

NASTAVNO- NAUČNOM VEĆU
MAŠINSKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U NIŠU

Odlukom Nastavno naučnog veća Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu br. 612-517-9/2009 od 19.06.2009. godine imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti i naučne zasnovanosti teme doktorske disertacije pod nazivom:

**„DINAMIČKA STABILNOST MEHANIČKIH SISTEMA
PRI DEJSTVU SLUČAJNIH OPETEREĆENJA“**

kandidata mr Gorana Janevskog, dipl. maš. inž, asistenta Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu.

Na osnovu priložene dokumentacije uz prijavu teme disertacije, obrazloženja teme, publikovanih naučnih i stručnih radova kandidata i uvidom u celokupnu delatnost kandidata članovi Komisije podnose sledeći:

IZVEŠTAJ

Mr Goran Janevski, dipl.maš.inž, asistent Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu, podneo je 12. juna 2009. godine Nastavno-naučnom veću Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu prijavu teme i zahtev za ocenu naučne zasnovanosti teme za izradu doktorske disertacije.

U svojoj prijavi teme i u zahtevu za ocenu naučne zasnovanosti teme za izradu doktorske disertacije, mr Goran Janevski, dipl.maš.inž. predložio je program i sadržaj istraživanja u okviru doktorske disertacije. Takodje, predložio je da istraživanja izvodi pod mentorstvom dr Predraga Kozića, red. prof. Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu.

1. OSNOVNI BIOGRAFSKI PODACI

1.1. Lični podaci

Mr Goran Janevski, rođen je 23.03.1970. god. u Boru, Srbija. Sada živi u Nišu. Oženjen i ima jednog sina.

1.2. Podaci o dosadašnjem obrazovanju

Mr Goran Janevski završio je osnovnu školu "3. Oktobar" u Boru i Elektro-mašinsku školu "Ivo Lola Ribar", smer konstruktor-tehničar, takođe u Boru. Nakon odsluženog vojnog roka upisuje se na Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu – smer Proizvodno mašinstvo, na kome je diplomirao 1994. godine sa ocenom 10. Prosečna ocena položenih ispita u toku studija bila je 9,21. Poslediplomske studije upisao je na Mašinskom fakultetu – smer Primenjena i teoriska mehanika 1995/1996. godine i sve predviđene ispite položio prosečnom ocenom 9,86. Magistarski rad pod nazivom "Nelinearne oscilacije ploča od kompozitnih materijala" odbranio je u martu 2003. godine, pod mentorstvom prof. Dr Ratka Pavlovića.

1.3. Profesionalna karijera

Za saradnika Mašinskog fakultetu u Nišu izabran je po završetku studija 1994. godine. Za asistenta pripravnika na Mašinskom fakultetu u Nišu izabran je maja 1996. godine. Za asistenta na istom fakultetu izabran je 2003. godine. Kao asistent i asistent-pripravnik izvodio je vežbe iz sledećih predmeta: Mehanika I – Statika, Otpornost materijala, Mehanika II – Kinematika i Mehanika III – Dinamika.

Objavio je (kao autor ili koautor) oko dvadeset naučno-stručnih radova, učestvovao je u realizaciji više naučno-istraživačkih i stručnih projekata koji su realizovani na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu.

2. MENTOR DOKTORSKE DISERTACIJE

Dr Predrag Kozić, red.prof. Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu.

(Spisak najznačajnijih referenci mentora iz uže naučne oblasti iz koje je tema doktorske disertacije date su u Prilogu 3.)

3. PREDMET I METODE ISTRAŽIVANJA U OKVIRU PRIJAVLJENE TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

Veliki broj mašinskih konstrukcija izložen je dejstvu opterećenja koja nisu determinističke prirode čije se dejstvo opisuje nekim slučajnim opterećenjem. Takva vrsta opterećenja se tada korišćenjem zakonitosti statistike i verovatnoće, opisuju odredjenom stohastičkom funkcijom. Spektar dejstava slučajnih opterećenja je veliki tako da uspeh u pronalaženju uslova stabilnog oscilovanja mehaničkih sistema, u mnogome zavisi od pravilnog klasifikovanja stohastičke pobude. Iz tog razloga, najčešće, ispitivanje uslova stabilnog oscilovanja mehaničkih sistema, obuhvata analizu dejstva stohastičkog opterećenja različitih tipova širokog spektra.

