

فرم پیشنهادی پایان نامه کارشناسی ارشد

(اطلاعات کلی)

عنوان پایان نامه (فارسی):

حل عددی معادلات انتگرال دو بعدی با استفاده از چندجمله‌ای‌های برنولی

عنوان پایان نامه (انگلیسی):

Numerical solution of two-dimensional integral equations using Bernoulli polynomials

نام و نام خانوادگی دانشجو: علیرضا نظری

شماره دانشجویی: ۱۴۰۰۱۱۳۰۲۰۰۶

رشته تحصیلی: ریاضی کاربردی

گرایش تحصیلی: آنالیز عددی

نام و نام خانوادگی استاد (اساتید) راهنما: دکتر فرشید میرزائی

نام و نام خانوادگی استاد (اساتید) مشاور:-

تاریخ ارائه: ۱۴۰۱/۰۹/۱۵

(اطلاعات جزئی)

۱- مشخصات دانشجو :

نام و نام خانوادگی: علیرضا نظری
شماره دانشجویی: ۱۴۰۰۱۱۳۰۲۰۰۶
سال ورود: ۱۴۰۰
رشته تحصیلی: ریاضی کاربردی
گرایش: آنالیز عددی
تعداد واحدهای گذرانده شده: ۲۴
آدرس و تلفن: همدان، ملایر، روستای گوشه کمزان، روبه‌روی میدان اصلی
شماره تلفن جهت تماس ضروری: ۰۹۰۲۱۱۰۳۲۴۳

۲- مشخصات استاد(اساتید) راهنما :

نام و نام خانوادگی: دکتر فرشید میرزائی
رشته-گرایش: ریاضی کاربردی-آنالیز عددی
تخصص اصلی: معادلات انتگرال
رتبه دانشگاهی: استاد پایه ۳۲
سال و محل اخذ آخرین مدرک تحصیلی: ۱۳۸۳-دانشگاه علم و صنعت ایران
محل خدمت: دانشگاه ملایر
سنوات تدریس در دوره کارشناسی ارشد: ۱۳ سال
تعداد پایان نامه های کارشناسی ارشد راهنمایی شده: ۵۴ عدد
تعداد پایان نامه های کارشناسی ارشد در دست راهنمایی: ۳

۳- مشخصات استاد (اساتید) مشاور :

نام و نام خانوادگی :
رشته - گرایش :
تخصص اصلی :
سال و محل اخذ آخرین مدرک تحصیلی :
سنوات تدریس در دوره کارشناسی ارشد :
تعداد پایان نامه های کارشناسی ارشد راهنمایی شده :
تعداد پایان نامه های کارشناسی ارشد در دست راهنمایی :

۴- اطلاعات مربوط به پایان نامه :

۱-۴ عنوان

- فارسی : حل عددی معادلات انتگرال دو بعدی با استفاده از چندجمله‌ای‌های برنولی
- انگلیسی:

Numerical solution of two-dimensional integral equations using Bernoulli polynomials

۲-۴ واژگان کلیدی

- فارسی: معادلات انتگرال دو بعدی، چندجمله‌ای‌های برنولی، روش هم‌محلی، ماتریس عملیاتی، آنالیز خطا.

Two-dimensional integral equations, Bernoulli polynomials, Collocation method, Operational matrix, Error analysis.

۴-۳ انواع تحقیق: بنیادی نظری کاربردی توسعه ای

۴-۴- تعداد واحد پایان نامه : ۶

۴-۵ مقدمه ، تعریف مسأله و سابقه تحقیق :

معادلات انتگرال دو بعدی در بسیاری از زمینه‌های مهندسی و فیزیک از قبیل کشش، انعطاف‌پذیری، مکانیک سیالات، نظریه الکترومغناطیس، فیزیک مولکولی، مسئله انتقال اشعه و مسائل انتقال حرارت و غیره استفاده می‌شود [۸,۹,۱۲]. روش‌های عددی متعددی برای حل معادلات انتگرال یک بعدی مطرح شده است [۱,۷,۱۰]، اما برای حل معادلات انتگرال دو بعدی فقط چند روش وجود دارد که می‌توان به روش‌هایی مانند روش توابع بلاک-پالس [۴]، روش توابع متعامد مثلثی [۵,۱۱]، روش موجک هار [۲]، روش توابع هار گویاشده [۳]، روش ماتریس عملیاتی چندجمله‌ای‌های لژاندر [۶,۱۳]، روش گالرکین و موجک فرانکلین [۱۴] اشاره کرد.

