

YAKLAŞIMLAR TEORİSİ VE UYGULAMALARI

Hacettepe  
Üniversitesi

**4-5 Mart**

**2022**

ÇALIŞTAYI

**Bildiri Özetleri  
Kitapçığı**

YAKLAŞIMLAR TEORİSİ VE UYGULAMALARI ÇALIŞTAYI

4 - 5 Mart 2022

BİLDİRİ ÖZETLERİ  
KİTAPÇIĞI

Hacettepe Üniversitesi  
Matematik Bölümü  
Ankara

## Önsöz

Değerli katılımcılar,

Yaklaşımlar Teorisi ve Uygulamaları Çalıştayı, ülkemizde yaklaşımlar teorisi, toplanabilme teorisi ve bu alanların uygulamaları konularında çalışan araştırmacıların çalışmalarını sunup tanıtabilmesi, yeni fikirlerin ve iş birliklerinin ortaya çıkması, güncel araştırma konuları üzerinde fikir alışverişi yapılması ve son gelişmelerin yakından takip edilmesi amacıyla 4-5 Mart 2022 tarihinde Hacettepe Üniversitesi Matematik Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir.

Yaklaşımlar Teorisi ve Uygulamaları Çalıştayı'na, 11 farklı şehir ve 20 farklı üniversiteden 74 bilim insanı katılmış, çalıştay boyunca 4 davetli konuşma ve 23 bildirili sunum gerçekleşmiştir. Tüm bildirili başvurular Bilim Komitesi tarafından incelenmiş olup uygun bulunan bildiri özetleri isim sırasına göre sıralanarak bu kitapçıkta yer almıştır.

Bu çalıştayın gerçekleşmesinde emeği olan Organizasyon Komitesi'ne ve sekreterlerine, desteklerini bizden esirgemeyen değerli Bilim Komitesi'ne, davetimizi kabul ederek bizleri onurlandıran başta kıymetli hocam Prof. Dr. Oktay Duman olmak üzere tüm Davetli Konuşmacılara ve siz kıymetli katılımcılara çok teşekkür ederim.

Bu organizasyona ev sahipliği yaparak desteklerini esirgemeyen Hacettepe Üniversitesi Matematik Bölümü Başkanlığı'na, Fen Fakültesi Dekanlığı'na, üniversitemizin değerli personeline ve çalıştaya maddi destekte bulunan Hacettepe Teknokent Teknoloji Transfer Merkezi ve TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalıştay, TÜBİTAK 3501 Kariyer Gelişim Programı kapsamında bulunan 119F262 numaralı proje ile desteklenmiştir. Ülkemizde bilimin gelişmesinde ve desteklenmesinde öncü olan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na maddi desteklerinden dolayı sonsuz teşekkür ederim.

**Dr. İsmail ASLAN**  
**Organizasyon Komitesi Başkanı**

# **Yaklaşımlar Teorisi ve Uygulamaları Çalıştayı, 4-5 Mart 2022**

## **Hacettepe Üniversitesi Matematik Bölümü**

### **Organizasyon Komitesi**

İsmail ASLAN - Hacettepe Üniversitesi (Başkan)

Nisa ASLAN - Eskişehir Teknik Üniversitesi

Türkan Yeliz GÖKÇER - İstanbul Gedik Üniversitesi

Şule Yüksel GÜNGÖR - Gazi Üniversitesi

Fırat ÖZSARAÇ - Kırıkkale Üniversitesi

Melek SOFYALIOĞLU - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Ceylan YALÇIN - Türk Hava Kurumu Üniversitesi

### **Davetli Konuşmacılar**

Ali ARAL - Kırıkkale Üniversitesi

Oktay DUMAN - TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

Harun KARSLI - Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Gülen BAŞCANBAZ TUNCA - Ankara Üniversitesi

### **Bilim Komitesi**

Ogün DOĞRU - Gazi Üniversitesi

Nurhayat İSPİR - Gazi Üniversitesi

Kadir KANAT - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Harun KARSLI - Abant İzzet Baysal Üniversitesi

