Kemijsko inženjerska termodinamika (Termodinamika realnih sistema)



"Thermodynamics is a funny subject. The first time you go through it, you don't understand it at all. The second time you go through it, you think you understand it, except for one or two small points. The third time you go through it, you know you don't understand it, but by that time you are so used to it, it doesn't bother you any more."

- Arnold Sommerfield

TERMODINAMIKA

- Proučava, objašnjava i predviđa vladanje sustava u međuzavisnosti s okolinom

proučava:	→	eksperiment
objašnjava	→	teorija
predviđa	→	modeli, proračuni

makroskopska razina - makroskopske veličine
(tlak, temperatura, volumen, sastav, energija, entropija...)

Podjela termodinamike

Standardni pristup

TERMODINAMIKA

- RAVNOTEŽNIH STANJA (termostatika)
- NERAVNOTEŽNIH STANJA
- STACIONARNIH STANJA (linearni nepovrativi procesi)
- NESTACIONARNIH STANJA (nelinearni nepovrativi procesi)

Historijski pristup

TERMODINAMIKA

- OPĆA
- KEMIJSKA
- TEHNIČKA
- KEMIJSKO-INŽENJERSKA
- STATISTIČKA
- NEPOVRATIVIH PROCESA

Termodinamika realnih sustava
(Kemijskoinženjerska termodinamika)

