

بسم الرحمن الرحيم

مقدمه ای بر آنالیز ریاضی

تألیف:

علیرضا باقری ثالث
عضو هیأت علمی
دانشگاه قم

محمد اکبری توتکابنی
عضو هیأت علمی
دانشگاه شاهد

سرشناسه	:	اکبری توتکابنی، محمد - ۱۳۴۹
عنوان و نام	:	مقدمه‌ای بر آنالیز ریاضی / تالیف: محمد اکبری توتکابنی و علیرضا باقری ثالث
پدیدآور	:	باقری ثالث
مشخصات نشر	:	قم: دانشگاه حضرت معصومه (س).
مشخصات ظاهری	:	۲۹۹ ص. نمودار
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۹۶۴۵۰-۱-۵ بها: ۲۵۰۰۰۰ ریال
موضوع	:	آنالیز ریاضی
شناسه افزوده	:	باقری ثالث، علیرضا - ۱۳۵۱
شناسه افزوده	:	دانشگاه حضرت معصومه
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۵ م ۷ الف / QA۳۰۰
رده بندی دیویی	:	۵۱۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۰۳۰۶۲۱

مقدمه‌ای بر آنالیز ریاضی

محمد اکبری توتکابنی

علیرضا باقری ثالث

(عضو هیات علمی دانشگاه شاهد)

(عضو هیات علمی دانشگاه قم)



ناشر: انتشارات دانشگاه حضرت معصومه (س)

تاریخ چاپ: مهر ماه ۱۳۹۵

طراح جلد: صبور

نوبت چاپ: اول

صفحه آرا: سمیه رشیدیان

شمارگان: ۱۰۰۰

ناظر فنی: محمدرضا شجاعی

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

چاپخانه: کوثر

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۶۴۵۰-۱-۵

آدرس الکترونیکی: www.hmu.ac.ir

تلفن پخش: ۰۹۱۹۲۵۱۲۸۳۷

کلیه حقوق مادی برای دانشگاه حضرت معصومه (س) محفوظ است.

قم، بلوار الغدیر، روبروی ورزشگاه پانگوار امام، دانشگاه حضرت معصومه (س)

شماره تماس: ۳۳۲۰۹۰۳۰

تحقیق و پژوهش، اساس حرکت علمی و شرط لازم پیشرفت و ترقی کشور است. بی تردید پیگیری آرمان‌هایی چون جهاد اقتصادی، تولید ملی، خودکفایی علمی، جنبش نرم‌افزاری و تولید علم و فناوری، بدون تحقیق و پژوهش امری دشوار و دست نیافتنی خواهد بود. بدیهی است نقش محوری در این زمینه از آن دانشگاه‌ها است که باید با درک رسالت خطیر و تاریخی خود در این میدان گام نهاده و رسالت ذاتی خود در تولید علم را به انجام رسانند. دانشگاه حضرت معصومه (س) نیز از بدو تاسیس خود در سال ۱۳۸۶، با درک این مهم و با حمایت‌های ریاست محترم دانشگاه جناب آقای دکتر باقری‌ثالث، بحث پژوهش و تولید علم را سرلوحه کار خود قرار داده و با استفاده از تجربه استادان برجسته کشور توانسته است در مدتی اندک، کتب متعدد و فاخری در زمینه‌های مختلف علمی به ویژه در زمینه تحقیقات علوم انسانی و اسلامی به چاپ رسانده و در اختیار جامعه علمی کشور قرار دهد. در این راستا ضمن اعلام آمادگی برای همکاری‌های علمی و پژوهشی از استادان و صاحب‌نظران رشته‌های مختلف علوم انسانی و تجربی تقاضا می‌شود با همکاری، انتقاد و پیشنهاد خود، دانشگاه حضرت معصومه (س) را جهت ارتقاء سطح علمی پژوهش‌ها و ارائه هرچه بهتر کتاب‌های آموزشی و پژوهشی یاری رسانند.

کتاب حاضر تحت عنوان "مقدمه‌ای بر آنالیز ریاضی"، نوشته محققین ارجمند جناب آقای دکتر محمد اکبری تونکابنی و دکتر علیرضا باقری‌ثالث برای استفاده در مقطع کارشناسی تألیف شده است. این کتاب با سرفصل درس مبانی آنالیز ریاضی تألیف شده و یک کتاب درسی مودمند می‌باشد که حاصل تجربه سالها تدریس مؤلفین در این درس می‌باشد. امید است این اثر که با استفاده از آخرین دیدگاههای صاحب‌نظران این عرصه و با نگاه عمیق و موشکافانه نویسندگان محترم به رشته تحریر درآمده، مورد اقبال دانشجویان و استادان این رشته قرار گیرد.

در پایان لازم می‌داند از زحمات داوران محترم کتاب، طراح جلد، ناظر چاپ، همکاران محترم بخش نشر دانشگاه و نیز سرکار خانم سمیه رشیدیان که کار تایپ، ویرایش و صفحه‌آرایی کتاب را انجام داده اند، تشکر و قدرانی نمایم.