## İçindekiler

<b>Davetli Sunumlu Konuşmacıların Bildiri Özetleri</b>	1
Lokal İntegrallenebilir Fonksiyonlar Uzayında Yeni Tip Süreklilik Modülü ile Yakınsaklık Teoremleri	2
Ali ARAL	
Kantorovich Operatörlerinin Bazı Genelleştirilmeleri ve Yaklaşım Özellikleri	4
Gülen BAŞCANBAZ-TUNCA	
Sampling Operatörlerinin Dalgacık Modelleri ve Bazı Özellikleri	5
Harun KARSLI	
Kompleks Shepard Operatörleri ve Uygulamaları	6
Oktay DUMAN	
<b>Sözlü Sunumlu Konuşmacıların Bildiri Özetleri</b>	7
İki Değişkenli Sürekli Fonksiyonlar için Meyer-König ve Zeller Operatörünün Yaklaşım Özelliklerinin Uygulaması	8
Afşin Kürşat GAZANFER, Melda İMREN, Şeyda ÜNAL	
Maksimum-Çarpım Operatörleri için Kuvvet Serisi Anlamında İstatiksel Yakınsaklık Yardımıyla Yaklaşım	9
Asiye ARİF, Tuğba YURDAKADİM	
Baskakov-Schurer-Durrmeyer-Stancu Tip Operatörlerin Yaklaşım Özellikleri	11
Betül TÜRKMEN, İsmet YÜKSEL	
Zaman Skalaları Üzerinde Yakınsaklık Metotlarının Genelleştirilmesi	12
Ceylan YALÇIN	
Modüler Uzaylarda Kuvvet Serisi Yardımıyla Pozitif Lineer Operatörlerin Yaklaşımı	14
Emre TAŞ, Tuğba YURDAKADİM	
Üstel Tipli Baskakov-Kantorovich Operatörleri ile Yaklaşım	16
Fırat ÖZSARAÇ, Ali ARAL, Vijay GUPTA	

Modifiye Moment Tipindeki İntegral Operatörlerin Bazı Yaklaşım Özellikleri Gümrah UYSAL	17
$Q$ -Chlodowsky Operatörleri için Kuvvet Serisi Anlamında İstatiksel Yaklaşım Halime TAŞER, Tuğba YURDAKADİM	18
Kantorovich Tipindeki Maksimum-Minimum Operatörleri ve Görüntü İşleme Üzerine Uygulamaları İsmail ASLAN, Türkan Yeliz GÖKÇER	19
Üstel Fonksiyonları Koruyan İki Değişkenli Bernstein Polinomları Kenan BOZKURT, Fırat ÖZSARAÇ, Ali ARAL	20
Kantorovich Tip Operatörlerin Parametrik Genelleştirilmesi Kadir KANAT, Melek SOFYALIOĞLU, Selin ERDAL	22
Genelleştirilmiş Szász Operatörleri ile Üstel Tipli Yaklaşım Melek SOFYALIOĞLU, Kadir KANAT	23
Genel Toplanabilme Metodu ile Bernstein-Chlodovsky Tipi Operatörlerin Yaklaşımı Meryem Ece ALEMDAR	24
Genelleştirilmiş Sampling Serileri ve Kantorovich Formları ile Ağırlıklı Yaklaşımlar Metin TURGAY, Tuncer ACAR, Osman ALAGÖZ, Ali ARAL, Danilo COSTARELLI, Gianluca VINTI	25
Lupaş-Jain Operatörleri Üzerine Murat BODUR	27
Parametrik Baskakov Durrmeyer Tip Operatörler ile Yaklaşım Nadire Fulda ODABAŞI, İsmet YÜKSEL	28
Ağırlıklı Uzaylarda Pozitif Lineer Operatörler ile Yaklaşımın Yeni Bir Bakış Özlem GİRGIN ATLIHAN, Tuğba YURDAKADİM, Emre TAŞ	29
Modifiye Bernstein-Durrmeyer Tip Operatörler ile Daha İyi Yaklaşım Derecesi	31

P. N. AGRAWAL, Şule Yüksel GÜNGÖR, Abhishek KUMAR

Sürekli Fonksiyonların Logaritmik Ağırlıklı Uzaylarında Exponansiyel Tipli Sampling Serileri 33

Sadettin KURŞUN, Tuncer ACAR, Ali ARAL

İki Değişkenli Lineer Pozitif Operatörlerin Farkı Üzerine 35

Saheed Olaosebikan AREMU, Ali OLGUN

Ayrık Operatörlerin Kantorovich Tip Genel Bir Sınıfı ile Orlicz Uzaylarında Yakınsaklık 36

Serkan AYAN, Nurhayat İSPİR

Urysohn Tipindeki İntegral Operatörlerinin  $p$ -Lebesgue Noktasında Yakınsaklığı 38