A) OPĆI UVOD

B) RAVNOTEŽNA STANJA

Realna stanja jedno i višekomponentnih sustava realni plinovi, realne otopine

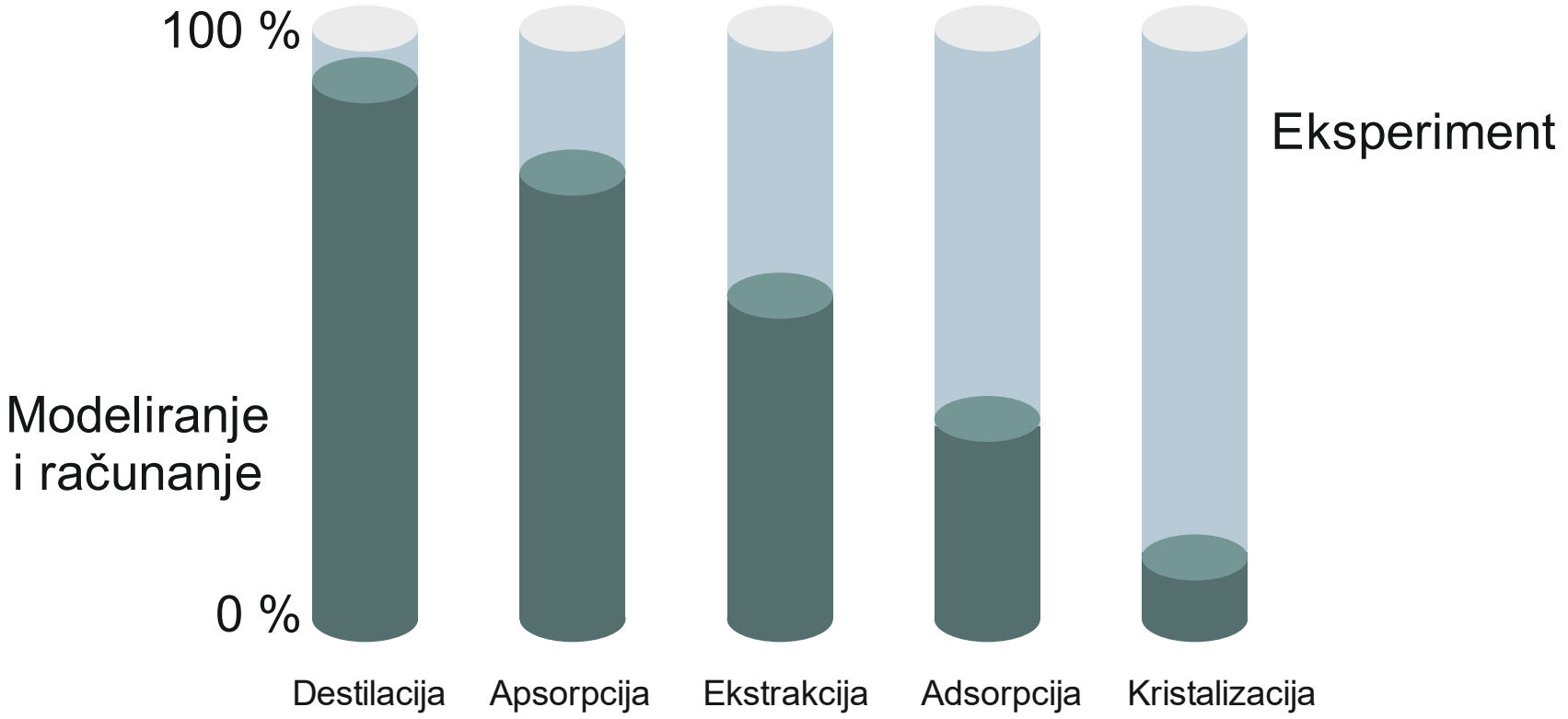
Fazna ravnoteža
V-L, L-L, S-L, S-S

Kemijska ravnoteža
homogena, heterogena

C) NEPOVRATIVI PROCESI

- termodinamičke veličine i funkcije
  međuovisnost veličina
- eksperimentalne metode
  obrada eksperimentalnih podataka
  matematičke metode i primjena računala
- modeliranje realnih sustava
  procjena iznosa termodinamičkih veličina
  proračuni realnih plinova,
  proračuni realnih otopina
  proračuni fazne ravnoteže
  proračuni kemijske ravnoteže
  matematičke metode
  primjena računala

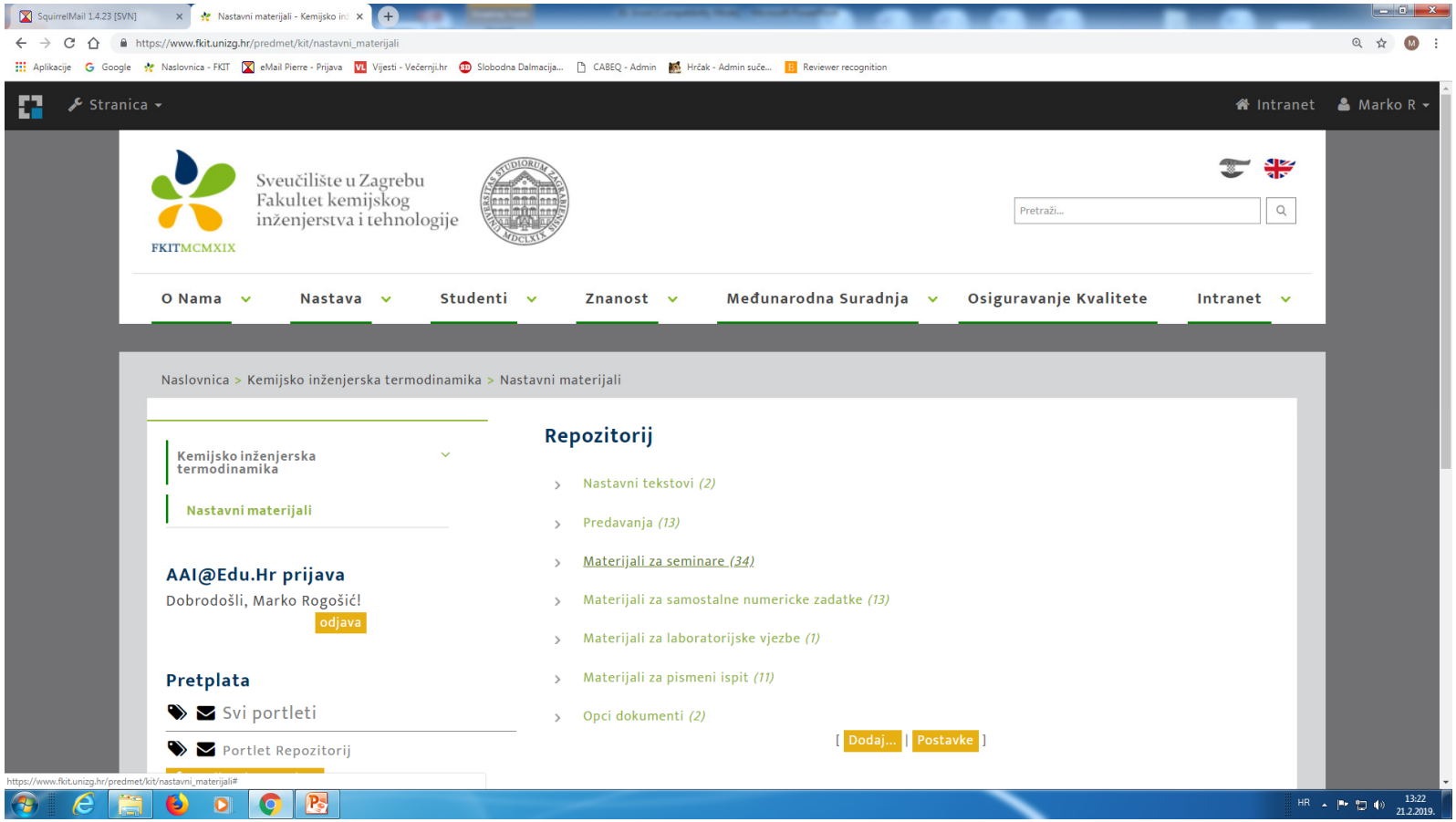
Omjer modeliranja i računanja prema eksperimentu:



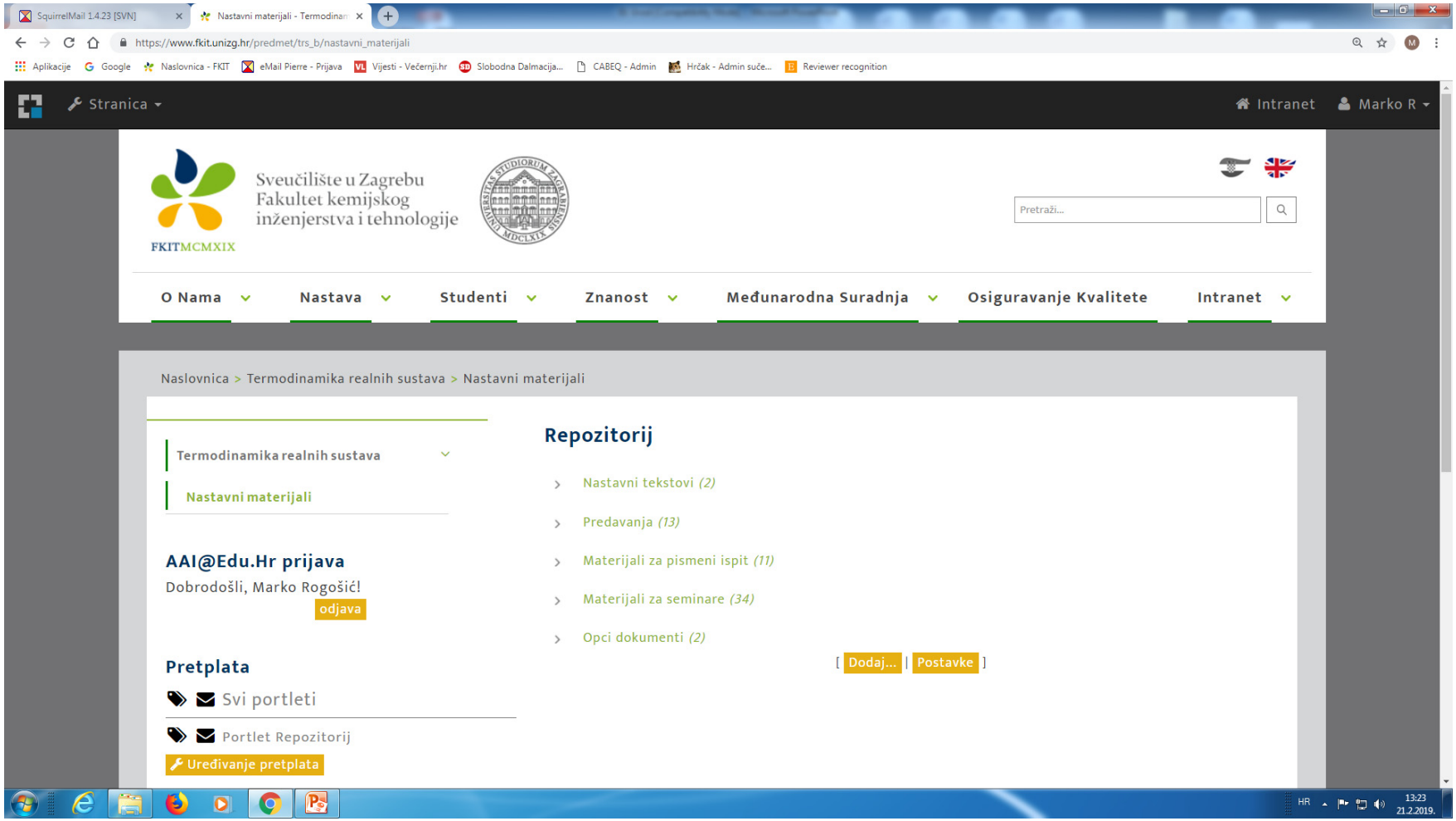
Literatura

- Kondepudi, D.; Prigogine, I.,
  Modern Thermodynamics, Wiley, New York, 1998.
- Prausnitz, J.M.; Lichenthaler, R.N.; de Azevedo, E.G.,
  Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1999.
- Kyle, B.G.,
  Chemical and Process Thermodynamics, 3rd ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1999.
- Poling, B. E.; Prausnitz, J. M.; O'Connell, J. P., The Properties of Gases and Liquid, 5th ed., McGraw-Hill, New York, 2000.
