

Naziv predmeta: **ELASTODINAMIKA**
ELASTODINAMIKA

SEMESTAR:	V	VI	
Fond -asova	2 + 2	2 + 2	
* Predavača:	30	30	$\sum 60$
* Ve` bava:	30	30	$\sum 60$

I * PREDAVAČA:

OSNOVI TEORIJE ELASTIČNOSTI

SEMESTAR:	V
Fond -asova	2 + 2
* Predavača:	30
* Ve` bava:	30

UVOD U TEORIJU ELASTIČNOSTI

Podi zave na vi { i ni vo znawa o otpornosti materijala i konstrukcija. Mehani ka konti numa, Reol ogija. Zadaci teori je el asti -nosti . Mehani ka krti h i def ormabi l ni h tel a. Mehani ka l oma i o{ te}ewa. Stati ka i di nami ka konstrukcija. Model i di nami ke konstrukcija. Teori ja i praksa. Kako do model a real ni h i n` ewerski h si stema?

Ul oga Teori je el asti -nosti u stvarawu odgovaraju}i h model a “**vi di l a**” o stawu konstrukci je unutar, na konturi i o wenoj mogu}oj opti mi zaci ji i si gurnosti , kori { }ewem ve{ ti na koje pru` aju komercijal ni sof tverski paketi . **^emu teori ja el asti -nosti , kad postoje crne sof tverske kuti je, koje omogu}avaju tehni -arske ve{ ti ne gl edawa u stawe napona i stawe def ormaci ja napregnuti h konstrukci ja? ^esto pi tawe kao odgovor l ai ka! Odgovor na to pi tawe treba da spozna student kroz teori ju el asti -nosti i zdi ` u}i se i znad stru-ne podsveti tehni -ara na svest kompetentnog mi sl i oca - i n` ewera i stra` i va-a i stru-nog i kompetentnog “gl edaoca” stawa napona i stawa def ormaci je konstrukci je kada dobi je broj-ane pokazateqe u rezul tatu i skori { }ene ve{ ti ne, kori sne i kratkovremene kompjuterske obrade podataka o tome.**

TEORIJA NAPONA

Spoqa{ we i unutra{ we si l e. **Pojam naprezawa, napona i stawa napona.** Pojam total nog i komponentni h, normal ni h i smi -u}i h napona. **Pojam tenzora napona.** Matri ca tenzora napona. Transformaci ja matri ce tenzora napona pri rotaci ji koordi natnog si stema. Skal ari metri ce tenzora napona. Jedna-i ne kretawa i ravnote` e def ormabi l nog tel a- veze i zme|u napona (unutra{ wi h si l a) i spoqa{ wi h zapremi nski h i povr{ i nski h si l a. **Navier-ove jedna-i ne ravnote` e, Cauchy-jevi grani -ni (konturni) uslovi .** Cauchy-jeve jedna-i ne. Osnovno pravi l o anal i ze napona. **Gl avni naponi , gl avni pravci naprezawa i i nvari jante stawa napona. Sekul arna jedna-i na za odre| i vawe gl avni h napona.** Mdr-ovi

krugovi napona za prostorno stave naprezawa. **Ekstremne vrednosti tangencijalni h napona.** Ravni ekstremnih vrednosti smi- μ ih napona. Povr{ napona. **Cauchy**-jeve naponske povr{i. **Lamé**-ov el i psoid napona. Oktaederski naponi i oktaedarske ravni. Razlagawe tenzora napona u sferni i devijatorski deo. Matri ca sfernog dela tenzora napona i devijator napona. Skal ari matri ce devijatora napona. Vektorsko i matri -no i zra` avawe stawa napona.

TEORIJA DEFORMACIJA

Pojam deformacija. **Vektor pomerawa.** **Osnovno pravo ki nemati ke deformabilnog tela, Helholtz-ova teorema.** Funkcionalna matri ca i odgovaraju}esi metri -na i kososi metri -na matri ca. **Tenzor rotacije.** Tenzor relati vne deformacije. Matri ca tenzora relati vne deformacije i skl ari te matri ce. Geometrijska i nterpretacija el emenata si metri -nog dela funkcionalne matri ce. Vektor specifi -ne deformacije orjenti sanog l i nijskog el ementa povu-enog i z referentne ta-ke. **Specifi -ne deformacije, dilatacije i klizawa, i zapremnska dilatacija.** Homogena deformacija. **Tenzor male, relati vne deformacije.** Komponente tenzora male deformacije. **Cauchy-jeve ki nemati -ke jedna-i ne.** **Saint Venant-ovi uslovi kompatibilnosti deformacija.** **Odre|ivawe komponentnih pomerawa.** Transformacija matri ce tenzora deformacije pri rotaciji koordinatnog sistema. **Glavne dilatacije i glavni pravci dilatacija.** **Invarijante stawa deformacija.** **Sekularna jedna-i na za odre|ivawe glavnih dilatacija.** Odre|ivawe pravaca i zme|ukoji h postoje ekstremne vrednosti promene ugl ova pri klizawu pri deformaciji deformabilnog tela. Vektor totalne specifi -ne deformacije za linijski element u pravcu normale na oktaedarsku ravan. Povr{ deformacije. Razlagawe tenzora relati vne deformacije na sferni i devijatorski deo. Devijator deformacije. Pravci l i nijski h el emenata ekstremnih vrednosti deformacije klizawa.

ANALOGIJE MODELA STAWA NAPONA, STAWA DEFORMACIJA I STAWA MOMENATA I NERCIJE MASA DEFORMABILNIH TELA

ELASTODINAMIKA.

Odnosi napona i deformacija. Drugi oblik **Hooke**-ovog zakona. Modul kompresije. **Veza i zme|u devijatora napona i devijatora deformacije.** Uop{teni **Hooke**-ov zakon. Jedna-i ne ravnote`e i kretawa elasti -nog tela. **Lamé**-ove jedna-i ne. Drugi oblik **Cauchy**-jevih grani -nih uslova. **Beltrami-Michell**-ove jedna-i ne saglasnosti napona.