Sevgi ESEN ALMALI, Davut KAYABAŞI

Genelleştirilmiş Sampling Serileri için Kuvvetli Ters Eşitsizlikler 40

Tuncer ACAR, Borislav Radkov DRAGONOV

---

Davetli Konuşmacıların  
Bildiri Özetleri

---

# Lokal İntegrallenebilir Fonksiyonlar Uzayında Yeni Tip Süreklilik Modülü ile Yakınsaklık Teoremleri

Ali ARAL

Kırıkkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

E-mail: aliaral73@yahoo.com

## ÖZET

Bu konuşmada  $L_p$  uzaylarını içeren ağırlıklı lokal integrallenebilir fonksiyonlar uzayı üzerinde yeni bir süreklilik modülü tanıtacağız. Bu süreklilik modülünün temel özelliklerini verdikten sonra genel konvülsyan tipli integral operatörleri için yakınsaklık teoremleri vereceğiz. Bahsedilen operatörlerin iterasyonları içinde benzer teoremleri tanıtacağız. Tanımlanan yeni süreklilik modülü için operatörün süreklilik modülü ile fonksiyonun süreklilik modülü arasındaki ilişkiyi veren eşitsizlikten bahsedeceğiz. Ayrıca elde edilen tüm sonuçların Gauss-Weierstrass operatörüne uygulanmalarını göstereceğiz. Teori hakkında detaylı bilgi ve temel sonuçlar [7]'de bulunur.

**Anahtar Kelimeler** Lokal integrallenebilir fonksiyon uzayları · Süreklilik modülü · Ağırlıklı yakınsaklık

## Kaynaklar

- [1] Bernau, S.J. (1974). Theorems of Korovkin type for  $L_p$  spaces. Pacific J. Math. 53, 11-19.
- [2] Butzer, P.L. ve Nessel, R.J. (1971). Fourier Analysis and Approximation. Vol 1, Birkhauser, Basel and Academic Press, New York.
- [3] Duman, O. ve Orhan, C. (2008). Rates of A- statistical convergence of operators in the space of locally integrable functions, Appl. Math. Letters, 21, 431-435.
- [4] Donne, K. (1981). Korovkin Theorems in  $L_p$ -spaces, J. Funct. Anal. 42, 12-28.
- [5] Gadjiev, A.D. ve Aral, A. (2007), Weighted  $L_p$ -approximation with positive linear operators on unbounded sets, Applied Mathematics Letters, 20 (10), 1046-1051.
- [6] Gadjiev, A.D., Efendiyev, R.O. ve Ibikli, E. (2003). On Korovkin type theorem in the space of locally integrable functions, Czech. Math. J., 53 (128), 45-53.
- [7] Gadjiev, A.D. ve Hacısalihoğlu, H.H. (1995). Lineer Pozitif Operatörler Dizilerinin Yakınsaklığı, 1. Basım A.Ü.F.F Döner Sermaye İşletmesi Yayınları: 31, Ankara, 78-100.

- [8] Kitto, W. ve Walbert, D.E. (1976). Korovkin approximations in  $L_p$ -spaces. Pacific J. Math 63, 153-167.
- [9] Nishishiraho, T. (1981). Quantitative theorems on linear approximation processes of convolution operators in Banach spaces, Tohoku Mathematical Journal, vol. 33, 109-126.

# Kantorovich Operatörlerinin Bazı Genelleştirilmeleri ve Yaklaşım Özellikleri

Gülen BAŞCANBAZ-TUNCA

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye

E-mail:Gulen.Tunca@science.ankara.edu.tr

## ÖZET

Bernstein polinomları, Lebesgue integrallenebilen fonksiyonlara integral metrik ile yaklaşımda uygun olmamaktadır. L. V. Kantorovich [1], Bernstein polinomlarının tanımında; nokta hesaplama fonksiyoneli, dikkate alınan fonksiyonun düğüm noktasının etrafındaki küçük bir aralık üzerinden integralinin ortalamasını alarak oluşturduğu fonksiyonel ile değiştirerek, Kantorovich polinomlarını inşa etmiştir. Kantorovich polinomları,  $[0, 1]$  üzerindeki cebirsel polinomların  $L^p[0, 1]$ ,  $1 \leq p < \infty$ , uzayında yoğunluğunun, inşaaya dayalı ilk kanıtını sağlaması bakımından önemlidir. Kantorovich operatörleri ve benzer şekilde düzenlenmiş operatörler, birçok araştırmacı tarafından yoğunlukla çalışılmaktadır.

