 5. vika 2017 Kafi 5 Varmafræðilegir eiginleikar
- 8. vika 2017 Kafi 6 Frjálsar rafeindir í þéttefni
- 9. vika 2017 Kafi 7 Borðaskipan í þéttefni
- 11. vika 2017 Kafi 8 Flutningsferli
- 13. vika 2017 Kafi 9 Hálfleiðarar
- 14. vika 2017 Kafi 10 Hálfleiðaratól

# Hæfniviðmið

Að loknu námskeiðinu skulu nemendur:

- Hafa öðlast yfirsýn um frumatriði eðlisfræði þéttfnis.
- Kunna skil á efnatengjum helstu kristalla, kristallsgerð þéttfnis, samhverfu kristallsgrinda.
- Skilja hugtökin lotubundið mætti og nykurgrind og notkun þeirra, titringshætti kristalla, hljóðeindir, eðlisvarma kristallsgrindar og varmaleiðni.
- Kunna skil á líkani frjálssa rafeinda, borðalíkani þéttfnis, skilja hugtakið virkur massi.
- Þekkja mun á málmum, einangrurum og hálfleiðurum.

## Ítarefni

- Þeir fyrirlestrar sem fluttir verða á glærum eru aðgengilegir á netinu
  - <http://langmuir.raunvis.hi.is/~tumi/etI17.html>
- Heimadæmin eru aðgengileg á netinu
  - <http://langmuir.raunvis.hi.is/~tumi/etI17.html>
- Dæmaskil eru á þriðjudögum kl. 15:00