METODE ZA RE[AVAWE PROBLEMA TEORIJE ELASTI ^NOSTI .

Pregled i zvedenih jedna-ina matemati -ke teorije elasti -nosti. Osnovni zadaci statike elasti -nih tela. **Saint Venant**-ov princip lokalnih naprezawa i pomerawa grani -nih uslova. Metode za re{ avawe zadatka naprezawa deformabilnih tela. **Di rektna, obratna i polubratna. Metoda potencijala.** Analiti -ke, numeri -ke i eksperimentalne metode. Motoda funkci je kompl eksne promenq i ve. **Metoda kona-nih el emenata.** Fotoelasti -na metoda.

* **Torzi ja vrati la proi zvoqnog popre-nog preseka, kru`nog, elipti -nog i pravougaonog popre-nog preseka. Prandtl-ova membranska anal oga ja.**

* **Stawe napona i stawe deformacija napregnutog sfernog suda i zl o`enog dejstvu normalnog unutra{weg i spoqa{weg pritiska.**

* **Saint-Venant-ov problem.** Polubratna metoda za odre|ivawe stawa deformacija i spoqa{weg optere}ewa.

* Jednostavniji teorijski primer postavqawa grani -ni h usl ova za probl em naprezawa def ormabi l nog tel a - el ementa konstrukcije, pri menom MKE - metode kona -ni h el emenata (f akul tati vno, ako budu obezbe |eni usl ovi za sve studente za rad u Ra -unskom centru)

Student je obavezan da samostalno prou-i, (uz pravo na kori { }ewe, na li -nu i ni cijativu, redovnih konsult acija sa nast avnikom i li asi stentom), sl ede}e sadr` aje:

OSNOVNI ELEMENTI I TEORIJE PLASTI ^NOSTI .

Probl emi ani zotropije. **Reol o{ ki model i . Pu` ewe i rel aksacija. Standardni nasl edni el ement.** Jezgro rel aksacije i i ntegodiferenci jal na jedna -i na veze stawa napona i stawa def ormacije. l deal no pl asti -no tel o. **Osnovne jedna -i ne pl asti -nog te -ewa. Usl ovi te -ewa.** Savi jawe i torzi ja grede u el asti -no -pl asti -noj obl asti . **Prandtl -Nadai -eva anal ogi ja.**

OSNOVI OPTI ^KE ANALI ZE NAPONSKOG STAWA.

Ravno naprezawe i ravna def ormacija. Teorija **Moris-Levy**-ja. Osobine svetlosti koja se koristi u opti -koj anal izi naponskog stawa (fotoel asti -noj anal izi). Osnovi teorije dvojnog prel amawa kod opti -ki izotropnih materijala podvrgnutih optere}ewu. Polari skopi . Li nearni i ci rkul arni polari skop. **Pojam i zokl i na i trajektorija napona. Si ngul arne i i zotropne ta -ke. Pojam i zohroma i odre |i vawe reda i zohroma i postupci kompenzacije.** Anal iza naponskog stawa model a. Materijal i za model e i i zrada model a za opti -ku anal izu naponskog stawa model a. Materijal i za model e i i zrada model a za opti -ku anal izu naponskog stawa konstrukcije. Povr{ inska i prostorna fotoel asti -nost.

TEORIJA OSCILACIJA SA PRI MENAMA U MA[I NSTVU

SEMESTAR:	VI
Fond -asova	2 + 2
* Predavawa:	30
* Ve` bawa:	30

UVOD U TEORIJU OSCILACIJA

Pojam oscil acija. **Osnovni el ementi oscil atornih kretawa. Li nearne i nel i nearne oscil acije.** Oscil atorni fenomen u li nearnim i nel i nearnim sistemima. Model i ma{ inski hsi stema. **Matemati -ka fenomenol ogi ja i fenomenol o{ ko presl i kavawe di nami ke di sparatnih oscil atornih si stema.** [taje Mi hajl o Petrovi } Al asnapi sao 1911 o tome, a { ta danas od wegovi hi de ja koristi novi kompjuteri zovani **imeratorov um?** Harmonijski oscil ator osnovni di nami -ki si stem - parci jal ni oscil ator sl o` enih oscil atornih si stema. **Oscil acije, { teta i li kori st u i n` ewerski m si stemi ma?** Determi ni sti -ki i stohasti -ki procesi i di nami ka haosa posl edica nel i nearnosti oscil atornog si stema. Teorija li nearnih oscil acija dobra osnova za aproksimacije di nami ke i n` ewerskih si stema - kada i pod koji m usl ovi ma? **Rezonancija - pri nuda - kori st i li { teta u i n` ewerskom di nami -kom, oscil atornom si stemu?** Kako je i zbe |i , i li kako je i skori sti ti ? Kada se sme koristi ti li nearni zovani model , a kada ne? **Da li se u i stra` i vawi ma osl awati samo na radove Newtona, i li se vrati ti i izvorni m radovi ma Galilei -a????**

MALE OSCILACIJE SISTEMA SA JEDNIM STEPENOM SLOBODE OSCILOVANJA.

Pravolinijsko harmonijsko oscilovanje. Kinetički dijagrami. Harmonijski oscilatori. Horizontalni i vertikalni harmonijski oscilator. Poprečne oscilacije materijalne tačke na lakojeleastičnoj gredi. **Rayleigh-jeva metoda energije.** **Fazne koordinate sistema sa jednim stepenom slobode oscilovanja i fazni portret u faznoj ravni.**

Krivolinijsko harmonijsko oscilovanje, Matematičko-fizičko ključno, **Cikloidalno, koso ključno,** kotračajno ključno, Torzijski oscilator, Bifilarni oscilator.

Analogni mehanički model i ma oscilatora sa jednim stepenom slobode oscilovanja. Redukcija opruga i masa. Ekvivalentni modeli. Primeri modela mehaničkih sistema sa jednim stepenom slobode oscilovanja.