Bu konuşmada; D. D. Stancu [2] tarafından tanımlanan operatörlerin Kantorovich tipten genelleştirilmesi inşa edilerek, tek ve çok değişkenli durumlar için  $L^p$ -normunda yaklaşım ve yaklaşımın oranı için eşitsizlikler elde edilecektir.

Sunumun son kısmında, bazı sonuçlar ve açık problemler üzerinde durulacaktır.

**Anahtar Kelimeler** Stancu operatörü · Kantorovich operatörü ·  $L^p$ -yakınsaklık

## Kaynaklar

- [1] Kantorovich, L.V. (1930). Sur certains développements suivant les polynômes de la forme de S. Bernstein, I, II, C. R. Acad. Sci. URSS, 563–568, 595–600.
- [2] Stancu, D.D. (1982). Quadrature formulas constructed by using certain linear positive operators, Numerical Integration (Proc. Conf., Oberwolfach, 1981), ISNM 57, 241-251, Birkhäuser Verlag, Basel.



## Sampling Operatörlerinin Dalgacık Modelleri ve Bazı Özellikleri

Harun KARSLI

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Bolu, Türkiye

E-mail: karsli\_h@ibu.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışmada, dalgacıklar yardımıyla sampling tipindeki operatörler inşa edilecek, çeşitli özellikleri incelenecek ve yakınsaklıkları ile ilgili bazı teoremler verilecektir.

**Anahtar Kelimeler** Sampling operatörleri · Dalgacıklar · Yakınsaklık

### Kaynaklar

- [1] Daubechies, I. (1988). Orthonormal bases of compactly supported wavelets, Comm. Pure Appl. Math. 41, 909-996.
- [2] Daubechies, I. (1992). Ten Lectures on Wavelets, CBMS-NSF Series in Appl. Math. 61, SIAM Publ. Philadelphia.
- [3] Kelly, S., Kon, M. ve Raphael, L. (1994). Pointwise convergence of wavelet expansions, Bull. Amer. Math. Soc., Vol. 30, 87-94.
- [4] Walter, G.G. (1995). Pointwise convergence of wavelet expansions, J. Approx. Theory 80(1), 108–118.
- [5] Łenski, W.ve Szal, B. (2017). Approximation of Integrable Functions by Wavelet Expansions, Results Math 72, 1203–1211.



## Kompleks Shepard Operatörleri ve Uygulamaları

Oktay DUMAN

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye

E-mail: oduman@etu.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışmada, birim kare üzerinde sürekli ve kompleks-değerli fonksiyonlara yaklaşabilmek için Shepard operatörleri inşa edilecektir. Yaklaşımda regüler toplanabilme metotlarının etkileri de incelenecektir. Teorik sonuçları destekleyen bazı uygulamalar verilecektir. Yaklaşım teoremlerini görselleştirebilmek için kompleks fonksiyonların reel veya imajiner kısımları göz önüne alınacak ve de fonksiyonun modülünün seviye eğrileri kullanılacaktır. Son olarak, sürekli fonksiyonların yanı sıra integrallenebilen kompleks fonksiyonlara da yaklaşabilmek için operatörlerin Kantorovich versiyonları dikkate alınacak ve karşılık gelen teoremler sunulacaktır.

Bu çalışmadaki sonuçlar, Prof. Dr. Biancamaria Della Vecchia (Roma Üniversitesi, Matematik Bölümü, İtalya) ile ortak hazırladığımız [1] ve [2] nolu makalelerin bir özetini içermektedir.

**Anahtar Kelimeler** Kompleks düzlemde yaklaşım · Shepard operatörleri · Kantorovich operatörleri · Regüler toplanabilme metotları · Cesàro metodu

### Kaynaklar

- [1] Duman, O. ve Della Vecchia, B. (2021). Complex Shepard operators and their summability. Results Math. 76, no. 4, Paper No. 214, 19 pp.
- [2] Duman, O. ve Della Vecchia, B. (2022). Approximation to integrable functions by modified complex Shepard operators, *incelemede*.

