

17. 10. 2014

1. 612-638/14¹

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА У НИШУ

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Нишу, бр. 612-465-12/2014 од 14. јула 2014. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације Ивана Павловића, дипл. маш. инж, под називом

“Динамичка стабилност вискоеластичних континуалних система под дејством случајних поремећаја”

Након прегледа докторске дисертације, сагласно Закону о високом образовању и Статуту Машинског факултета Универзитета у Нишу, Комисија подноси следећи:

ИЗВЕШТАЈ

Подаци о кандидату

Кандидат Иван Павловић рођен је 02. 11. 1979. године у Нишу. Основну школу и гимназију “Светозар Марковић” (рачунарско-програмерски смер) завршио је у Нишу. Машински факултет у Нишу уписао је школске 1998/99. године, а дипломирао је новембра 2003. године на смеру Рачунарски подржане производне технологије, са просечном оценом 9,06 и оценом 10 на дипломском испиту. Тема дипломског рада кандидата била је “Пројектовање детерминистичких и стохастичких мултиваријабилних система и њихова примена на решавању практичних проблема”. Током студија од 2000 до 2003. године учествовао је на Машинијадама као такмичар у знању из математике и информатике и у спортским такмичењима у одбојци и стоном тенису. Добио је награду Владе Републике Србије за најбоље студенте у 2001. години. Такође, добио је награду 2002. године за најбољег студента четврте године Машинског факултета у Нишу. У периоду од 2001. до 2003. године био је председник студентске асоцијације Машинског факултета у Нишу.

Последипломске студије уписао је школске 2004/05. године на Машинском факултету у Нишу, смер Аутоматско управљање и роботика.

Од децембра 2003. године до маја 2006. године био је ангажован као истраживач стипендиста на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије “Савремено даљинско управљање системима за водоснабдевање и третман отпадних вода”, ев. бр. 6370, руководилац пројекта др Властимир Николић, ред. проф. Од 2006. до 2010. године био је ангажован као истраживач приправник на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије под називом “Детерминистичка и стохастичка стабилност механичких система” ев. бр. 144023, руководилац пројекта др Ратко Павловић, ред. проф.

Октобра 2009. године уписао је докторске студије из области Примењена механика. Марта 2010. године изабран је за асистента на Катедри за механику. У протеклом периоду био је ангажован у настави на извођењу вежбања на следећим предметима: Механика I-

Статика, Механика II-Кинематика, Отпорност материјала, Инжењерска графика, Интернет управљање и Техничка физика.

Био је члан организационих одбора више међународних научних конференција.

У периоду од 2009. до 2013. године био је ангажован као истраживач на билатералним ДААД пројектима Машинског факултета у Нишу и Института за аутоматику ИАТ из Бремена "Robust Vision for Rehabilitation Robotic" и "Novel Approach in Human Detection in Robotic". Од 2013. године ангажован је на билатералном ДААД пројекту Машинског факултета у Нишу и Института за механику Техничког универзитета у Берлину "Intelligent control of smart structures".

Тренутно је ангажован на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије под називом "Динамичка стабилност и нестабилност механичких система под дејством стохастичких поремећаја" ев. број. 174011, руководилац пројекта др Ратко Павловић, ред. проф.

Кандидат је аутор или коаутор 22 научних и стручних радова објављених у часописима или изложених на домаћим и међународним конференцијама.

Радови кандидата објављени у међународним часописима са ISI листе који су непосредно повезани са темом докторске дисертације су:

Радови кандидата објављени у врхунским међународним часописима (M21):

1. Pavlović R., **Pavlović I.**: Influence of rotatory inertia and transverse shear on stochastic instability of the cross-ply laminated beam, *International Journal of Solids and Structures*, (2005), Vol. 42(18-19), str. 4913-4926.
2. Pavlović R., Kozić P., Rajković P., **Pavlović I.**: Dynamic stability of a thin-walled beam subjected to axial loads and end moments, *Journal of Sound and Vibration*, (2007), Vol. 301(3-5), str. 690-700.
3. Pavlović R., Rajković P., **Pavlović I.**: Dynamic stability of the viscoelastic rotating shaft subjectet to random excitation, *International Journal of Mechanical Sciences*, (2008), Vol. 50(2), str. 359-364.
4. Pavlović R., Kozić P., **Pavlović I.**: Dynamic stability and instability of a double-beam system subjected to random forces, *International Journal of Mechanical Sciences*, (2012), Vol. 62(1), str. 111-119.
5. **Pavlović I.**, Ćirić I., Đekić P., Nikolić V., Pavlović R., Џојбашић Џ., Radenković G.: Rheological model optimization using advanced evolutionary computation for the analysis of the influence of recycled rubber on rubber blend dynamical behavior, *Meccanica*, (2013), Vol. 48(10), str. 2467-2477.