- Sandler, S.I.,
  Chemical and Engineering Thermodynamics, Wiley, 3rd ed., New York, 1999.
- Smith, J. M.; Van Ness, H. C.; Abbott,M. M.,
  Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, 5th ed., McGraw-Hill, New York, 1996.
- Walas, S.M.,
  Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth, Boston, 1985.
- WEB FKIT-a?!

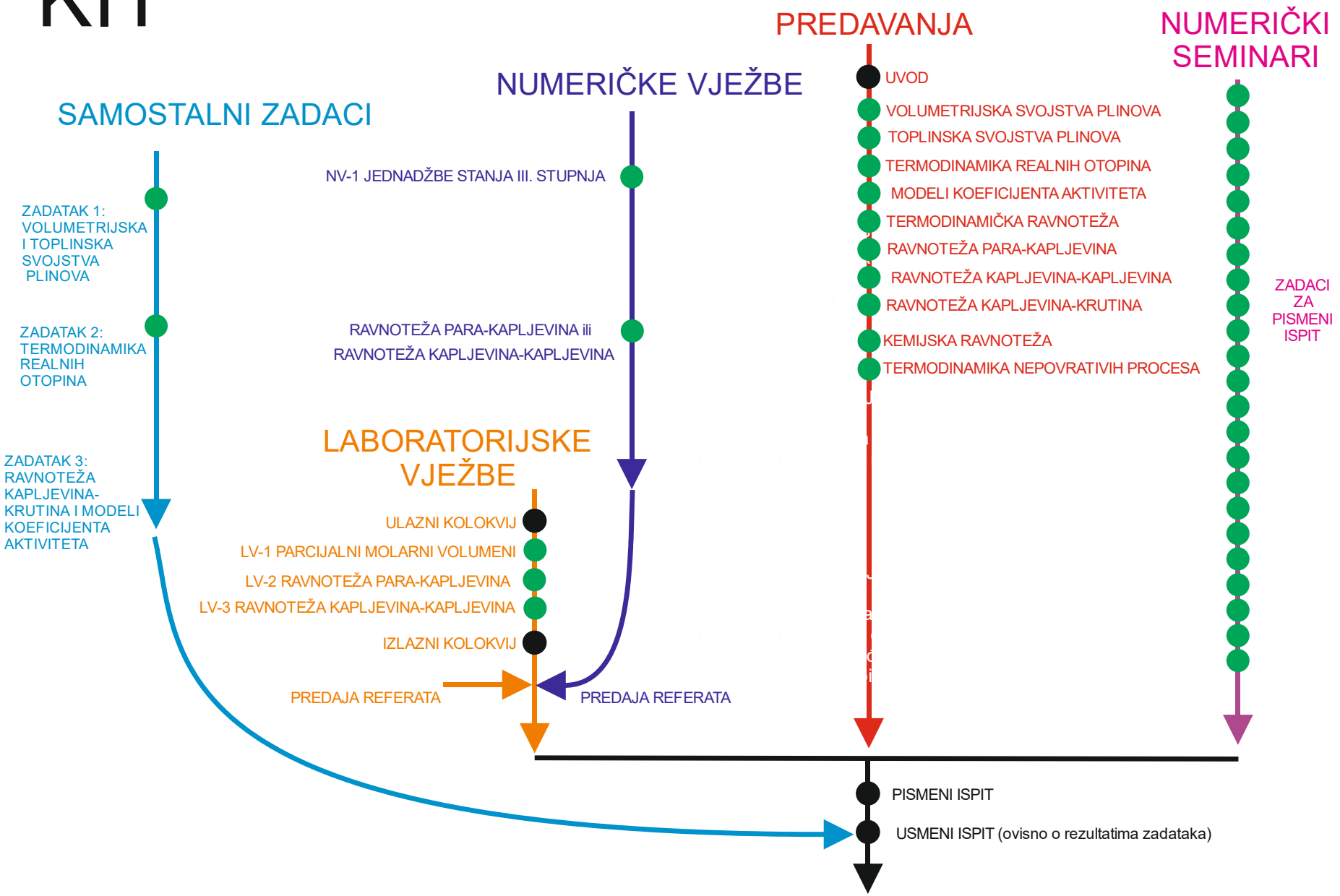
Dokumenti na mrežnoj stranici FKIT-a (KIT)



