

Vladimir Stojanović
Dunja Milić

Zbirka rešenih zadataka iz

OSCILACIJA
MEHANIČKIH SISTEMA

UNIVERZITET U NIŠU

MAŠINSKI FAKULTET

UNIVERZITET U NIŠU

V. Stojanović, D. Milić

Zbirka rešenih zadataka iz

**OSCILACIJA
MEHANIČKIH SISTEMA**

**MAŠINSKI FAKULTET
2021. godine**

Autori:

dr Vladimir Stojanović, dipl.maš.inž.,
docent Mašinskog fakulteta u Nišu,

Dunja Milić, master inž.maš.,
asistent Mašinskog fakulteta u Nišu.

Zbirka rešenih zadataka iz

OSCILACIJA MEHANIČKIH SISTEMA (*prvo izdanje*)

Recenzenti:

dr Predrag Kozić,
red. prof. Mašinskog fakulteta u Nišu, u penziji

dr Goran Janevski,
red. prof. Mašinskog fakulteta u Nišu.

Recenzije su usvojene odlukom Nastavno-naučnog veća Mašinskog fakulteta u Nišu br. 612-226-2/2021 od 6. maja 2021.god. Odobreno za štampu odlukom Nastavno-naučnog veća Mašinskog fakulteta u Nišu br. 612-226-2-1/2021 od 6. maja 2021. god.

Izdavač:

Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu,
Aleksandra Medvedeva 14, 18000 Niš.

ISBN: 978-86-6055-144-5

Tiraž:

200 primeraka

Štampa:

Grafika Galeb, Matejevački put 13, 18000 Niš.

CIP-Katalogizacija u publikaciji
Narodna Biblioteka Srbije, Beograd.

534.014.2(075.8)(076)

Zbirka rešenih zadataka iz Oscilacija mehaničkih sistema / S. [Vladimir] Stojanović, D. [Dunja] Milić. - 1. izd. - Niš: Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, 2021 (Niš: Grafika Galeb). - 215 str. : graf. prikazi; 25 cm.

Slike autora. - Tiraž 200. - Biografija V. Stojanovića: str. 213. - Biografija D. Milić: str. 215. - Bibliografija: str. 211.

ISBN: 978-86-6055-144-5

COBISS.SR-ID 38103305

P R E D G O V O R

Ova zbirka zadataka izrađena je u skladu sa programom iz predmeta Mehanika IV – Teorija oscilacija na Mašinskom fakultetu u Nišu i predstavlja pomoćni udžbenik namenjen, uglavnom, studentima mašinskih fakulteta.

Na osnovu iskustva stečenim u radu sa studentima, trudili smo se da uvrstimo karakteristične zadatke od kojih su mnogi bili na ispitima kao i njihove značajne ili minorne modifikacije. Određena grupa problema u teoriji oscilacija mehaničkih sistema predstavlja originalne zadatke prvog autora sačinjene kako bi poslužili studentima za samostalan rad. Zadaci čine sveobuhvatnu celinu prikaza rešavanja raznih tehničkih problema kao i prikaze odgovarajućih aproksimacija kako u teoriji malih oscilacija tako i u analizama stabilnosti mehaničkih sistema.

Kako bi studentima uspešno koristio ovaj pomoćni udžbenik, neophodno je da poseduju znanja iz ostalih predmeta mehanike (Statike, Otpornosti materijala, Kinematike i Dinamike). Ovo je istaknuto iz razloga što se zbirka u opštem slučaju sastoji iz dva dela: prvi - oscilacije sistema sa jednim stepenom slobode oscilovanja, gde se pretežno koriste stečena znanja, pri modeliranju mehaničkih sistema, iz Statike, Kinematike i Dinamike; kao i drugi - oscilacije sistema sa više stepeni sloboda oscilovanja u okviru koga je pored pomenutog, neophodno poznavati Otpornost materijala i primenu uticajnih koeficijenata. Poslednje napomenuto značajno je kako bi se razmatrali dinamički problemi elastičnih nosača. Ta grupa zadataka odnosi se na oscilacije kocentrisanih masa na lakim elastičnim nosačima i naročito je važna u inženjerskoj praksi kod aktivnih mašinskih konstrukcija ili delova koji mogu obavljati veliki broj cikličnih operacija. Problemi vibracija su pri tome učestali. Na jednostavnim primerima pokazano je kako modelirati, pristupiti i rešavati ovakve ili složenije tehničke probleme što značajno može pomoći inženjerima mašinstva različitih usmerenja.

Autori se zahvaljuju recenzentima prof. dr Predragu Koziću i prof. dr Goranu Janevskom na korisnim primedbama, savetima i sugestijama koji su doprineli kvalitetu ove publikacije.