Dosadašnja istraživanja u oblasti stohastičke stabilnosti obuhvataju niz metoda, koje se za određene klase sistema mehaničkih oscilacija u manjoj ili većoj meri mogu primeniti i za određivanje parametara sistema koji omogućavaju stabilno oscilovanje.

Predmet istraživanja predložene doktorske disertacije je proučavanje stohastičke stabilnosti mehaničkih sistema korišćenjem perturbacione metode pri dejstvu različitih vrsta slučajnih opterećenja.

Osnovna postavka predložene teme doktorske disertacije bazira se, na određivanju mogućnosti primene perturbacione metode za široki spektar stohastičkih opterećenja. Dobijeni analitički rezultati korišćenjem ove metode, za različite stohastičke procese, bi bili upoređeni za različite vrste slučajnih opterećenja.

Prvi deo istraživanja treba da utvrdi uticaj parametara sistema i parametara stohastičkih opterećenja, na uslove skoro-sigurne stohastičke stabilnosti mehaničkih sistema sa dva stepena oscilovanja, određivanjem Lyapunov-ljevog eksponenta i momenata Lyapunov-ljevog eksponenta.

Drugi deo istraživanja bi omogućio određivanje uslova stohastičke stabilnosti pri dejstvu periodičke funkcije i slučajnih opterećenja, razmatranjem međusobno koherentnog uticaja dva različita tipa prinude.

Treći deo istraživanja odnosi se na uticaj parametara sistema i parametara stohastičkih opterećenja na uslove skoro-sigurne stohastičke stabilnosti mehaničkih sistema sa četiri stepena oscilovanja.

U radu se kao sistem numeričke verifikacije teorijski dobijenih rezultata, za pojedine mehaničke sisteme i vrste stohastičkog opterećenja, predlaže primena metode Monte Carlo.

4. CILJ ISTRAŽIVANJA U OKVIRU PRIJAVLJENE TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

Cilj teorijskog istraživanja u okviru ove doktorske disertacije bi bio:

- primena perturbacione metode na mehaničke sisteme oscilovanja pri dejstvu slučajne pobude koja je funkcija malog parametra, koji su opisane parametarskim jednačinama.
- razvoj perturbacione metode za nove klase oscilovanja mehaničkih sistema za sisteme sa dva i četiri stepena slobode oscilovanja.
- određivanje Lyapunov-ljevog eksponenta i momenata Lyapunov-ljevih eksponenata kao savremene metode za određivanje uticaja parametara sistema na oblike oscilovanja i stohastičku stabilnost.
- uticaj različitog tipa stohastičkog procesa na stabilnost određene klase oscilovanja mehaničkih sistema.
- uticaj karakteristika stohastičke pobude na oblasti stabilnosti matematičkog modela realnog mehaničkog sistema.

- stohastička stabilnost oscilovanja mehaničkih sistema, u blizini rezonantnog stanja i uticaj parametara stohastičke pobude u prisustvu periodičke sile
- numeričko određivanje momenata Lyapunov-ljevog eksponenta i mogućnost verifikacije dobijenih analitičkih rezultata.
- korišćenje različitih postupaka numeričkog određivanja momenata Lyapunov-ljevog eksponenta, njihovo međusobno poredjenje i poredjenje sa analitičkim rezultatima.

5. MOGUĆI OKVIRNI SADRŽAJ PRIJAVLJENE TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

- Uvod
- Matematički model mehaničkog sistema sa dva stepena slobode oscilovanja pri dejstvu slučajne pobude,
- Stabilnost mehaničkih sistema sa dva stepena slobode oscilovanja pri dejstvu stohastičkog opterećenja tipa belog šuma,
- Stabilnost mehaničkih sistema sa dva stepena slobode oscilovanja pri dejstvu stohastičkog opterećenja tipa ograničenog šuma,
- Stabilnost mehaničkih sistema sa dva stepena slobode oscilovanja pri dejstvu stohastičkog opterećenja tipa Ornstein-Uhlenbeck-ovog procesa,
- Matematički model mehaničkog sistema sa četiri stepena slobode oscilovanja pri dejstvu slučajne pobude,
- Stabilnost mehaničkih sistema sa četiri stepena oscilovanja pri dejstvu stohastičkog opterećenja tipa belog šuma,
- Uticaj parametara mehaničkog sistema i parametara stohastičke pobude na oblasti stabilnosti oscilovanja,
- Određivanje oblasti stabilnosti mehaničkih sistema pri dejstvu periodične determinističke i stohastičke pobude,
- Numeričko određivanje momenata Lyapunov-ljevog eksponenta stohastičkih sistema kao verifikacija rezultata dobijenih primenom analitičke metode,
- Zaključak

6. OČEKIVANI DOPRINOS I MOGUĆNOSTI PRIMENE

Istraživanjima u okviru datog sadržaja predložene teme doktorske disertacije utvrdiće se nova teorijska saznanja u oblasti stabilnosti oscilatornih kretanja različitih mehaničkih sistema. Takodje, biće izvršena i numerička verifikacija dobijenih analitičkih rezultata.