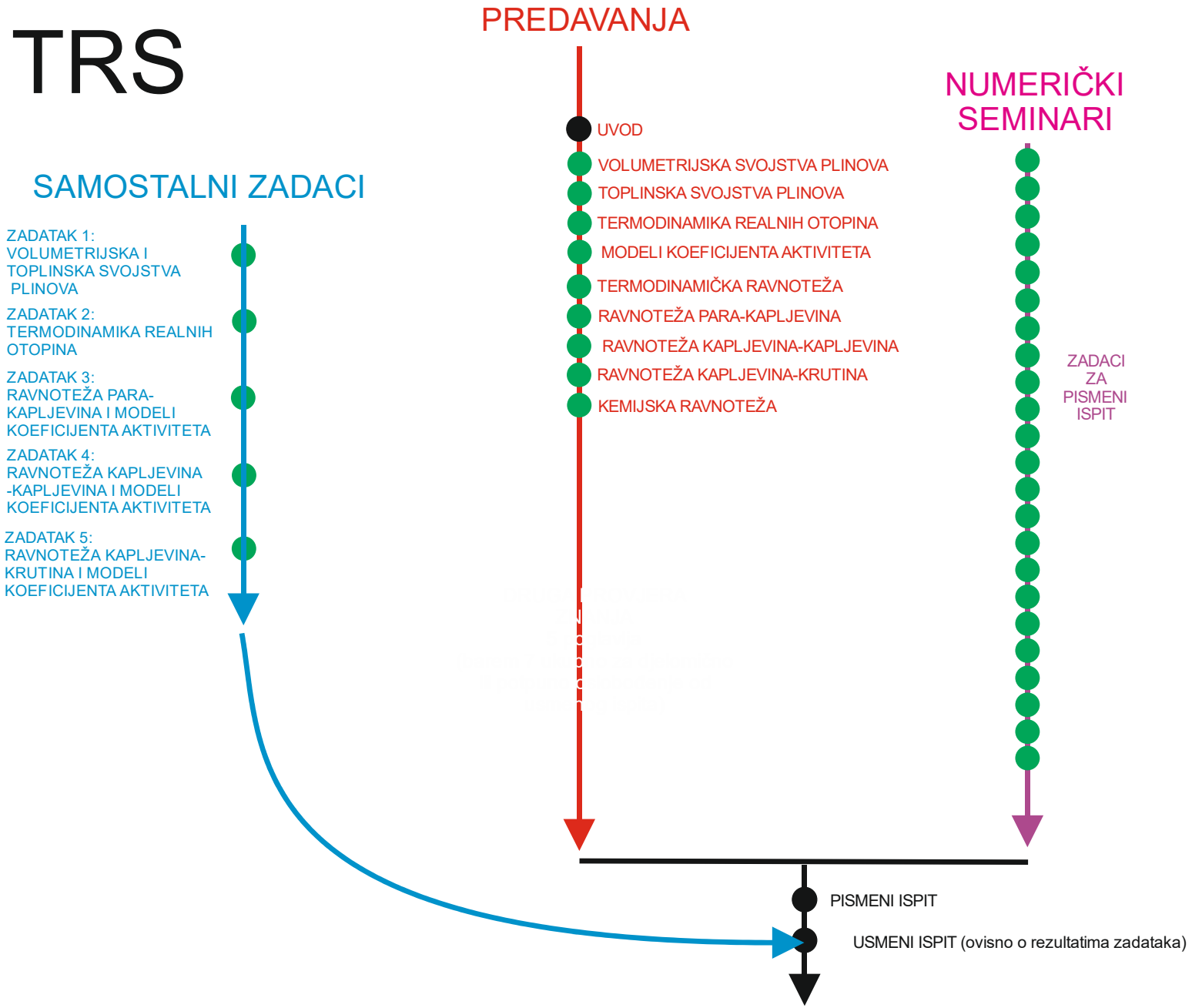
Dokumenti na mrežnoj stranici FKIT-a (TRS)



