

**Prof. dr Nenad Radojković**  
**Prof. dr Gradimir Ilić**  
**dr Mića Vukić, docent**

# **ZBIRKA ZADATAKA IZ TERMODINAMIKE**



**IZDAVAČKA JEDINIČA  
UNIVERZITETA U NIŠU**

UNIVERZITET U NIŠU \* MAŠINSKI FAKULTET

N. RADOJKOVIĆ, G. ILIĆ, M. VUKIĆ

# **ZBIRKA ZADATAKA IZ TERMODINAMIKE**

NIŠ, 2007

Prof.dr Nenad Radojković  
Prof.dr Gradimir Ilić  
Doc. dr Mića Vukić

## ZBIRKA ZADATAKA IZ TERMODINAMIKE

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

536.7(075.8)(076)

**РАДОЈКОВИЋ, Ненад**

Zbirka zadataka iz termodinamike / N.  
[Nenad] Radojković, G. [Gradimir] Ilić, M.  
[Mića] Vukić. - Niš : Mašinski fakultet  
Univerziteta, 2007 (Niš : Grafika galeb).  
- VIII, 131 str. : ilustr. ; 24 cm

Slike autora. - Titaž 300. - CV autora:  
str. 131. - Bibliografija: str. 105.

ISBN 978-86-80587-65-3

1. Илић, Градимир 2. Вукић, Мића  
а) Термодинамика - Задаци  
COBISS.SR-ID 137419532

### RECENZENT

Prof. dr Slobodan Laković, Mašinski fakultet, Univerzitet u Nišu

### IZDAVAČ

Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu  
Aleksandra Medvedeva 14, 18000 Niš, Srbija  
Tel.: (+381 18) 588-255, 500-635, 500-689  
Web adresa: <http://www.masfak.ni.ac.yu>

### Za Izdavača:

Prof. dr Miodrag Manić, dekan

### ŠTAMPA

GRAFIKA GALEB, Matejevački put 13, 18000 Niš, Srbija

Na osnovu Odluke Nastavno naučnog veća Mašinskog fakulteta u Nišu broj 612-880-3  
od 01.12.2006.godine rukopis je odobren za štampu kao pomoćni udžbenik.

ISBN 86 - 80587 - 65 - 6

Tiraž 300 primeraka

©Sva prava zadržavaju autori. Nije dozvoljeno da bez predhodne pismene dozvole autora bilo koji deo ove knjige bude snimljen, emitovan ili reprodukovan, uključujući, ali i ne ograničavajući se na fotokopiranje, fotografiju, magnetni ili bilo koji drugi vid zapisa.

# PREDGOVOR

Ova zbirka zadataka je nastala ko rezultat višegodišnjeg bavljenja autora problematikom klasične termodinamike, termotehnike i procesne tehnike koja je obuhvaćena nastavnim programom predmeta "Termodinamika" na Mašinskom fakultetu u Nišu.

Namera je autora da, korišćenjem obimne literature iz ove oblasti u raznim sredinama i velikim brojem originalnih zadataka, pomognu, pre svega studentima u bržem savlađivanju gradiva iz ove oblasti, ali i svima onima koji se bave ovom problematikom.

Sadržaj ove zbirke zadataka je u potpunosti prilagođen novom nastavnom programu predmeta "Termodinamika" na Mašinskom fakultetu u Nišu. U zbirci zadataka je obrađeno devet tematskih celina. Za svaku tematsku celinu odabrani su i detaljno rešeni karakteristični zadaci, a na osnovu kojih studenti trebaju da reše preostale zadatke za koje su u zbirci dati samo konačni rezultati.

U prilogu ove zbirke date su tabele i dijagrami koji su neophodni za rešavanje zadataka.

Zbirka je napisana isključivo uz primenu međunarodnog (SI) sistema jedinica.

Niš, januar 2007.

Autori

# SADRŽAJ

PREDGOVOR .....	iii
SADRŽAJ .....	v
LISTA TABELA I DIJAGRAMA .....	vi
LISTA OZNAKA .....	vii
1 OSNOVNA JEDNAČINA STANJA .....	1
2 SMEŠA IDEALNIH GASOVA .....	7
3 PRVI PRINCIP TERMODINAMIKE .....	14
4 DRUGI PRINCIP TERMODINAMIKE .....	32
5 VODENA PARA .....	50
6 VLAŽAN VAZDUH .....	68
7 LEVOKRETNI CIKLUSI .....	84
8 PROSTIRANJE TOPLOTE .....	88
9 IZMENJIVAČI TOPLOTE .....	100
LITERATURA .....	105
PRILOG .....	107
CV autora .....	131

## CV AUTORA

NENAD RADOJKOVIĆ

**Redovni profesor**

Univerzitet u Nišu

**Mašinski fakultet**

**Srbija**

**AKADEMSKA ZVANJA:**

Diplomirani mašinski inženjer - MF Niš, 1964.  
Magistar tehničkih nauka - MF Beograd, 1974.  
Doktor tehničkih nauka - MF Niš, 1979.