Biće definisani matematički modeli oscilovanja realnih mehaničkih sistema pri dejstvu slučajne pobude. Odrediće se uslovi stohastičke stabilnosti analizom uticaja parametra sistema, koji treba da obezbede stabilno oscilovanje realnog razmatranog mehaničkog sistema.

Utvrdiće se mogućnost primene perturbacione metode u proučavanju oscilovanja različitih mehaničkih sistema i odrediti mogući red tačnosti dobijenih rezultata.

Analiziraće se stabilnost oscilovanja mehaničkih sistema pri dejstvu različitih stohastičkih opterećenja, kao i istovremenoim dejstvu stohastičkog opterećenja i determinističkih periodičkih opterećenja.

Analiziraće se mogućnost primene perturbacione metode na sisteme sa četiri stepena oscilovanja za različite vrste stohastičkog opterećenja.

ZAKLJUČAK I PREDLOG

Članovi Komisije za ocenu podobnosti i naučne zasnovanosti teme doktorske disertacije zaključuju:

- Da kandidat mr Goran Janevski, dipl.maš.inž. poseduje diplomu, zvanje i istraživačke kompetencije **magistra nauka**.
- Da je svojim dosadašnjim stručnim i naučno-istraživačkim radom ispoljio sposobnost da se bavi naučnim istraživanjem.
- Da formalno ispunjava sve predviđene uslove Zakonom o visokom obrazovanju, Statutom Univerziteta u Nišu i Statutom Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu, za sticanje prava na prijavu teme i izradu doktorske disertacije.
- Da je predložena tema „**Dinamička stabilnost mehaničkih sistema pri dejstvu slučajnih opterećenja**“ naučno zasnovana.
- Da su Istraživanja kandidata u oblasti predložene teme već dala orginalne rezultate koji su publikovani ili su prihvaćeni za štampu u časopisima iz uže naučne oblasti kojoj pripada predložena tema doktorske disertacije.
- Da se na osnovu tih rezultata može formirati orginalni rad nivoa doktorske disertacije čiji je sadržaj u celosti prihvatljiv, jer odražava aktuelnost teme izražene publikovanim radovima kandidata.
- Da dosadašnji stručni naučno-istraživački rad kandidata ukazuje na sposobnost kandidata da predložena istraživanja uspešno realizuje u kratkom vremenskom intervalu.

Na osnovu prethodno izloženog, članovi Komisije za ocenu podobnosti i naučne zasnovanosti teme predlažu Nastavno-naučnom veću Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu, da mr Goranu Janevskom, dipl.maš.inž, asistentu Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu odobri izradu doktorske disertacije pod radnim nazivom:

**„DINAMIČKA STABILNOST MEHANIČKIH SISTEMA
PRI DEJSTVU SLUČAJNIH OPETEREĆENJA“**

U Nišu, Beogradu,

jula 2009.god.

ČLANOVI KOMISIJE :

1. dr Predrag Kozić, red. prof. Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu
(uža naučna oblast Teoriska i primenjena mehanika)

2. dr Zoran Golubović, red. prof. Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu
(uža naučna oblast Teoriska i primenjena mehanika)

3. dr Ratko Pavlović, red. prof. Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu
(uža naučna oblast Teoriska i primenjena mehanika)

Prilog 1: Spisak objavljenih radova mr Gorana Janevskog, dipl.maš.inž.

1.1. Radovi objavljeni u časopisima međunarodnog značaja

1. Predrag Kozić, Ratko Pavlović, Goran Janevski, **Moment Lyapunov exponents of the stochastic parametrical Hill's equation**, International Journal of Solid and Structures, Vol.45., pp.6056-6066, 2008.
2. Predrag Kozić, Goran Janevski, Ratko Pavlović, **Moment Lyapunov Exponents and Stochastic Stability for Two Coupled Oscillators**, Journal of Mechanics of Materials and Structures (jomms.org.), Mathematical Sciences Publishers, Berkeley, USA (prihvaćen za štampu).