در این پژوهش یک روش عددی بر اساس ترکیب چندجمله‌ای‌های برنولی و نقاط هم محلی برای حل معادلات انتگرال غیرخطی دو بعدی ارائه می‌شود [۱۵,۱۶,۱۷] که ایده اصلی آن استفاده از ماتریس‌های عملیاتی توابع ترکیب چندجمله‌ای‌های برنولی می‌باشد. با استفاده از ماتریس‌های عملیاتی مطرح‌شده معادلات انتگرال غیرخطی دو بعدی به دستگاه معادلات جبری غیرخطی تبدیل می‌شود که دستگاه معادلات جبری غیرخطی حاصل با روش نیوتن حل می‌شود. در ادامه کران بالای خطای روش مطرح‌شده با استفاده از اثبات چند قضیه بیان می‌شود و در نهایت برای نشان دادن کارایی و دقت روش مطرح‌شده چند مثال عددی بیان می‌شود.

۴-۶ ضرورت و اهداف تحقیق :

چون معادلات انتگرال غیرخطی دو بعدی حل تحلیلی آنها بسیار مشکل و در مواقعی غیرممکن می‌باشد لذا لازم است که از روش‌های عددی برای تقریب جواب آنها استفاده کنیم. روش‌های عددی که برای حل این‌گونه از معادلات وجود دارد هر کدام دارای نقاط ضعف و قوتی می‌باشد که در این پژوهش از روش کاربردی ترکیب چندجمله‌ای‌های برنولی و نقاط هم محلی استفاده می‌شود. از مزایای این روش می‌توان به انتخاب تعداد کمی از این پایه‌ها برای رسیدن به دقت بالا نسبت به سایر روش‌ها که در مقدمه ذکر شد و همچنین همگرایی و محاسبه کران خطای این روش اشاره کرد.

۴-۷ روش تحقیق :

ابتدا مطالعه و بررسی در رابطه با موضوعات مرتبط با این پژوهش انجام می‌شود و پس از جمع‌آوری مقدمات و مطالب مورد نیاز آنها را دسته‌بندی کرده و شرایط همگرایی و خطای مسئله را بررسی می‌کنیم. در نهایت صحت و کارایی روش را با چند مثال نشان می‌دهیم.

۴-۸ مدت اجرا :

الف) از زمان تصویب ۶ ماه ب) مدت زمان انجام تحقیق

جدول پیش بینی زمان بندی فعالیت ها و مراحل اجرایی تحقیق و ارائه گزارش پیشرفت کار

زمان اجرا به ماه						زمان کل (ماه)	شرح فعالیت	ردیف
ماه اول	ماه دوم	ماه سوم	ماه چهارم	ماه پنجم	ماه ششم			
*	*						جمع‌آوری اطلاعات و مطالعات	
		*	*				به کارگیری روش ترکیب چندجمله‌ای‌های برنولی برای حل معادلات انتگرال غیرخطی دو بعدی	
		*					نوشتن برنامه‌ی کامپیوتری روش مطرح‌شده با استفاده از نرم‌افزار مطلب	
*							تایپ پایان‌نامه	

توجه : زمان و نوع فعالیت های اجرایی پایان نامه، حتی الامکان باید با مندرجات جدول منطبق باشد.