Радови кандидата објављени у истакнутим међународним часописима (M22):

1. Pavlović R., Rajković P., **Pavlović I.**: Amost sure stability of a moving elastic band, *Trans. ASME Journal of Applied Mechanics*, (2008), Vol. 75(4), str. 041016.
2. Pavlović R., Kozić P., Mitić S., **Pavlović I.**: Influence of rotatory inertia on dynamic stability of the viscoelastic symmetric cross-ply laminated plates, *Mechanics Research Communications*, (2012), Vol. 45, str. 28-33.

Радови кандидата објављени (или биће објављени) у међународним часописима (M23):

1. Pavlović R., Kozić P., Mitić S., **Pavlović I.**: Stochastic stability of rotating shaft, *Archive of Applied Mechanics*, (2009), Vol. 79(12), str. 1163-1171.

2. **Pavlović I.**, Pavlović R., Kozić P., Janevski G.: **Almost sure stochastic stability of a viscoelastic double-beam system**, *Archive of Applied Mechanics* (2013), Vol. 83(11), str. 1591-1605.
3. Janevski G., Kozić P., **Pavlović I.**: **Moment Lyapunov exponents of the parametrical Hill's equation under the excitation of two correlated wideband noises**, *Structural Engineering and Mechanics*, Рад ће бити штампан у 2014. години.

Радови објављени у часописима националног значаја (M50):

1. Ćirić I., Ćojbašić Ž., Tomić M., Pavlović M., Pavlović V., **Pavlović I.**, Nikolić V.: **Intelligent control of DaNI robot based on robot vision and object recognition**, *Facta Universitatis*, (2012), Vol. 11(2), str. 129-140.

Саопштења кандидата на међународним скуповима штампана у Зборницима радова (M33):

1. Nikolić V., Ćojbašić Ž., Ćirić I., **Pavlović I.**: **Advanced Control Concept for the Remote Heating System of Niš**, *Proceedings of the IX Triennial International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements*, ISBN 978-86-85195-49-5, (2007), str. 45-49, Niš.
2. Pavlović R., Kozić P., **Pavlović I.**: **Influence of rotatory inertia on dynamic stability of the symmetric cross-ply laminated plates**, *2nd International Congress of Serbian Society of Mechanics (IconSSM 2009)*, Section D-04 (*Interdisciplinary and Multidisciplinary Roblems*) Palić (Subotica), Serbia.
3. **Pavlović I.**, Ćirić I., Đekić P.: **Optimal rheological model parameter setting for viscoelastical elements**, *1st International Conference (Mechanical Engineering in the 21st century)*, (2010), str. 37-40. Niš, Serbia.
4. G. Janevski, P. Kozić, **Pavlović I.**: **Moment Lyapunov exponents and stochastic stability of a thin-walled beam driven by real noise**, *3rd International Congress of Serbian Society of Mechanics (IconSSM 2011)*, str. 517-533 (C-21), Vlasina lake, Serbia.
5. Pavlović R., **Pavlović I.**, Stojanović V.: **Influence of transverse shear and rotary inertia on vibration and stability of cross-ply laminated plates**, *3rd International Congress of Serbian Society of Mechanics (IconSSM 2011)*, str. 975-985 (D-06), Vlasina lake, Serbia.
6. Pavlović R., Rajković P., **Pavlović I.**: **The numerical treatment of fractional differential equations for the lateral vibrations of an axially compressed visco-elastic rod**, *4th Serbian-Greek Symposium*, (D-06), Vlasina lake, Serbia.
7. Ćirić I., **Pavlović I.**, Petrović E., Djekić P., Milisavljević J.: **Evolutionary computation for viscoelastic element model parameters estimation**, *Proceedings of the 28th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics* (2011), str. 241-243, Budapest, Hungary.
8. Janevski G., Nešić N., Kozić P., **Pavlović I.**: **Transverse vibration of a damped beam with one step change subjected to axial force**, *4th International Congress of Serbian Society of Mechanics (IconSSM 2013)*, str. 541-546, (C-44), Vrnjačka Banja, Serbia.
9. **Pavlović I.**, Pavlović R., Kozić P., Janevski G., Ćirić I.: **Stochastic stability of a viscoelastic double-beam system under wideband noises**, *4th International Congress of Serbian Society of Mechanics (IconSSM 2013)*, str. 559-564. (C-47), Vrnjačka Banja, Serbia.
10. **Pavlović I.**, Pavlović R., Kozić P., Janevski G., Ćirić I.: **Stability of a Viscoelastic Nanobeam Under Real-Noise Excitation**, *2nd International Conference (Mechanical Engineering in the 21st century)*, (2013), str. 45-48, Niš, Serbia.