1.2. Radovi objavljeni u časopisima nacionalnog značaja

1. Ratko Pavlović, Predrag Kozić, Goran Janevski, **Influence of rotatory inertia on stochastic stability of a viscoelastic rotating shaft**, Theoretical and Applied Mechanics, Vol. 35., No.4., pp.363-379, 2008.
2. Goran Janevski, **Two-frequently nonlinear vibration of antisymmetric laminated angle-ply plate**. Facta Universitatis, Series: Mechanics, automatic control and robotics, Vol. 4.,No.7., 2005.
3. Goran Janevski, **One-frequently nonlinear vibrations of antisymmetric angle-ply laminated plate**, Naučno tehnički pregled, Vojno-tehnički institut VJ, Vol. LII, No.4., 2002.
4. Goran Janevski, **Single frequency forced nonlinear vibration of antisymmetric laminated cross-ply plate**, Mechanika, Lithuanian academy of sciences, Vol. 37., No.5., pp. 34-41, 2002.
5. Goran Janevski, **Asymptotic Solution of Nonlinear Vibrations of Antisymmetric Laminated Angle-Ply Plate**, FME Transaction, Vol.30., No.2., Mechanical faculty of Belgrade, 2002.

1.3. Radovi saopšeni na skupovima

1. Predrag Kozić, Goran Janevski, Ratko Pavlović, **Numerical determination of moment Lyapunov exponent of the stochastic parametrical Hill's equation**, 2nd International congress of Serbian society of mechanics, Palić (Subotica), June 1-5., 2009.
2. Goran Janevski, **Single Frequency Forced Nonlinear Vibrations Antisymmetric Laminated Cross-Ply Plate**, Proceeding of 8-th symposium of theoretical and applied mechanics, Skopje, Republic of Makedonia, Oktober 3-5, 2002.

3. Goran Janevski, ***Asymptotic Solution of Nonlinear Vibrations Antisymmetric Laminated Angle-Ply Plate***, Zbornik radova XXVIII naučno stručnog skupa sa međunarodnim učešćem HIPNEF 2002, Vrnjačka Banja, 2-4. Oktobar 2002.
4. Goran Janevski, ***Asymptotic Solution of Nonlinear Vibrations Symmetrically Laminated Cross-Ply Plate***, XXIII Jugoslovenski kongres teorijske i primenjene mehanike, YUMEH 2001, Beograd, 12-14. Oktobar 2001.
5. Katica S. Hedrih, Goran Janevski, ***Nonlinear dynamics of a gyro-disc-rotor and structural dependence of a phase portrait on the initial conditions***, Dynamics of machines 2000, Institute of Thermomechanics, Czech Committee of the European Mechanics Society, Prague, 8 - 9 February, 2000.
6. Ratko Pavlović, Predrag Kozić, Goran Janevski, ***Dinamička stabilnost viskoelastične grede u prisustvu spoljnog viskoznog prigušenja***, YUMEH '97, Vrnjačka Banja, 1997.
7. Goran Janevski, ***Two-frequently nonlinear vibrations of antisymmetric angle-ply laminated plate***, The Sixth International Symposium on Nonlinear Mechanics "Nonlinear Science and Applications", Booklet of Abstract, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, August, 24-29, 2003.
8. Miodrag Manić, Zoran Đuričić, Dragan Domazet, Dragan Mišić, Goran Janevski, ***Inteligentni sistem za raspoređivanje delova na tabli lima***, Simpozijum o računarskim naukama i informatici, YU-INFO'2000, Kopaonik, 2000.
9. Miodrag Manić, Miroslav Trajanović, Dragan Mišić, Goran Janevski, Zoran Đuričić, ***Mogućnost koršćenja metoda veštačke inteligencije u procesu rasporeda limenih delova na tabli lima***, Simpozijum o računarskim naukama i informatici, YU-INFO'98, Kopaonik, 1998.
10. Miroslav Trajanović, Miodrag Manić, Goran Janevski, ***Expert system for model idealisation for FEM analysis***, Proceedings of the thirty-second international MATADOR conference, Manchester, UK, 10-11 July 1997.
11. Miodrag Manić, Miroslav Trajanović, Dragan Mišić, Goran Janevski, Dejan Mišić, ***Objektni model 2D limene konture***, Simpozijum o računarskim naukama i informatici, YU-INFO'96, Brezovica, 1996.
12. Dejan Mišić, Goran Janevski, Dragan Mišić, ***Prikaz realizovane peer-to-peer mreže LIPS laboratorije Mašinskog fakulteta u Nišu***, Naučni podmladak No.1-4, 1996., Časopis studenata niškog Univerziteta, Niš, 1996.
13. Zoran Marković, Miodrag Manić, Dragan Mišić, Goran Janevski, ***Koncept sistema za automatizovano projektovanje tehnologije izrade navrtki u fabrici vijaka***, Savetovanje proizvodnog mašinstva, Budva, 1996.