Slagane pravolinijski, kolimarni i ortogonalni sinkroni i asinkroni oscilacija.

Amortizovano oscilovanje. Oscilacije sa **Coulomb-ovim trenjem.** **Funkcija raspada.**

Proste prirodne oscilacije sa i bez otporne sile. Rezonancija. Prolazak kroz rezonantno stanje. Slabe prirodne oscilacije sistema sa jednim stepenom slobode oscilovanja. Osnovna teorija i zbir oscilacija. Pregled modela mehaničkih sistema sa jednim stepenom slobode oscilovanja.

MALE OSCILACIJE SISTEMA SA VIŠE SLOBODE OSCILOVANJA.

Male oscilacije holonomnog konzervativnog sistema. Matrična interpretacija.

Osobine i neracionalni kvazi-elastični koeficijenti. **Diferencijalne jednačine oscilovanja sistema. Frekventna jednačina.** Ortogonalnost glavni oscilacija. Glavne i normalne koordinate. Oblični oscilovanja.

Prirodne oscilacije sistema sa konačnim brojem stepeni slobode oscilovanja.

Rezonancija. Dinamička apsorpcija i dinamički apsorber.

Primeri modela sistema sa konačnim brojem stepeni slobode oscilovanja. Linearne oscilacije lanih sistema. Male oscilacije diskovana lakojeleastičnom vratilu.

Oscilacije nehomogenih lanih. Homogeni lanih - trigonometrijska metoda za određivanje frekventne jednačine i sopstvenih kružnih frekvencija. Male

transverzalne oscilacije materijalne hta-akanastruni. **Oscilacije modela reduktora.**

Oscilacije materijalne hta-akana lanim elastičnim nosačima.

Približne metode za određivanje sopstvenih kružnih frekvencija oscilatornih sistema sa konačnim brojem stepeni slobode oscilovanja. **Dunkerley-ova, Morley-eva metoda.**

Male oscilacije složenih ključna. Sferno ključno, eliptičko ključno. Višestruka matematička i fizička ključna. Homogena ključna. Oscilacije vozila - model i sopstvenih i prirodnih oscilacija.

Pregled modela mehaničkih sistema sa konačnim brojem stepeni slobode oscilovanja. Osnovna teorija fundamentalna. Male oscilacije nekonzervativnog sistema.

KRITICNE BRZINE I POPREČNE OSCILACIJE.

Kritične brzine brzohodnih vratila. Vertikalno vratilo sa jednim diškom. Horizontalno vratilo sa jednim diškom. Lakojeleastičko vratilo sa višestrukim diškovima. uticaji roskog efekta na kritične brzine vratila. Primeri iz mehanike.

STABILNOST OSCILOVANJA I SISTEMA.

Lapunov-čevi uslovi stabilnosti. Lejeun-Dirichlet-ove teoreme. Kriterijumi stabilnosti. Routh-Hurwitz-ov kriterijum stabilnosti. Nestabilnost i zadržana trese - samopobudne oscilacije pri merenju u mašinstvu.

OSCILACIJE ELASTIČNIH TELA

Tal asave, **Tal asna jednačina.** Vrste talasa. **Kompresioni i ekvivalentni.** D'Alembert-ove rešenja talasne jednačine za odgovarajuće granice i početne uslove.

Transverzalne oscilacije i ce. Bernoulli-jeva metoda partikularnih i integrala. Pojam granice i početnih uslova. Pojam sopstvenih funkcija i vremenskih funkcija. Dokaz ortogonalnosti sopstvenih funkcija. Određivanje partikularnih rešenja za zadate početne uslove.

Longitudinalne oscilacije greda. Frekventna jednačina, sopstvene funkcije i sopstvene kružne frekvencije za različite granice i početne uslove. Određivanje partikularnih rešenja za zadate početne uslove.

Torzijske oscilacije vratila i kružnog poprečnog preseka. Frekventna jednačina, sopstvene funkcije i sopstvene kružne frekvencije za različite granice i početne uslove. Određivanje partikularnih rešenja za zadate početne uslove.

Analoga je longitudinalnih oscilacija (tapova i torzijskih oscilacija vratila). Granice i početni uslovi i torzijske oscilacije vratila koje nose disko na sl obodnim krajevima.

Transverzalne oscilacije homogenih pri zmatanih nosača. Utičaj koncentrisanih masa. Granice i početni uslovi. Frekventna jednačina za različite granice i početne uslove. **Dokaz ortogonalnosti sopstvenih funkcija.** Određivanje partikularnih rešenja za zadate početne uslove.

PROBLEMI SANELI NEARNI M OSCILACIJAMA I PREGLED MODELA MAŠINSKIH SISTEMA KOJI SE PONAŠAJU KAO OSCILATORNI OSNOVI RADA VI BRACIONI HMAŠI I NA KROZ PREGLED MODULA.

II- PROGRAM VEŠTAČENJE

Veštači su auditivni i sastoje se u proučavanju zadataka sa diskusijom.

Jedna veština laboratorijska i z oblasti optičke analize naponskog stava (ako bude uslova za to, inače samo pokazna).

Jedna veština i z Teorije elastičnosti je se realizovati u računskom centru (Ako budu obezbeđeni uslovi u računskom centru za to).

III-KOLOKVIJUM

Student može polagati **ispitne kolokvijume i z Teorije elastičnosti.** Program polaganja i spitnog kolokvijuma i z Teorije elastičnosti se sastoji u izradi, bez literature, jednog zadatka i odgovora na četiri teorijska pitanja.

Polovni kolokvijum oslobađa studenta polaganja tog dela sadržaja programa na ispitu. Student umesto polaganja i spitnog kolokvijuma može uraditi **semi narski rad** iz oblasti teorije elastičnosti (eksperimentalni ili računski) i isti usmeno odbrani ti. Usmena odbrana se sastoji u odgovoru na pitanja iz kompletne oblasti Teorije elastičnosti.