- [1] K. Atkinson, *The Numerical Solution of Integral Equations of the Second kind*, Cambridge University press, Cambridge, 1997.
- [2] I. Aziz, S. Islam, F. Khan, et al, A new method based Haar wavelet for the numerical solution of two-dimensional nonlinear integral equations, *J. Comput. Appl. Math.* 272 (2014) 70-80.
- [3] E. Babolian, S. Bazm, P. Lima, Numerical solution two-dimensional integral equations using rationalized Haar functions. *Commun. Nonlinear sci. Numer. Simul.* 16 (3) (2011) 1164-1175.
- [4] E. Babolian, K. Maleknejad, M. Mordad, B. Rahimi, A numerical method for solving Fredholm-Volterra integral equations in two-dimensional spaces using block pulse functions and an Operational matrix, *J. Comput. Appl. Math.* 235 (14) (2011) 3965-3971.
- [5] E. Babolian, K. Maleknejad, M. Roodaki, H. Almasieh, Two-dimensional integral functions and their applications to nonlinear 2D Volterra-Fredholm integral equations, *Comput. Math. Appl.* 6 (6) (2010) 1711-1722.
- [6] M. Berenguer, D. Gamz, A computational method for solving a class of two dimensional Volterra integral equations, *J. Comput. Appl. Math.* 318 (2017) 403-410.
- [7] H. Brunner, *Collocation Methods for Volterra Integral and Related Functional Differential Equations*, Cambridge University press, Cambridge, 2004.
- [8] W.C. Chew, M.S. Tong, B. Hu, *Integral equation methods for electromagnetic and elastic Waves*, Synth, Lect. Comput. Electromagn. 3 (1) (2008) 1-241.
- [9] C. Corduneanu, *Integral Equations and Applications*, Cambridge University press, Cambridge, 1991.
- [10] L. Delves, J. Mohamed, *Computational Methods for Integral Equations*, Cambridge University press, Cambridge, 1985.
- [11] A. Fallahzadeh, Solution of two-dimensional Fredholm integral equations via RBF-triangular Method, *J. Interpolat. Approx. Sci. Comput.* (2018) 23-35. K
- [12] E. Ladopoulos, *Singular Integral Equations: Linear and Non-Linear Theory and Its Applications in science and Engineering*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000.
- [13] S. Nemati, P.M. Lima, Y. Ordokhani, Numerical solution of a class of two-dimensional Nonlinear Volterra integral equations using Legendre polynomials, *J. Comput. Appl. Math.* 242 (2013) 53-69.
- [14] Y. Rostami, K. Maleknejad, Franklin wavelet Galerkin method (FWGM) for numerical solution of two-dimensional Fredholm integral equations, *Mediterr. J. Math.* 13 (6) (2016) 4819-4828.
- [15] R.H. Hafez, E.H. Doha, A.H. Bhrawy, D. Baleanu, Numerical solutions of two-dimensional mixed Volterra-Fredholm integral equations via Bernoulli collocation method, *Romanian. J. Phy.*, 62 (111) (2017) 1-11.
- [16] S. Bazm, Numerical solution of a class of nonlinear two-dimensional integral equations using Bernoulli Polynomials, *Sahand Commnu. Math. Anal.*, 3 (1) (2016) 37-51.
- [17] E. Tohidi, Bernoulli matrix approach for solving two-dimensional linear hyperbolic partial differential equations with constant coefficients, *American J. Comput. Appl. Math.*, 2 (4) (2012) 136-139.

۵- هزینه های پایان نامه :

۱-۵ آیا پایان نامه از سازمان های دیگر تأمین اعتبار شده است : بلی خیر
 در صورت مثبت بودن ، تاریخ تصویب ، میزان اعتبار و نام سازمان را مشخص نمایید . (فرم قرارداد ضمیمه شود .)

۲-۵ آیا پایان نامه بخشی از یک طرح تحقیقاتی دانشگاهی می باشد ؟ بلی خیر
 در صورت مثبت بودن ، عنوان طرح تحقیقاتی ، نام مجری ، تاریخ تصویب و بودجه مصوب را مشخص نمایید.

۳-۵ در صورت داشتن هزینه مواد و وسایل ، فرم هزینه ذیل تکمیل شود.

هزینه مواد و وسایل :

• در صورت نداشتن کار آزمایشگاهی، هزینه تکثیر، صحافی و ... ذکر شود.

نام مواد	مقدار یا تعداد مورد نیاز	مصرفی یا غیرمصرفی	ساخت داخل یا خارج	شرکت سازنده	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (ریال)
صحافی	۳	مصرفی	داخل		۶۴۰۰۰۰	۱۹۲۰۰۰۰
سی دی	۳	مصرفی	داخل		۱۸۰۰۰۰	۵۴۰۰۰۰
برگ A4	۳	مصرفی	داخل		۴۳۰۰	۲۱۵۰۰۰۰

جمع کل به ریال : ۴۶۱۰۰۰۰

تذکر: دانشگاه صرفاً جهت پایان نامه هایی که بصورت آزمایشگاهی و میدانی اجرا می شوند، تا سقف هزینه مصوب وفق مقررات مساعدت می نماید.

نام و نام خانوادگی دانشجو: علیرضا نظری

امضاء :

تاریخ : ۱۴۰۱/۰۹/۱۵

نام و نام خانوادگی استاد (اساتید) راهنما : دکتر فرشید میرزائی امضاء : تاریخ :

نام و نام خانوادگی استاد(اساتید) مشاور : امضاء : تاریخ :

مراتب در جلسه شورای گروه مورخ مطرح و مورد موافقت قرار گرفت. /
نگرفت .

مدیر گروه ریاست/معاونت آموزشی دانشکده

پرسشنامه ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE)

دانشجویان تحصیلات تکمیلی

نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:
دانشکده:	گروه آموزشی و مقطع:
عنوان پایانامه/رساله:	
استاد راهنمای پایانامه/رساله:	
استاد مشاور پایانامه/رساله:	
نام آزمایشگاه‌های مورد استفاده:	
نام دستگاه‌های مورد استفاده:	
نام مواد شیمیایی مورد استفاده:	
مدت زمان کار آزمایشگاهی (ماه/سال تا ماه/سال) و تعداد آنالیز:	
تلفن ضروری استاد راهنما و کارشناس آزمایشگاه:	
روش‌های آزمایشگاهی مورد استفاده در پایانامه/رساله خود را به اختصار شرح دهید.	