Prilog 2: Spisak projekata u čijoj realizaciji je učestvovao mr Goran Janevski, dipl.maš.inž.

Projekat MNTR RK234 "Inteligentni tehnološki sistemi". Učestvovao kao saradnik. Rukovodila projekta prof. dr Pavao Bojanić, Mašinski fakultet Beograd. Rukovodioc podprojekta prof. Dr Miodrag Manić, Mašinski fakultet Niš.

Projekat MNTR 11M04 "Razvoj metoda i modela za istraživanje fenomena i mehanizama u procesima, u funkciji efektivnosti mašinskih sistema". Učestvovao kao saradnik. Rukovodilac prof. dr Zoran Boričić. Podprojekat PP2 "Dinamički procesi u mašinskim sistemima". Rukovodilac prof. dr Predrag Kozić, Mašinski fakultet Niš.

Projekat MNTR 1409 "Stabilnost i nelinearne oscilacije viskoelastičnih i kompozitnih kontinualnih sistema". Učestvovao kao saradnik. Rukovodilac prof.dr Ratko Pavlović, Mašinski fakultet Niš.

Projekat EE263006 "Razvoj kotlova i ložišta male i srednje snage za sagorevanje balirane slame u letu". Učestvovao kao saradnik. Rukovodilac prof.dr Dragan Mitić, Fakultet zaštite na radu Niš.

Projekat MNTR 144023 "Deterministička i stohastička stabilnost mehaničkih sistema". Učestvovuje kao saradnik. Rukovodilac prof.dr Ratko Pavlović, Mašinski fakultet Niš.

Prilog 3: Spisak najznačajnijih referenci mentora dr Predraga Kozića, red.prof. Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu iz uže naučne oblasti iz koje je tema doktorske disertacije

1. Predrag Kozić, Ratko Pavlović, Goran Janevski, Moment Lyapunov exponents of the stochastic parametrical Hill's equation, International Journal of Solid and Structures, Vol.45., pp.6056-6066, 2008.
2. Ratko Pavlović, Predrag Kozić, Predrag Rajković, Ivan Pavlović, Dynamic stability of a thin-walled beam subjected to axial loads and end moments, Journal of Sound and Vibration, Vol. 301., No. 3-5, pp.690-700, 2007.
3. Kozić Predrag, Pavlović Ratko, Rajković Predrag, Moment Lyapunov exponents and stochastic stability of a parametrically excited oscillator, MECCANICA , Vol.42 (4), pp. 323 -330, 2007.
4. R. Pavlović, P. Kozić, P. Rajković : Influence of randomly varying damping coefficient on the dynamic stability of continuous systems, European Journal of Mechanics A/Solids, Vol. 24, pp. 81 – 87, 2005.
5. R. Pavlović, P. Kozić, S. Mitić : Inflyence of Transverse Shear on Stochastic Instability of the Elastic Beam, Meccanica, Vol. 39, pp. 407 – 414, 2004.
6. P. Kozić, R. Pavlović, : Stochastic stability of torsion oscillations in moving thin elastic bands, Journal of Sound and Vibration, Vol. 274, pp. 1103 – 1109, 2004.
7. R. Pavlović, P. Kozić : Almost sure stability of the thin-walled beam subjected to end moments, Theoretical and Applied Mechanics, Vol.30 No 3, pp. 193 –207, 2003.
8. R. Pavlović, P. Kozić, P. Rajković : Inflyence of transverse shear on stochastic instability of viscoelastic beam, International Journal of Solids and Structures, Vol. 38, pp. 6829 – 6837, 2001.
9. P. Kozić, R. Pavlović: The Stability of a Thin Moving Elastic Strip Subjected to Random Parametric Excitations, Journal of Sound and Vibration, Vol. 206, No 2, pp. 280-285, 1997.
10. P. Kozić: Stochastic Stability of the Rayleigh Beam, Journal of Sound and Vibration, Vol. 171, No 1, pp. 127-129., 1994.