Uslov da se studentu odobri izrada seminarnog rada umesto ispitnog kolokvijuma je najmanje srednja ocena studija 8 (osam), polovni svi ispiti i z prethodne godine i uredno pohađanje nastave, predavanja i veština z Teorije elastičnosti.

IV -SAMOSTALNA VE@BAWA

Student je du` an da uradi jedno samostal no ve` bawe i z Teori je el asti -nopsti i tri samostal na ve` bawa i z Teori je osci l aci ja. Samostal na ve` bawa se sastoje u i zradi zadataka na tabl i i l i doma}i h zadataka i odbrani i sti h pred predmetni m asi stentom.

V-USLOVI ZA DOBI JAWE POTPI SA

Uredno poha|anja predavanja i ve` banja i odbranjena i overena samostal na ve` anja u svakom semestru prema di nami ci .

VI-USLOVI ZA POLAGAWE I SPI TA

Potpi s nastavni ka i ura|ena samostal na ve` bawa i pol o` eni i spi ti i z Otpornosti materijal a i Mehani ke II.

VII-I SPI T se sastoji od pi smenog i usmenog del a. Pi smeni deo i spi ta je el i mi natoran. Pi smeni deo i spi ta se radi sa l i teraturom. Pi smeni deo i spi ta traje 4 sata i radi se -eti ri zadatka.

Napomena: Pi smeni deo i spi ta traje 4 sata. Dozvoqeno je kori { }ewe samo { tampane l i terature. **Pi smeni deo i spi ta je el i mi natoran. Student ostvaruje pravo pravo na pol agawe usmenog del a i spi ta i pozi ti vnu ocenu pi smenog del a i spi ta ako ostvari najmawe 22 poena od ukupno 40 poena (-eti ri puta po deset poena po zadatku) i l i ako ta-no re{ i najmawe dva cel a zadatka. Studenti koji ostvare pravo "usl ovno pozvan na usmeni deo i spi ta" kao kval i fi kaci ju za ostvarewe prava na usmeni deo i spi ta rade jedan teori jski zadatak bez kori { }ewa l i terature.**

Rezul tati pi smenog del a i spi ta po pravi l u se saop{ tavaju u pi smenom obl i ku na ogl asnoj tabl i f akul teta do 12 -asova, jedan dan po odr` anom pi smenom del u i spi ta, ako de` urni asi stent ne saop{ ti druga-i je. Studenti koji ` el e da dobi ju obi ja{ wewa u vezi sa ocenom pi smenog del a i spi ta i l i da ponovo vi de svoj pi smeni zadatak, potrebno je da se obrate predmetnom nastavni ku, i l i asi stentu u vreme redovni h konsul taci ja sa studentima. Termini konsul taci ja predmetnog nastavni ka sa sudenti ma su: ponedeqak 10-12 - i petak 10-12 - u kabi netu 221, u vreme trajawa semestra.

Termin za pol agawe usmenog del a i spi ta po pravi l u prvi ponedeqak posl e pi smenog del a i spi ta, a sa po-etkom u 8 -asova, ako studenti ne i zraze druga-i ji zahtev u dogovoru sa nastavni kom. Na usmenom del u i spi ta ni je dozvoqeno kori { }ewe l i terature ni ti pri bel e` aka. **Na usmenom del u i spi ta prvo se pol a` e deo Teori ja el asti -nosti , pa zati m deo Teori ja osci l aci ja.** Usl ovza pol agawe i spi ta i z El astodi nami ke su pol o` eni i spi ti i z Mehani ke II i Otpornosti materijal a.

Studenti koji ni su pol o` i l i pi smeni deo i spi ta mogu kori sti ti redovne konsul taci je sa predmetni m nastavni kom i l i asi stentom.

Na usmenom del u i spi ta student prvo odgovara na pi tawa i z Teori je el asti -nosti , a kada dobi je pozi ti vnu ocenu nastavqca da odgovara na pi tawa i z Teori je osci l aci ja. Student koji je pol o` i o i spi tni kol okvijum i z Teori je el asti -nosti na usmenom del u i spi ta odgovara samo na pi tawa i z Teori je osci l aci ja.

VIII-LI TERATURA

Osnovna l i teratura

1. Ra{kovi}, D., (1965), *Teorija oscilacija*, Nau-na knjiga, 1965, 503.
2. Ra{kovi}, D. (1974, 1985), *Teorija elasti-nosti*, Nau-na knjiga, Beograd, 415.
3. Ra{kovi}, D., (1965), *Zbirka zadataka iz Mehanike III - Teorija oscilacija*, Nau-na knjiga, 1968.
5. Hedrih (Stevanovi}) Katica, *Izabrana poglavlja Teorije elasti-nosti*, Ma{inski fakultet u Ni{u, drugo dopunjeno izdanje 1988, str. 424.
6. Hedrih (Stevanovi}), K., *Zbirka re{enih zadataka iz Teorije elasti-nosti sa priloziima*, Nau-na knjiga, Beograd 1991, Prilog, pp. 392.
7. Hedrih (Stevanovi}), K., *Zbirka re{enih ispitnih zadataka iz Teorije oscilacija*, Ma{inski fakultet, Ni{, 1976, str. 282.
8. Hedrih (Stevanovi}), K. i Kozi}, P. , *Teorija oscilacija mehani-kih sistema - Zbirka re{enih ispitnih zadataka*, Univerzitet u Ni{u , 1997, str. 323.