**PROFESIONALNA KARIJERA:**

Od 1968. godine zaposlen je na MF u Nišu.



Održani kursevi: Termodinamika, Hemijska termodinamika, Toplotni i difuzioni aparati.

Oblasti interesovanja: Prenos toplote i materije, Energetska efikasnost.

Učesnik na više nacionalnih i međunarodnih projekata.

Mentor više doktorskih i magistarskih teza, kao i velikog broja diplomskih radova.

**PUBLIKACIJE:**

Autor većeg broja skripti, pomoćne udžbeničke literature i sl.  
Preko 100 objavljenih radova iz oblasti prenosa toplote i materije.

**KONTAKT:**

Telefon: ++381 18 500 689  
Fax: ++381 18 588 199  
E-mail: [nradojkovic@masfak.ni.ac.yu](mailto:nradojkovic@masfak.ni.ac.yu)

GRADIMIR ILIĆ

**Redovni profesor**

Univerzitet u Nišu

**Mašinski fakultet**

**Srbija**

**AKADEMSKA ZVANJA:**

Diplomirani mašinski inženjer - MF Niš, 1971.  
Magistar tehničkih nauka - MF Beograd, 1980.  
Doktor tehničkih nauka - MF Niš, 1984.

**PROFESIONALNA KARIJERA:**

Od 1972. godine zaposlen je na MF u Nišu.



Održani kursevi: Termodinamika II, Strujno tehnička merenja, Mehaničke i hidromehaničke operacije.

Oblasti interesovanja: Numeričko i eksperimentalno istraživanje prenosa toplote i materije; Projektovanje termotehničkih instalacija; Energetska efikasnost.

Učesnik na više nacionalnih i međunarodnih projekata.

Mentor više doktorskih i magistarskih teza, kao i velikog broja diplomskih radova.

**PUBLIKACIJE:**

Autor udžbenika i većeg broja skripti, pomoćne udžbeničke literature i sl.  
Preko 100 objavljenih radova iz oblasti prenosa toplote i materije.

**KONTAKT:**

Telefon: ++381 18 500 689  
Fax: ++381 18 588 199  
E-mail: [gradei@masfak.ni.ac.yu](mailto:gradei@masfak.ni.ac.yu)

MIČA VUKIĆ

**Docent**

Univerzitet u Nišu

**Mašinski fakultet**

**Srbija**

**AKADEMSKA ZVANJA:**

Diplomirani mašinski inženjer - MF Niš, 1990.  
Magistar tehničkih nauka - MF Niš, 1996.  
Doktor tehničkih nauka - MF Niš, 2004.

**PROFESIONALNA KARIJERA:**

Od 1990. godine zaposlen je na MF u Nišu.



Održani kursevi: Termodinamika, Hemijska termodinamika, Toplotni i difuzioni aparati.

Oblasti interesovanja: Numeričko i eksperimentalno istraživanje prenosa toplote i materije; Projektovanje termotehničkih instalacija; Energetska efikasnost.

Učesnik na više nacionalnih i međunarodnih projekata.

**PUBLIKACIJE:**

Preko 50 objavljenih radova iz oblasti prenosa toplote i materije (numerička i eksperimentalna istraživanja).

**KONTAKT:**

Telefon: ++381 18 500 689                      064 22 84 332                      063 43 43 92  
Fax: ++381 18 588 199  
E-mail: [micav@masfak.ni.ac.yu](mailto:micav@masfak.ni.ac.yu)

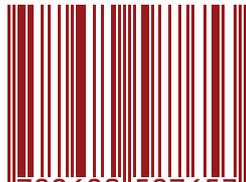
S izdavanjem dela profesora i saradnika Univerziteta u Nišu započelo se 1970. godine, kada su se pojavila prva tri udžbenika. Od tada je do kraja 1992. godine izdato 109 naslova udžbenika, monografija, pomoćnih udžbenika i priručnika. Nova serija izdanja pojavljuje se s logotipom kornjača, čija je kuća ikonički stilizovano zdanje Univerziteta u Nišu. Novi znak nosi istovremeno opšta i posebna simbolička značenja početaka stvaranja i rodosti čoveka, obnove i postojanosti ljudskog znanja i nauke, koja i jeste pravi, božanski posrednik između neba i zemlje. Kornjača kao univerzalni simbol je kod starih Grka (Plutarh) bila simbol kućnog ognjišta i pitomosti: njena je kuća jedino s njom i nikada je ne napušta.

U srpskom narodu kornjača se naziva i *željka* i simbolizuje mudrost i umnost, koncentraciju, istrajnost, dug život, veštinu, moć, zaštitu i ispunjenje želja pod određenim uslovima.



## ZBIRKA ZADATAKA IZ TERMODINAMIKE

ISBN 978-86-80587-65-3



9 788680 587653 >