Саопштења кандидата на скуповима националног значаја штампана у Зборницима радова (M63):

1. Nikolić V., Џојбашић Ж., Ћирић И., Павловић И.: **Savremeni koncepti upravljanja dislociranim objektima komunalnih sistema**, *Vodovod i kanalizacija, 2007, Zbornik radova, str. 48-54, Tara, Serbia.*
2. Nikolić V., Џојбашић Ж., Павловић И., Ћирић И.: **Inteligentno daljinsko upravljanje sistemima za vodosnabdevanje i tretman otpadnih voda**, *31. naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem HIPNEF 2008, Zbornik radova, str. 455-460, Vrnjačka Banja, Serbia.*

Техничка решења кандидата (M80):

1. Џојбашић Ж., Nikolić V., Ћирић И., Павловић И.: **Неуро-фази класификатор објекта код роботске визије сложеног рехабилитационог роботског система ФРИЕНД (2011).**

Учесће кандидата у научно истраживачким националним пројектима:

1. Научно-истраживачки пројекат који финансира Министарство за науку и заштиту животне средине Републике Србије. **Савремено даљинско управљање системима за водоснабдевање и третман отпадних вода. Ев. број 6370.** Руководилац пројекта др Властимир Николић, ред. проф.
2. Научно-истраживачки пројекат који финансира Министарство за науку и заштиту животне средине Републике Србије. **Детерминистичка и стохастичка стабилност механичких система. Ев. број 144023.** Руководилац пројекта др Ратко Павловић, ред. проф.
3. Научно-истраживачки пројекат који финансира Министарство за науку и заштиту животне средине Републике Србије. **Динамичка стабилност и нестабилност механичких система под дејством стохастичких поремећаја. Ев. број 174011.** Руководилац пројекта др Ратко Павловић, ред. проф.

Учесће кандидата у научно истраживачким међународним пројектима:

1. Билатерални пројекат DAD-MNTR RS, у оквиру програма “PPP Serbien” Bremen-Niš. **Robust Vision for Rehabilitation Robotics, 2009-2011.**
2. Билатерални пројекат DAD-MNTR RS, у оквиру програма “PPP Serbien” Bremen-Niš. **A novel approach to human detection and tracing in robotics, 2012-2013.**
3. Билатерални пројекат DAD-MNTR RS, у оквиру програма “PPP Serbien” Bremen-Niš. **Intelligent control of smart structures, 2013-2014.**

Анализа докторске дисертације

Докторска дисертација кандидата Ивана Павловића, дипл. маш. инж, написана је на 156 страна Б5 формата. Проблематика анализирана у дисертацији изложена је у 8 поглавља у оквиру којих су уводна разматрања и закључак. Садржај дисертације дат је на почетку рада. На крају рада је списак литературе са 72 библиографске једнице. Дисертација садржи 58 графичких прилога.

Садржај текста докторске дисертације изложен је кроз следећа поглавља:

1. Увод.
2. Основи вискоеластичних материјала.
3. Нелокална теорија еластичности.
4. Случајни процеси.

5. Динамичка стабилност система вискоеластичних греда.
6. Динамичка стабилност наноструктура.
7. Стохастичко усредњење другог реда.
8. Закључак.

Докторску дисертацију кандидата Ивана Павловића, дипл. маш. инж, чини осам делова који су засебно формирано по поглављима.