Osnovna dopunska l i teratura

8. Hedrih (Stevanovi}) Katica, *Izabrana poglavlja Teorije elasti-nosti*, Ma{inski fakultet u Ni{u, prvo izdanje 1976, str. 380.
9. Ra{kovi}, D., (1971), *Osnovi matri-nog ra-unanja*, Nau-na knjiga, Beograd, str. 344..
10. Ra{kovi}, D., (1963, ili 1978, ili novije izdanje) *Tablice iz Otpornosti materijala*, Gra|evinska knjiga, Beograd, str. 202.
11. Vuji-i}, V. A. , (1967). *Teorija oscilacija*, Savremena administracija, Beograd, 1967, str. 435.
12. Hedrih (Stevanovi}), K. i Maksi}, M. , *Zbirka re{enih ispitnih zadataka iz Otpornosti materijala*, prvo izdanje Ma{inski fakultet Ni{, 1983, str. 281.
13. Hedrih (Stevanovi}), K. i Maksi}, M. , *Zbirka re{enih ispitnih zadataka iz Otpornosti materijala*, drugo izdanje Ma{inski fakultet Ni{, 1987, str. 281.
14. **O.A. Goro{ ko i K.(Stevanovi) Hedri h: Anal i t i -ka di nami ka di skret ni h nasl edni h si st ema**, Univerzitet u Ni { u, monograf i ja, 2001, str. 424. (u { tampi)
15. **Jankovi }, S., Proti }, P., Hedri h (Stevanovi), K., Parci jal ne di ferenci jal ne jedna-i ne i i n t e r g r a l n e j e d n a - i n e s a p r i m e n a m a u i n ` e w e r s t v u**, Univerzitet u Ni { u, 1999, 347 str.
16. Hedri h (Stevanovi }), K., (1990), Uop{ teni model i frekventna jedna-ina transversalni h osci l aci ja jednoraspone pri zmati -ne grede za op{ ti sl u-ajgrani -ni h u s l o v a, (The General odel and the Frequency Equation of the Transversal Vibrations of Onespan Uniform Prismatic Beam for general Boundary Conditions), ori gi nal ni nau~ni rad, Tehni ka, Ma{ i n s t v o, 39(1990) 7-8, 440-444, 12M-16M.
17. **Hedri h (Stevanovi }), K. i Kozi }, P. ,** Re{ eni i spi t ni zadaci iz Teori je osci l aci ja, Ma{ i n s k i f a k u l t e t N i { , 1994, Univerzitat u Ni { u, 1976, str. 86.
18. **Hedri h (Stevanovi }), K.** Osnovi met odekona-ni hel emenata, Ma{ i n s k i f a k u l t e t N i { , 1978, str.50.
19. **Hedri h (Stevanovi }), K.** Osnovi termoel ast i -nosti , Ma{ i n s k i f a k u l t e t N i { , 1981, str. 45.
20. **Hedri h (Stevanovi }), K.** Opt i -ka anal i za naponskog st awa - Fot oel ast i -na anal i za naponskog st awa, Ma{ i n s k i f a k u l t e t N i { 1983, str. 39.

[i re dopunska i dodatna l i teratura:

Ra{kovi}, D., (1965), *Osnovi teorije mehanizama*, Zavod za izdavanje ud`benika SRS, Beograd, pp. 271.

Ra{kovi}, D., (1966), *Mehanika - Kinematika*, Zavod za izdavanje ud`benika Srbije, Beograd, 347.

Ra{kovi}, D., (1972), *Mehanika III, Dinamika*, Nau-na knjiga, Beograd, 424.

Ra{kovi}, D., (1974), *Analiti-ka mehanika*, Ma{inski fakultet, Kragujevac, pp. 146.

Ra{kovi}, D i Stevanovi}, K. (Hedrih),(1966-1967), *Ubrzanje drugog reda (trzaj) pri obrtanju tela oko nepomi-ne ta-ke*, Zbornik radova Tehni-kog fakulteta u Ni{u, 1966-1967 godina, str. 93-100.

Hedrih (Stevanovi), K., *Izabrana poglavlja teorije nelinearnih oscilacija*, Univerzitet u Ni{u, 1977 (1975), pp. 180.

Vujanovi }, B., Di nami ka, Uni verzi tet u Novom Sadu, 1992, 438 str.

Vuji ~i }, A. V., Teori ja osci l aci ja, Savremena admi ni straci ja, Beograd, 1967, 475 str.

Vuji ~i }, A. V., Kovari jant na di nami ka, Matemati ~ki i nsti tut SANU, speci jal na i zdawa, 14, Beograd, 1981., 136 str.

Vuji-i}, A. V., *Dynamics of Rheonomic Systems*, Math. inst. SANU, Sp. Ed. Beograd, 1990, pp. 96.