Dr Vladimir STOJANOVIĆ, dipl. maš. inž. rođen je 09. 03. 1983. god. u Zaječaru. Diplomirao je na Mašinskom fakultetu u Nišu 2008. god sa prosečnom ocenom 9.95. Iste godine zaposlio se u kompaniji “Hemofarm”. Školske 2008/09 upisao se na doktorske studije na Mašinskom fakultetu u Nišu na grupi za mehaniku. U okviru izrade doktorske disertacije (2011-2012) proveo je godinu dana na istraživanju u oblasti nelinearnih oscilacija primenom p -verzije metode konačnih elemenata na Engenharia Univerzitetu u Portu

(Portugalija) kod prof. Pedra Ribeira. Doktorsku tezu iz oblasti složenih spregnutih kontinualnih i nelinearnih mehaničkih sistema i njihove stabilnosti odbranio je 2013. god. Za docenta na Mašinskom fakultetu u Nišu izabran je 2016. god.

Postdoktorsko usavršavanje iz oblasti mehaničkih sistema pod dejstvom slučajnih pobuda obavio je 2017. god. na Lakehead Univerzitetu u Kanadi (Ontario). Naredne, 2018. god. postao je nastavnik i naučnik po pozivu Tehničkog fakulteta, Lakehead Univerziteta u Kanadi (Ontario) gde je održao seriju predavanja iz naučnih oblasti: nelinearnih oscilacija primenom p -verzije metode konačnih elemenata, stabilnosti oscilacija složenih pokretnih struktura i stabilnosti stohastičkih mehaničkih sistema. Učestvovao je i izlagao radove na najznačajnijim svetskim i evropskim međunarodnim konferencijama u oblasti mehanike (ICTAM I ECOMASS).

Objavio je veći broj radova u vrhunskim i najznačajnijim međunarodnim časopisima iz oblasti teorijske i primenjene mehanike sa SCI liste: Journal of Sound and Vibration (USA, UK), International Journal of Solids and Structures (USA), Composites Part B: Engineering (USA), European Journal of Mechanics / A Solids (NL), International Journal of Mechanical Sciences (UK), Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation (USA), Computers & Structures (USA), ASME Journal of Applied Mechanics (USA). U većini ovih časopisa angažovan je i kao recenzent. Objavio je jednu monografiju kod izdavača SPRINGER (DE) pod nazivom “Vibrations and stability of complex beam systems” u kojoj je prikazana nova p -verzija metode konačnih elemenata namenjena nelinearnoj dinamičkoj analizi struktura sa diskontinuitetom, kao i nove smene koje omogućavaju rešavanje stohastičkih mehaničkih sistema sa tri stepena slobode oscilovanja pod dejstvom slučajnih pobuda perturbacionom metodom: jedan stepen slobode oscilovanja - R. Khasminskii (1969); dva stepena slobode oscilovanja - S. Namachchivaya and N. Roessel (2004); tri stepena slobode oscilovanja - V. Stojanović (2013).

Član je Saveta Mašinskog fakulteta u Nišu i Upravnog odbora Srpskog društva za mehaniku.



Dunja MILIĆ, master inž. maš. rođena je 20. 11. 1994. u Kruševcu gde je završila osnovnu školu i gimnaziju. Mašinski fakultet u Nišu upisala je 2013. god. a diplomirala 2017. god. kao najbolji student osnovnih akademskih studija studijskog programa Mašinsko inženjerstvo školske 2016/2017.

Master akademske studije upisala je 2017. god. na Mašinskom fakultetu u Nišu na studijskom programu Energetika i procesna tehnika. Master rad pod nazivom „Uticaj brzine strujanja fluida i radijusa krivine na oscilacije i stabilnost cevi i nosača“ odbranila je oktobra 2018. god. i diplomirala kao najbolji student master akademskih studija školske 2017/2018. Tokom studija dobila je veliki broj nagrada za postignute rezultate kao i dve Svetosavske nagrade grada Niša za izuzetan uspeh tokom studija u 2017. i 2018. god. Povelju Univerziteta u Nišu dobila je kao najbolji diplomirani student Mašinskog fakulteta u Nišu u školskoj 2017/2018 godini.

Doktorske studije na usmerenju Primenjena mehanika upisala je 2018. god. na Mašinskom fakultetu u Nišu gde je izabrana i za istraživača pripravnika 2019. god. U zvanje asistenta na Katedri za mehaniku izabrana je decembra 2020. god. i angažovana je na realizaciji vežbi iz predmeta Mehanika I – Statika i Otpornost materijala. Trenutno radi na naučnom istraživanju u okviru doktorske teze pod mentorstvom doc. dr Vladimira Stojanovića u užoj naučnoj oblasti Teorijska i primenjena mehanika. Izlagala je rad na međunarodnoj konferenciji u organizaciji Srpskog društva za mehaniku 2019. god. Kao koautor objavila je rad u vrhunskom međunarodnom časopisu Journal of Sound and Vibration 2020. god.

Član je Srpskog društva za mehaniku.