У првом поглављу дат је преглед најновијих истраживања кроз анализу радова у области стохастичке стабилности дискретних и континуалних механичких система. Дате су дефиниције стохастичке стабилности и методе за одређивање стохастичке стабилности континуалних система: Директна метода Љапунова, метода конструкције функционала Љапунова и метода дискретизације. Такође, приказан је поступак одређивања експонента Љапунова и момената експонената Љапунова применом пертурбационе методе.

У другом поглављу приказан је утицај времена и температуре на деформације и напоне у материјалима када они испољавају вискоеластичне особине. У класичној теорији еластичности везе између напона и деформација су линеарне и не зависе од времена јер су уведене претпоставке о малим деформацијама у материјалу па се може применити принцип суперпозиције за оптерећења и деформације. Експерименти су показали да након наглог дејства оптерећења, које затим остаје константно, деформација расте са временом. Обрнуто, након наглог уклањања оптерећења деформација се не губи тренутно. У циљу описивања оваквих феномена формулисане су општије везе између напона и деформација које узимају у обзир и време. Променљивост механичких особина материјала током времена моделира се комбиновањем идеално еластичног тела и вискозног флуида. Еластичне особине материјала описују се Ноок-овим, а вискозне Newton-овим законом. Реолошки модел еластичности је опруга са линеарном карактеристиком, при чему је коефицијент пропорционалности модул еластичности, а реолошки модел вискозности је пригушница која има карактеристику да је брзина пропорционална напону. Приказани су најчешће коришћени модели материјала са вискоеластичним особинама: Voigt-Kelvin-ов модел, Maxwell-ов модел, генерализовани Maxwell-ов модел, стандардни вискоеластични модел (Zener-ов) и тропараметарски модел.

У трећем поглављу у кратким цртама описана је нелокална теорија еластичности увођењем допунске Eringen-ове једначине везе између локалног и нелокалног напона. Претпостављена је функција језгра као Green-ова функција, а интегрална веза између локалног и нелокалног напона представљена је у еквивалентној диференцијалној форми, где је диференцијални оператор Helmholtz-овог или bi-Helmholtz-овог типа. Приказан је модел једнодимензионог континуалног модела нано димензија који се дефинише као нано греда. Такав модел се широко користи у инжењерској пракси. Такође, применом нелокалне теорије еластичности и за случај Voigt-Kelvin-овог модела материјала изведене су основне динамичке једначине нано греда Euler-Bernoulli-јевог, Тимошенковог и Reddy-јевог типа.

У четвртном поглављу дате су основне величине случајних променљивих и случајних процеса (функција расподеле вероватноће и функција густине расподеле вероватноће, математичко очекивање и статистички моменти, корелационе функције и функције спектралне густине). Садржај овог поглавља ограничен је на описивање случајних процеса који представљају побуде у динамичким системима, разматраним у дисертацији. Детаљно су приказани случајни процеси: Gauss-ов и хармонијски процес, Wiener-ов процес, процес белог шума, процес реалног шума (Ornstein-Uhlenbeck-ов процес), процес ограниченог шума. Такође, дате су основе теорије стохастичких диференцијалних једначина, Itô-ове и Стратоновичеве, као и релације између стохастичких интеграла у Itô-овој и Стратоновичевој

интерпретацији. На крају овог поглавља изложена је метода стохастичког усредњења првог реда коју је развио Стратонович. Она представља примену методе усредњења Богољубов-Митропољског за обичне диференцијалне једначине са малим параметром на стохастичке диференцијалне једначине.

У петом поглављу анализиран је механички систем који се састоји од две паралелне хомогене вискоеластичне Euler-Bernoulli-јеве греде под дејством аксијалних оптерећења, које су континуално спојене Winkler-овим еластичним слојем. Аксијалне притисне силе делују на крајевима греда и имају детерминистички и стохастички део. Коришћењем директне методе Љапунова и методе експонента Љапунова одређени су услови скоро сигурне стабилности за процесе који не садрже бели спектар (Gauss-ов и хармонијски процес) и за широкопојасне процесе белог, реалног и ограниченог шума. Области скоро сигурне стабилности добијене су у функцији времена ретардације, савојне крутости, крутости Winkler-овог еластичног слоја, интензитета детерминистичких компоненти аксијалних оптерећења и параметара стохастичких процеса. За стохастичке процесе који не садрже бели спектар нумерички резултати добијени су заменом несвојствених интеграла сумом производа коефицијената Gauss-ових квадратурних формула и величина подинтегралних функција срачунатих у нулама ортогоналних полинома. За случајне процесе који имају Gauss-ову расподелу густине вероватноће примењене су Gauss-Hermite-ове квадратурне формуле, а за процесе који имају хармонијску расподелу густине вероватноће коришћене су Gauss-Чебишевљево квадратурне формуле.