- Vuji-i}, A.V. and Hedrih (Stevanovi)}, K., (1993), The rheonomic constraints force, *Facta Universitatis, Series Mechanics, Automatic Control and Robotics, Vol. 1, No. 3, 1993, pp. 313-322.***
- An|el i } T., Stojanovi }, R., Racionalna mehanika, Zavod za izdavanje uخبeni ka Srbija, Beograd, 1965., 588 str.
- Butenin, M. V., Fufaeв, N. N., (1991), *Vvedeni e v anal i ti -eskuÓ mehani ku*, Moskva, Nauka, 1991, 256 str.
- Vasilenko N. V., *Teori e kol ebanij*, Kiev, V [, 1992, 430 str.
- Verlan A.F., Si zikov V.S., (1986), *I ntegral n e uravneni e: Metod e, al gori tm e, programm e*, Kiev, Naukova Dumka, 1986, 534 str.
- Vujanovi }, B., Dinamika, Univerzitet u Novom Sadu, 1992, 438 str.
- Vuji -i }, A. V., Teorija oscilacija, Savremena administracija, Beograd, 1967, 475 str.
- Vuji -i }, A. V., Kovarijantna dinamika, Matemati -ki institut SANU, specijalna izdava, 14, Beograd, 1981., 136 str.
- Vuji-i}, A. V., *Dynamics of Rheonomic Systems*, Math. inst. SANU, Sp. Ed. Beograd, 1990, pp. 96.
- Vuji-i}, A.V. and Hedrih (Stevanovi)}, K., (1993), The rheonomic constraints force, *Facta Universitatis, Series Mechanics, Automatic Control and Robotics, Vol. 1, No. 3, 1993, pp. 313-322.*
- Vuji -i }, A. V., Preprincipi mehanike, Zavod za uخبeni ke i nastavna sredstva, 1998, 213 str.
- Vuji-i}, A.V., *Preprinciples of Mechanics*, Mathematical Institute SANU, Belgrade, 1999, pp. 227.
- Gantmaher, F. R., Anal i ti -ka mehani ka, prevod s Ruskog Vuji -i }, A. V., Zavod za izdavanje uخبeni ka Srbija, Beograd, 1963, 215 str.
- Gantmaher, F. R., Lekci i po anal i ti -eskoy mehani ke, Izdatel s tvo Nauka, 1966, 300 str.
- Goldstein, H., Classical Mechanics, Addison-Wesley Publ. Comp. 1980, pp. 672.**
- Goro{ ko O. O., Aro{ enko V. J., (1998), *Kri ti -ni { vi dkosti pi dyomu vanta` i v sinteti -ni mi (reol ogi -ni mi)kanatami*, Ma{ i noznanstvo, 1998, N8, str. 12-15. (ukr. L vov)
- Goro{ ko O. O., Pu-ko N. P., *Dosl i e enn sti ykosti rotora pri reol ogi -nomu deformuvanni val a i opor*, Vi sni k Ki i vs kogo univ ersi tetu, F-m. Nauki , N3, K. 1977, str. 19-29.
- Goroshko, O.A., Puchko, N.P., Lagrangian equations for the multibodies hereditary systems, *Facta Universitatis, Series Mechanics, Automatic Control and Robotics, Vol. 2, No 7, 1997, pp. 209-222.*
- Goro{ ko O. A., Pu-ko N. P. , (1997), *Formi e uravneni y Lagran` a dl e nasl edstvenn e h mnogomassov e h sistem*, Proceedings of the УУСТАМ, 1997, Beograd, pp. 123-137.
- Karnauhov, V. G. i Kir i -ok, I . F., *Mehani ka sv ozann e h pol ey v il elementah konstrukci y, O l elektrotermo-v ozkouprugost e*, tom. 4, Kiev, Naukova Dumka, 1988, str. 320.
- [22] Kol tunov, M. A., *K voprosu o vi e bore o dro pri re{ eni i zada- s u-etom pol zu-esti i rel aksaci i . // Mehani ka pol i merov*, Moskva, N 4, 1968.
- Kol tunov M.A., *Pol zu-est e i rel aksaci e*, Moskva, V e s{ a{ kol a, 1976, 277 str.
- Mari sova, I ., *Pro-nost i pol i mern e h materi al ov*, Moskva, Hi mi e, 1987, str. 400 (prev. sa engl).
- Naerl ovi }-Veçkovi }, N., Uvod u termoel asti -nost, Nau-na kwi ga, Beograd, 1977, 126 str.**
- Pars L.A., *A treatise on Analytical Dynamics*, Heinemann, London.
- Pars, L., Anal i ti -eska e di nami ka, Nauka, Moskva, 1971, str. 636. (prevod s engl eskog Lur e, K.A.)
- Pol i çuk E. M., *Vi tto Vol e terra*, Leni ngrad, Nauka, 1977, 114 str.
- Rabotnov e . M., (1977), *S l ement e nasl edstvenoy mehani ki tverdi h tel*, Moskva, Izd. Nauka, 1977, 384 str.
- Ra{ kovi }, D., *Osnovi tenzorskog ra-una*, Ma{ i nski fakul tet, Kragujevac, 1974.
- Reyner M., *Reol ogi e*, Moskva, Nauka, 1965, 224 str.
- R` ani ci n, A.R., *Nekotor e vopros e mehani ki sistem deformiru e i hs o vo vremeni*, Moskva, GI TTL, 1949, 248 str.
- R` ani ci n, A.R., *Teorija pu` ewa materijala*, prevod sa ruskog N. Naerl ovi }-Veçkovi }, Gra|evinska kwi ga, Beograd 1974, 358. str.
- Sav n, G. N., Ruç i cki y, e . e., (1976), *S l ement e mehani ki nasl edstvenn e h sred*, Kiev, V. [., 1976, 252 str.
- Sl onimski y, G. L., (1961), *O zakone deformirovani o v e soko e l asti -n e h pol i mern e h tel*, Moskva, DAN SSSR, t. 140, N 2, 1961.
- Spravo-ni k po specijal n e m f unkcijam*, pod red. Abramovi ca i I . St e gana, Moskva. Nauka, 832 str. (prev. s engl .)