KIT


PREDAVANJA
NUMERIČKI SEMINARI
NUMERIČKE VJEŽBE
SAMOSTALNI ZADACI
UVOD
VOLUMETRIJSKA SVOJSTVA PLINOVA
TOPLINSKA SVOJSTVA PLINOVA
TERMODINAMIKA REALNIH OTOPINA
MODELI KOEFICIJENTA AKTIVITETA
TERMODINAMIČKA RAVNOTEŽA
RAVNOTEŽA PARA-KAPLJEVINA
RAVNOTEŽA KAPLJEVINA-KAPLJEVINA
RAVNOTEŽA KAPLJEVINA-KRUTINA
KEMIJSKA RAVNOTEŽA
TERMODINAMIKA NEPOVRATIVIH PROCESA
ZADACI ZA PISMENI ISPIT
NV-1 JEDNADŽBE STANJA III. STUPNJA
RAVNOTEŽA PARA-KAPLJEVINA ili
RAVNOTEŽA KAPLJEVINA-KAPLJEVINA
ZADATAK 1: VOLUMETRIJSKA I TOPLINSKA SVOJSTVA PLINOVA
ZADATAK 2: TERMODINAMIKA REALNIH OTOPINA
ZADATAK 3: RAVNOTEŽA KAPLJEVINA-KRUTINA I MODELI KOEFICIJENTA AKTIVITETA
LABORATORIJSKE VJEŽBE
ULAZNI KOLOKVIJ
LV-1 PARCIJALNI MOLARNI VOLUMENI
LV-2 RAVNOTEŽA PARA-KAPLJEVINA
LV-3 RAVNOTEŽA KAPLJEVINA-KAPLJEVINA
IZLAZNI KOLOKVIJ
PREDAJA REFERATA
PREDAJA REFERATA
PISMENI ISPIT
USMENI ISPIT (ovisno o rezultatima zadataka)

TRS


PREDAVANJA
NUMERIČKI SEMINARI
SAMOSTALNI ZADACI
UVOD
VOLUMETRIJSKA SVOJSTVA PLINOVA
TOPLINSKA SVOJSTVA PLINOVA
TERMODINAMIKA REALNIH OTOPINA
MODELI KOEFICIJENTA AKTIVITETA
TERMODINAMIČKA RAVNOTEŽA
RAVNOTEŽA PARA-KAPLJEVINA
RAVNOTEŽA KAPLJEVINA-KAPLJEVINA
RAVNOTEŽA KAPLJEVINA-KRUTINA
KEMIJSKA RAVNOTEŽA
ZADACI ZA PISMENI ISPIT
ZADATAK 1: VOLUMETRIJSKA I TOPLINSKA SVOJSTVA PLINOVA
ZADATAK 2: TERMODINAMIKA REALNIH OTOPINA
ZADATAK 3: RAVNOTEŽA PARA-KAPLJEVINA I MODELI KOEFICIJENTA AKTIVITETA
ZADATAK 4: RAVNOTEŽA KAPLJEVINA -KAPLJEVINA I MODELI KOEFICIJENTA AKTIVITETA
ZADATAK 5: RAVNOTEŽA KAPLJEVINA-KRUTINA I MODELI KOEFICIJENTA AKTIVITETA
PISMENI ISPIT
USMENI ISPIT (ovisno o rezultatima zadataka)