Затим је анализиран случај када је горња греда оптерећена притисном силом која има детерминистички и стохастички део, а доња је изложена само дејству детерминистичке притисне силе. За овакав случај притисног оптерећења такође су одређени услови скоро сигурне стабилности за процесе који не садрже бели спектар (Gauss-ов и хармонијски процес) и процесе који имају бели спектар. На основу добијених резултата закључено је да се смањењем савојних крутости носача смањују области стабилности. Анализиран је утицај промене крутости Winkler-овог еластичног слоја и закључено је да се повећањем крутости повећава област стабилности. Ово повећање је значајније за мање вредности крутости, док се повећањем крутости слоја тенденција увећања области стабилности, значајно смањује. За процесе који не садрже бели спектар утврђено је такође, да су области стабилности за Gauss-ов процес веће него за хармонијски при једнаким параметрима система. Када су обе греде оптерећене притисним силама, описаним стохастичким процесима $f_1(t)$ и $f_2(t)$ који имају нормалну расподелу вероватноће, затим када су оба процеса некорелирани бели, реални и ограничени шумови одређене су области стабилности у функцији дисперзија случајних процеса. Утврђено је да пораст времена ретардације и крутости греда значајно утиче на повећање области стабилности греда, док је утицај повећања крутости Winkler-овог еластичног слоја знатно мањи.

У шестом поглављу у првом делу анализирана је динамичка стабилност различитих наноструктура. Изведена је диференцијална једначина трансферзалних осцилација вискоеластичне наногреде Voigt-Kelvin-овог модела материјала, на основу динамичких једначина кретања елементарног делића греде. Најпре је одређена област скоро сигурне стабилности, униформне вискоеластичне Rayleigh-јеве наногреде изложене дејству трансверзалног оптерећења по јединици дужине q_1 и q_2 и аксијалној сили притиска, коришћењем директне методе Љапунова и методом момената експонента Љапунова. У случају када је притисна сила Gauss-ов и хармонијски процес област скоро сигурне стабилности одређена је коришћењем директне методе Љапунова, а када је притисна сила типа реалног и ограниченог шума област скоро сигурне стабилности добијена је

срачунавањем момената експонента Љапунова. Валидација добијених резултата извршена је методом симулације коју је оригинално развио и применио кандидат. Области стабилности добијене су у функцији времена ретардације, варијанси (дисперзије) стохастичких процеса, геометријских параметара, коефицијента наноскалирања и интензитета детерминистичке компоненте аксијалног оптерећења. Један од важних закључака који важе за наноструктуре, јесте да се област стабилности повећава смањивањем коефицијента наноскалирања и повећавањем времена ретардације. За Helmholtz-ов тип језгра области стабилности су веће него за bi-Helmholtz-ов. Опште говорећи, нелокални ефекти смањују област стабилности Rayleigh-јеве наногреде.

У другом делу овог поглавља анализиран је механички систем који се састоји од две танке хомогене наногреде спојене еластичним слојем Winkler-овог типа. Греде су аксијално оптерећене притисним силама које имају детерминистички и стохастички део. Услови скоро сигурне стохастичке стабилности одређене су применом директне методе Љапунова. За случај када је стохастички део притисних сила процес који не садржи бели спектар услови скоро сигурне стохастичке стабилности добијени су у функцији коефицијента вискозног пригушења, крутости еластичног слоја, коефицијента наноскалирања и интензитета детерминистичких компоненти аксијалног притисног оптерећења. Утврђено је да се смањењем крутости Winkler-овог еластичног слоја смањује област стабилности. Као и у претходном примеру тако и за овај механички систем утврђено је да је област стабилности за Helmholtz-ов тип језгра већа него за bi-Helmholtz-ов. Када се детерминистички део притисних сила смањује тако да оне постају затезне та појава изазива повећање области стабилности, док повећање коефицијента наноскалирања смањује област стабилности.