- Stojanovi}, R., Uvod u nelinearnu mehaniku kontinuuma, Zavod za izdavanje ud`benika SR Srbije, Beograd, 1965, p. 93.
- Whittaker E. T., *Analiti~eska di namika*, Moskva, GITTL, 1937, 500 str. (prev. s engl. **Whittaker, E.T.**)
- Harlamov, P.V., *Raznom`slive mehanike*, NANU, Doneck, 1993.
- Harlamov, P.V., *O`erki ob osnovani`h mehaniki*, Naukova Dumka, Kiev 1995.
- Hedrih (Stevanovi}), K., Modeliranje hidromehani-kih naslednih sistema, Predavanje po pozivu, HIPNEF "98, SMEITS, 1998., str. 15-18.
- Hedrih (Stevanovi}), K., Thermorheological Hereditary Pendulum, (Ref. No. TVP-11) Thermal Stresses 99, Cracow 1999, pp.199-302.
- Hedrih (Stevanovi}), K., I zabrana pogl`avqa teorije nelinearnih oscilacija, Univerzitet u Ni`u, 1975, str. 180.
- Hedrih (Stevanovi}), K., Filipovski, A., *Longitudinal Vibrations of Rheological Rod with Variable Cross Section*, Communications in Nonlinear Sciences and Numerical Simulations, Shanghai Institute of Applied Mathematics and Mechanics, China, 1999, vol.4, No. 3, pp. 89-95.**
- Hedrih (Stevanovi}), K., Kne`evi}, R., Planetni prenosni kao vi`emaseni nasledni sistem, Rad posve}en profesu dr. Vladimiru [olaji, Zbornik radova - **Proceedings**, (Apstrakti br. 324, str. 24) 25. JUPI TR konferencija, JUPI TR asocijacija, Beograd 1999. str. 3.147-3.152.
- Hedrih (Stevanovi}), K., Kne`evi}, R., Priilog i zu-avawu dinami ke planetarni h prenosni ka - Planetarni prenosni kao vi`emaseni nasledni sistem, Nau-no-tehni`ki pregl`ed, kategorija - nau-ni rad, vol. **XL VIII**, br. 6, 1998, str. 26-32.
- Hedrih (Stevanovi}), K., Peri}, Lj., Application of the complex variable function to crack problem in the piezoelectric material, Theoretical and Applied Mechanics, N 18, 1992, Beograd, pp. 41-80.
- Hedrih (Stevanovi}), K., Peri}, Lj., (1996), Stanje napona i stanje deformacija u piezoelektri-nom materijalu u okolini vrha prsline za slu-aj ravne deformacije, (rad prihva}en za {tampu 7 maja 1992), "Tehnika", Ma{instvo, 45, 3-4, pp. M50-M56, 1996.
- Hedrih (Stevanovi}), K., Rheonomic Coordinate Method Applied to Nonlinear Vibration Systems with Hereditary Elements, www-EUROMECH 3rd ENOC, Copenhagen 1999, <http://www.imm.dtu.dk/documents/user/mps/ENOC/proceedings/>, Technical University of Denmark.4A, pp. 1-24.
- Hedrih (Stevanovi}), K., Modeliranje kontakta kliznih povr{i naslednim elementima, Zbornik radova, XXIV YUMO, knjiga 2, Nerceg Novi, Ma{inski fakultet Podgorica, 2000, str. 431-436.
- Hedrih (Stevanovi}), K., Transverzalne oscilacije grede od naslednog materijala. Prvi deo - Parcijalna integro-diferencijalna jedna-ina, Originalni nau-ni rad, Tehnika, Ma{instvo, 49(2000), No. 1, M1-8M.
- Hedrih (Stevanovi}), K., Transverzalne oscilacije grede od naslednog materijala. Drugi deo, Originalni nau-ni rad, Tehnika, Ma{instvo, 49(2000), No. 2, M1-M6.
- Hedrih (Stevanovi}) Katica, Teorija nelinearnih oscilacija, monografija-studija, recenzirana 1984 godine, dopunjena 1990 godine, manuscript-preprint, pp. 505.
- Hedrih (Stevanovi}), K., (1989), Neka osnovna, glavna i aktuelna pitanja istra`ivanja nelinearnih i haotinih procesa u nelinearnoj mehanici kroz pregl`ed pojmova, fenomena i metoda, Zbornik Gra|evinskog fakulteta u Ni`u, 1992, pp. 203-209.
- Hedrih (Stevanovi}), K., i drugi istra`iva-i na projektu, (1989), Stohastiki procesi u dinamikim sistemima sa primenom na ma{inske sisteme, recenzirana studija rezultat istoimenog projekta (1986-1989), Osnovna zajednica nauke Regina Ni}. (Studija dostupna javnosti u Univerzitetskoj biblioteci "Nikola tesla" u Ni`u). pp. 700.
- Hedrih (Stevanovi}), K., (1990), Aktualna pitanja i savremeni prilazi istra`ivanjima u nelinearnoj mehanici, Kongres Teorijske i primenjene mehanike Ohrid, Zbornik radova uvodno predavanje, na sekciji A Op{ta mehanika, pp. 117-129.
- Hedrih (Stevanovi}), K., (1991), *Analogy between models of stress state, strain state and state of moment inertia mass of body*, Facta Universitatis, Series "Mechanics, Automatic Control and Robotics", Ni}, vol.1, N 1, 1991, pp. 105-120.
- Hedrih (Stevanovi}), K., (1992), *On some interpretations of the rigid bodies kinetic parameters*, XVIIIth ICTAM HAIFA, Abstracts, pp. 73-74.

Hedrih (Stevanovi}), K., (1992/93), Neka razmi{ljanja o kinematici linijskih elemenata deformabilnog tela pri malim deformacijama, (A Contribution to the Kinematics of Line Elements of Deformable Bodies with Small Deformations), Zbornik radova Gra|evinskog fakulteta Univerziteta u Ni{u, Broj. 13-14, 1992/1993, pp. 51-56.

Hedrih (Stevanovi}), K., (1992), Neke vektorske interpretacije kinetike deformabilnih tela i fluida, Zbornik radova Simpozijuma is Mehanike fluida posve}enog akademiku Konstantinu Voronjecu, Ma{inski fakultet, Beograd, str. 279-286.

Hedrih (Stevanovi}), K., *Same vectorial interpretations of the kinetic parameters of solid material lines*, ZAMM. Angew.Math. Mech., 73(1993) 4-5, T153-T156.

Hedrih (Stevanovi}), K.: (1993), *The mass moment vectors at n-dimensional coordinate system*, Tensor, Japan, Vol 54 (1993) , pp. 83-87.

Hedrih (Stevanovi}), K., (1993), Haos i faktali, (Chaos and fractals), Tehnika, Op{tideo, 48, XLVIII, N 4, 1993, pp. TO13-TO24.

Hedrih (Stevanovi}), K. i Pavlov, B., (1993), Strange attractors of the phase portrait of motion of a heavy material point along the circle with an oscillating center and under the influence of two frequency couple, Proceedings of the 2nd International Conference on nonlinear Mechanics, Beijing 1993, Peking University Press, ICNM-2, 1993. Abstract 514, pp. 938-944.

Hedrih (Stevanovi}), K., Pra{-evi}, M., (1994), Oscilatorni fenomeni u radu hidroagregata, predavanje po pozivu, Separat Zbornika radova Fakulteta Za{tite na radu, X nau-ni skup ^ovek i radna sredina, Preventivni in`enjeri i informacione tehnologije, Ni{. str. 1-19.