مدیر پژوهش و فناوری

دانشگاه حضرت معصومه (س)

فهرست مطالب

۱	میدان اعداد حقیقی و اعداد حقیقی	۱
۱	مجموعه‌های مرتب و خاصیت کوچکترین کران بالایی	۱.۱
۴	میدان اعداد حقیقی	۲.۱
۷	دستگاه توسعه یافته اعداد حقیقی	۳.۱
۸	فضاهای خاص	۴.۱
۱۴	فضاهای متریک	۲
۱۴	فضاهای متریک و مفاهیم توپولوژیک	۱.۲
۲۸	زیر فضاهای متریک	۲.۲
۳۱	زیر فضاهای متریک و ابر فضاهای متریک	۳.۲
۴۱	حد بالایی و حد پایینی	۳
۴۱	حد و همگرایی در مجموعه اعداد حقیقی	۱.۳
۶۳	دنباله‌ها	۴
۶۳	دنباله‌ها در فضاهای متریک	۱.۴
۷۰	دنباله‌ها در $\mathbb{R}^k$	۲.۴
۷۶	سری‌ها و آزمون‌های همگرایی	۵
۷۶	همگرایی سری‌ها و ترتیب جمع بندی	۱.۵
۸۰	آزمون‌های همگرایی	۲.۵
۸۱	آزمون همگرایی برای سری‌های با جملات نامنفی	۱.۲.۵

۸۶	آزمون‌های همگرایی برای سری‌های با جملات مثبت و منفی
۹۰	آزمون‌های نسبت و ریشه، سری‌های توانی
۹۶	فضای دنباله‌ای

۶ فشردگی و مجموعه‌های کلاکراندار

۱۰۲	۱.۶ فضاهای متریک فشرده
۱۰۸	۲.۶ فشردگی و فضای متریک کلاکراندار
۱۱۶	۳.۶ فشردگی در $\mathbb{R}^n$
۱۱۸	۴.۶ مجموعه کانتور

۷ پیوستگی

۱۲۳	۱.۷ پیوستگی موضعی
۱۲۸	۲.۷ پیوستگی سرناسری
۱۳۵	۳.۷ نگاشت‌های باز و بسته
۱۳۶	۴.۷ قضیه توسیع

۸ پیوستگی و پیوستگی یکنواخت

۱۴۰	۱.۸ پیوستگی یکنواخت
۱۴۴	۲.۸ پیوستگی و فشردگی
۱۴۸	۳.۸ توابع لیپ‌شیتس
۱۴۹	۴.۸ انقباض

۹ همبندی

۱۵۳	۱.۹ مجموعه‌های همبند
۱۵۸	۲.۹ پیوستگی و همبندی

۱۰ انواع ناپیوستگی

۱۶۴	۱.۱۰ انواع ناپیوستگی
-----	----------------------

۱۱ مشتق توابع

۱۷۱	۱.۱۱ مشتق توابع یک متغیره
۱۷۳	۲.۱۱ قضایای مقدار میانگین

۱۸۰	۳.۱۱ خاصیت مقدار میانی
۱۸۲	۴.۱۱ مشتق مراتب بالاتر
۱۸۶	۵.۱۱ توابع محدب
۱۸۷	۶.۱۱ مشتق توابع برداری

۱۲ فضاهای متریک تام

۱۹۲	۱۰.۱۲ توابع نقطه‌ای و توابع شبه نقطه‌ای
۱۹۴	۲.۱۲ نزدیک‌ترین نقاط
۱۹۶	۳.۱۲ قضیه اشتراک کاننور
۲۰۲	۴.۱۲ متر هاسدورف
۲۰۵	۵.۱۲ قضیه بیر
۲۰۷	۶.۱۲ تکمیل فضاهای متریک

۱۳ توابع انتگرال‌پذیر

۲۰۹	۱.۱۳ تعاریف ابتدایی و خاصیت‌های انتگرال ریما-اشتیلیس
۲۱۶	۲.۱۳ انتگرال‌های بالایی و پایینی
۲۲۲	۳.۱۳ پیوستگی و انتگرال
۲۲۶	۴.۱۳ خواص انتگرال
۲۲۷	۵.۱۳ انتگرال‌گیری‌های با تغییر کراندار
۲۳۰	۶.۱۳ تابع‌های پله‌ای به عنوان انتگرال‌گیر
۲۳۳	۷.۱۳ محک لبگ برای وجود انتگرال‌های ریمان
۲۴۲	۸.۱۳ قضیه مقدار میانگین برای انتگرال‌ها
۲۴۴	۹.۱۳ انتگرال‌های ریمان-اشتیلیس
۲۴۵	۱۰.۱۳ مشتق‌گیری زیر علامت انتگرال
۲۴۶	۱۱.۱۳ انتگرال‌های ناسره

۱۴ فضای توابع

۲۵۱	۱.۱۴ همگرایی یکنواخت و همگرایی نقطه وار
۲۵۹	۲.۱۴ $B(X)$ فضای توابع کراندار
۲۶۲	۳.۱۴ زیرفضاهای $B(X)$
۲۶۸	۴.۱۴ سری دنباله توابع

۲۷۱	 زیرمجموعه های فشردۀ $B(X)$	۵.۱۴
۲۷۶	 قضیه استون-وایشراس	۶.۱۴

www.ketab.ir