У седмом поглављу најпре је изложен поступак стохастичког усредњења другог реда, а затим је анализирана стабилност кретања механичког система чије кретање описује двопараметарска Hill-ова диференцијална једначина при дејству два корелирана широкопојасна процеса. На усредњене Itô-ове диференцијалне једначине које одговарају p -том степену норме примењена је метода стохастичког усредњења првог и другог реда. Експонент Љапунова и моменти експонента Љапунова одређени су као редови малог флукуационог параметра ε . Моменти експонента Љапунова су важни карактеристични бројеви којим се описује динамичка стабилност стохастичких система. Када је p -ти моменти експонента Љапунова негативан решење које описује кретање стохастичког система је стабилно. Овако одређени аналитички изрази за експонент Љапунова и моменте експонента Љапунова искоришћени су за анализу скоро сигурне стабилности и стабилности момената стационарног решења које описује кретање танке хомогене греде изложене аксијалном притиску и пригушењу. Ове величине су широкопојасни независни стохастички процеси малог интензитета. Границе скоро сигурне стабилности и стабилности момената одређене на основу аналитичких израза, а срачунате су и нумерички применом симулационог алгорита који одговара методи Монте Карло. Овако добијени резултати показују велику подударност чиме се потврђује тачност апроксимативних аналитичких резултата.

У закључку аутор даје на систематичан начин закључна разматрања сваког сегмента докторске дисертације и истиче најбитније резултате до којих је дошао истраживањем, а такође наводи који су могући даљи правци истраживања у овој области.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу изложене анализе докторске дисертације и остварених резултата чланови Комисије за оцену и одбрану закључују да:

- ❖ садржај поднете докторске дисертације у потпуности одговара теми прихваћеној од стране Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Нишу,
- ❖ кандидат је овладао потребним знањима из различитих области, а нарочито из области осцилација и стабилности стохастичких механичких система,
- ❖ кандидат је испољио потребну самосталност и инвентивност у научноистраживачком раду,
- ❖ кандидат је дошао до оригиналних резултата који су публиковани у високорангираним часописима и саопштени на конференцијама из уже научне области којој припада тема докторске дисертације,
- ❖ добијени резултати пружају могућност за даља нумеричко-теоријска истраживања у овој области,
- ❖ рад је одговарајуће конципиран, технички квалитетно урађен и омогућава прегледно праћење изложеног садржаја и добијених резултата истраживања.

На основу свега изложеног, чланови Комисије су мишљења да поднета докторска дисертација представља вредан допринос изучавању проблематике динамичке стабилности вискоеластичних механичких система под дејством случајних поремећаја. Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Нишу да поднеси рад кандидата **Ивана Павловића**, дипл. маш. инж. под називом

“Динамичка стабилност вискоеластичних континуалних система под дејством случајних поремећаја”

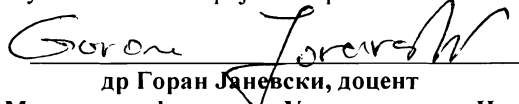
прихвати као докторску дисертацију и кандидата позове на усмену јавну одбрану.

У Нишу, Београду
октобра 2014. год.

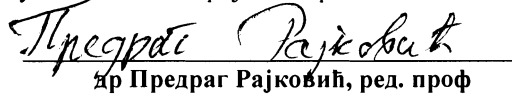
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



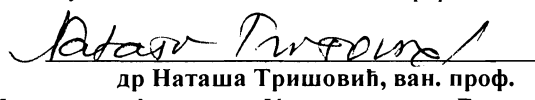
др Предраг Козић, ред. проф.
Машинског факултета Универзитета у Нишу
Ужа научна област: Теоријска и примењена механика.



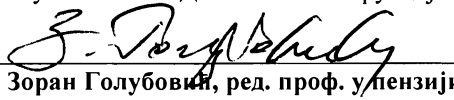
др Горан Јаневски, доцент
Машинског факултета Универзитета у Нишу
Ужа научна област: Теоријска и примењена механика.



др Предраг Рајковић, ред. проф.
Машинског факултета Универзитета у Нишу
Ужа научна област: Математика и информатика.



др Наташа Тришовић, ван. проф.
Машинског факултета Универзитета у Београду
Ужа научна област: Динамика конструкција.



др Зоран Голубовић, ред. проф. у пензији
Машинског факултета Универзитета у Београду
Ужа научна област: Теоријска и примењена механика