Hedrih (Stevanovi}), K., (1994), *Interpretation of the motion of a heavy body around a stationary axis in the field with turbulent damping and kinetic pressures on bearing by means of the mass moment vector for the pole and the axis*, "Facta Universitatis", Series "Mechanics, Automatic Control and Robotics", Vol. 1, N4, 1994, Ni{. pp. 519-538.

Hedrih (Stevanovi}), K., (1994), *Interpretation of the motion of a heavy body around a stationary axis and kinetic pressures on bearing by means of the mass moment vector for the pole and the axis*, Theoretical and Applied Mechanics, N 20, 1994, pp. 69-87.

Hedrih (Stevanovi}) K., The power of the rheonomic constraints change, Zbornik radova JDM, Simpozijum iz Op{te mehanike, Novi Sad, 1994. pp. 177-185.

Hedrih (Stevanovi}), K., Analogije modela stanja napona, stanja deformacije i stanja momenata inercije mase tela, Tehnika, N 6, 1995, Beograd, pp. M1-M10.

Hedrih (Stevanovi}), K., (1995), Tenzor stanja slu-ajnih vibracija, (Tensor state of the random vibrations), Zbornik radova Ma{inskog fakulteta povodom 35 godina ma{instva, Ma{inski fakultet, Ni{, 1995, str. 133-136.

Hedrih (Stevanovi}), K., (1995), O jednom kineti-kom modelu rotora centrifugalne pumpe, (Some kinetic model of the double-flow castings pump rotor), Zbornik radova Ma{inskog fakulteta povodom 35 godine ma{instva, Ma{inski fakultet, Ni{, 1995, str. 137-152.

Hedrih (Stevanovi}), K., (1995), Neke vektorske interpretacije kinetike fluida - II deo, (Some vectorial interpretations of the fluid Kinetics - part II), Zbornik radova Ma{inskog fakulteta povodom 35 godine ma{instva, Ma{inski fakultet, Ni{, 1995, str. 153-165.

Hedrih (Stevanovi}), K., (1995), *Interpretation of the Motion Equations of a variable mass object rotating around a stationary axis by means of the mass moment vector for the pole and the axis*, Proceedings of the 4th Greek National Congress on Mechanics, vol. 1, Mechanics of Solids, Democritus University of Thrace, Xanthi , Greece, 1995, pp 690-696.

Hedrih (Stevanovi}), K.: (1996), Neke interpretacije kineti-kih parametara krutih tela, Tehnika, 11-12, Ma{instvo 45 (1996) 11-12, str. 8M-M13.

Hedrih (Stevanovi}), K. (1998), *Vectors of the Body Mass Moments*, Topics from Mathematics and Mechanics, Mathematical institute SANU, Belgrade, Zbornik radova 8(16), 1998, pp. 45-104.

Hedrih (Stevanovi}), K. (1998), *Vectorial Method of the Kinetic Parameters Analysis of the Rotor with Many Axes and Nonlinear Dynamics*, Parallel General Lecture, Proceedings of the 3rd Interanational Conference on Nonlinear Mechanics, Shanghai, 1998, pp. 42-47.

Hedrih (Stevanovi}), K. (1998), *Derivatives of the Mass Moments Vectors with Applications*, Invited Lecture, Proceedings, 5th National Congress on Mechanics, Ioannina, 1998, pp. 694-705.

Hedrih (Stevanovi}), K. (1998), *Nonlinear Dynamics of the heavy Rotor with Two Rotation Axes in the Turbulent Damping Field*, Abstracts, Recent Advances in Mechanics, Xanthi, July 10-12, 1998, Democritus University of Thrace, pp. 43-44.

Hedrih (Stevanovi}), K. (1998), *Axoids (Cones) in the Nonlinear Dynamics of the Heavy Rotors with many axes of the Rotation (Gyrorotors)*, Abstracts, Nonlinear Analysis and it's Applications, International Congress, Moscow, September 1-5, 1998, p. 130. and [www.Proceedings](#), pp. 9.

Hedrih (Stevanovi}), K., (1999), *Vectorial Method, Mass moments Vectors and Rotator Vectors in Nonlinear Heavy Gyrorotor Dynamics*, EUROMECH 3rd ENOC [www-Proceedings](#), [http:// www.midit.dtu.dk](http://www.midit.dtu.dk), Copenhagen 1999, Technical University of Denmark.3C, pp. 35.

Hedrih (Stevanovi}), K., *Nonlinear Dynamics of a Rotor with a vibrating axis, and sensitive dependence on the initial conditions of the forced vibration of a heavy rotor*, international Journal Nonlinear Oscillations" vol. 3, No. 1, 2000, pp. 129-145.

Hedrih (Stevanovi}), K., Jeci}, S., Jovanovi}, D., (1990), *Glavni naponi u ta-kama konture elipti-no-prstenaste plo-e ravno napregnute parovima koncentrisanih sila*, 8 str. Tehnika, Ma{instvo, N11-12, Beograd.str. 731-738.

Hedrih (Stevanovi}), K., Jovanovi}, D., (1991), *The stress state of the elliptical-annular plate by the complex variable function and conformal mapping method*, Theoretical and Applied Mechanics, N 17, 1991, Beograd, pp. 73-87.

Hedrih (Stevanovi}), K., Peri}, Lj., (1992), *Application of the complex variable function to crack problem in the peizelectric material*, Theoretical and Applied Mechanics, N 18, 1992, Beograd. R52=3

Hedrih (Stevanovi}), K., Peri}, Lj., *Stanje napona i stanje deformacija u piezoelektri-nom materijalu u okolini vrha prsline za slu-aj ravne deformacije*, (rad prihva}en za {tampu 7 maja 1992), {tampan u " Tehnika" - " Ma{instvo" 45 (1996) 3-4, pp. M50-M56.

Hedrih (Stevanovi}), K., Peri}, Lj., *Stanje napona i stanje deformacija u piezoelektri-nom materijalu u okolini vrha prsline za slu-aj smicanja izvan referentne ravni* {tampan u " Tehnika" - " Ma{instvo" 46 (1997) 5-6, pp. M11-M16.