ملاحظات عمده ایمنی، بهداشت و محیط زیستی ویژه در کار خود را به اختصار شرح دهید. به طور ویژه، چگونه با خطرهایی که در جدول شناسایی خطرها شرح داده شد، مواجه می شوید (مدیریت می کنید). راهکار مواجهه در شرایط اضطراری نیز ذکر شود.

دوره های آموزشی ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE) را گذرانده ام. بله خیر

گواهی می شود تمامی اطلاعات مندرج در این پرسشنامه کامل و صحیح است و در صورت ایجاد تغییرات مهم در دستگاهها و روش آزمایش، مراتب را به کمیته ایمنی، بهداشت و محیط زیست ارائه نمایم.

امضای پژوهشگر

ردیف	عنوان	نام و نام خانوادگی	تاریخ	امضا
۱	استاد راهنما			
۲	مدیر گروه			
۳	مسئول آزمایشگاهها			
۴	کارشناس (HSE)			

خطرهای بالقوه پژوهش خود را بر اساس جدول زیر مشخص نمایید. در صورت نیاز به توضیحات اضافی در مورد خطرهای بالقوه، توضیحات به این برگه ضمیمه شوند.

ردیف	نوع خطر	وجود دارد	وجود ندارد	ذکر نام و توضیحات	مواجهه روزانه (ساعت)
۱	مواد خورنده (با توجه به برگه MSDS* مواد شیمیایی تکمیل و نام مواد مورد استفاده ذکر شود)				
۲	مواد قابل اشتعال (با توجه به برگه MSDS مواد شیمیایی تکمیل و نام مواد مورد استفاده ذکر شود)				
۳	مواد سمی (با توجه به برگه MSDS مواد شیمیایی تکمیل و نام مواد مورد استفاده ذکر شود)				
۴	حلال های شیمیایی (با توجه به برگه MSDS مواد شیمیایی تکمیل و نام مواد مورد استفاده ذکر شود)				
۵	بوی نامناسب				
۶	مواد قابل انفجار (با توجه به برگه MSDS مواد شیمیایی تکمیل و نام مواد مورد استفاده ذکر شود)				
۷	مواد معلق یا آئروسول (گرد و غبار، مه، دود، مه دود، اسپری و نانو پودرها)				
۸	لاشه حیوانات (نوع لاشه و تعداد ذکر شود، اخذ مجوز کمیته اخلاق پزشکی الزامی است.)				
۹	محیطهای عفونی (محیط های کشت، plate و...)				
۱۰	پاتوژن ها (ویروس، باکتری، قارچ، انگل، پروتوزوا و...)				
۱۱	پسماندهای آزمایشگاهی (پسماندهای شیمیایی، زایدات عفونی، مایعات بیولوژیک و... ذکر نام و حجم پسماند های آزمایشگاهی و روش نگهداری و امحای آن ها الزامی است.)				
۱۲	مواد رادیو اکتیو (اخذ مجوز سازمان انرژی اتمی به منظور کار با مواد رادیو اکتیو الزامی می باشد.)				
۱۳	صدای نامناسب				
۱۴	روشنایی نامناسب				
۱۵	ارتعاش نامناسب				
۱۶	جریان الکتریسیته با ولتاژ بالاتر از ۲۲۰ ولت و/ یا جریان های بیش از ۱۵ آمپر				
۱۷	پرتوها (یونیزان/غیر یونیزان)				
۱۸	شرایط جوی (گرماء، سرما، فشار بالا یا فشار کاهش یافته با ذکر حداکثر و حداقل دما و فشار)				
۱۹	دستگاههای خطرناک (دور بالا، فشار بالا، تجهیزات خاص و... با ذکر حداکثر دور و فشار) مانند سانتریفوژها، اتوکلاو و ...				
۲۰	سیلندرهای تحت فشار				
۲۱	وضعیت بدنی نامناسب (ایستادن و نشستن های طولانی مدت، بالا بودن ارتفاع دست از ارتفاع شانه، خم شدن و ایستادن زیاد و هرگونه وضعیت غیر طبیعی قرار گیری سر، دست ها، تنه و پاها به مدت طولانی)				
۲۲	حرکات تکراری و خسته کننده				
۲۳	حمل و جابجایی بار سنگین				
۲۴	سایر موارد				

*MSDS: Material Safety Data Sheet

تذکر: گواهی شرکت در دوره HSE به انضمام سایر مجوزهای ذکر شده به پیوست پرسشنامه تکمیل شده، ارسال گردد.