---

Sözlü Sunumlu Konuşmacıların  
Bildiri Özetleri

---



# İki Değişkenli Sürekli Fonksiyonlar için Meyer-König ve Zeller Operatörünün Yaklaşım Özelliklerinin Uygulaması

Afşin Kürşat GAZANFER, Melda İMREN, Şeyda ÜNAL

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Zonguldak, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: afsinkursat@beun.edu.tr

## ÖZET

İki değişkenli sürekli fonksiyonlar uzayının kompakt alt kümesinde Meyer-König-Zeller operatörünün yaklaşım koşulları çalışıldı. Bu koşullar yardımıyla süreklilik modülü kullanılarak, iki değişkenli sürekli fonksiyonların ilgili uzayda yaklaşım derecesi belirlenmiştir. Hata hesabı yapılarak ve görsel olarak grafiklerle desteklenmiştir.

**Anahtar Kelimeler** Korovkin tipli yaklaşım teoremi · Meyer-König ve Zeller operatörü · Süreklilik modülü

## Kaynaklar

- [1] Gazanfer A.K. ve Büyükyazıcı İ. (2014). Approximation by certain linear positive operators of two variables. Abstr. Appl. Anal. Art ID 782080.
- [2] İbikli E. ve Büyükyazıcı İ. (2004). The approximation properties of generalized Bernstein Polynomials of two variables. Appl. Math. Comp. Num. 2, 367-380.
- [3] Rempulska L. ve Skorupka M. (2006). On modified Meyer-König and Zeller operators of functions of two variables. Archivum Mathematicum 42 (3), 273-284.



# Maksimum-Çarpım Operatörleri için Kuvvet Serisi Anlamında İstatiksel Yakınsaklık Yardımıyla Yaklaşım

Asiye ARIF<sup>1</sup>, Tuğba YURDAKADİM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Bilecik, Türkiye

<sup>2</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Bilecik, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: asiye\_arif@mail.com.tr

## ÖZET

Yaklaşım teorisinde pozitif lineer operatörler büyük bir öneme sahiptir. Yaklaşım teorisinin gelişiminde 1885 yılında Weierstrass'ın kapalı aralıkta sürekli bir fonksiyona cebirsel ve trigonometrik polinomlarla yaklaşımına ilişkin teoremlerin ispatı önemli bir rol oynamıştır. Bu ispat uzun ve zor olup birçok matematikçi daha basit ve anlaşılır bir ispat bulmak için çaba göstermiştir. Günümüzde iyi bilinen Bernstein polinomları yardımıyla, Weierstrass'ın teoreminin kolayca anlaşılır ve kısa bir ispatı verilmiştir. Daha sonra bu polinomlar yerine genel operatörler göz önüne alınarak devamında pozitif lineer operatörlerle yaklaşım üzerine çalışılmıştır. Dolayısıyla bu operatörlerle çalışılırken cebirsel yapı olarak elimizde lineer bir yapı vardır. Burada akla şu soru gelebilir: Acaba bu yaklaşım operatörleri lineer olmak zorunda mıdır? Bu soru Bede ve arkadaşları tarafından lineer olmayan çeşitli yaklaşım operatörleri kullanılarak yanıtlanmıştır. Tabii ki burada bahsedilen yaklaşım teoremlerinde kullanılan limit, operatörlerin klasik limitidir. Peki klasik anlamda limit mevcut değil iken yine de yaklaşımdan söz edebilir miyiz? Klasik yakınsaklık yerine istatistiksel yakınsaklık, ideal yakınsaklık, çeşitli toplanabilme metotları alınarak birçok Korovkin tipi yaklaşım teoremleri elde edilmiştir. Amacı klasik anlamda yakınsak olmayan bir diziyi yukarıda belirtilen anlamlarda yakınsak yapmak olan bu metotların yaklaşımlar teorisinin gelişimindeki önemi büyüktür ve aktif bir şekilde çalışılmaktadır.

Bu konuşmada lineer olmayan maksimum-çarpım operatörlerinin yaklaşım özellikleri daha önce bilinen metotlar tarafından içerilmeyen kuvvet serisi anlamında istatistiksel yakınsaklık yardımıyla incelenecektir.

**Anahtar Kelimeler** Kuvvet serisi metodu · İstatistiksel yakınsaklık · Maksimum-çarpım operatörleri

## **Kaynaklar**

- [1] Bede B., Nobuhara H., Dankova M. ve Nola A.D. (2008). Approximation by pseudo-linear operators. *Fuzzy Sets. Syst.*, 159, 804-820.
- [2] Duman O. (2010). Statistical convergence of max-product approximating operators. *Turk J Math.* 34, 501-514.
- [3] Duman O., Khan M.K. ve Orhan C. (2003). A-statistical convergence of approximating operators. *Math. Inequal. Appl.*, 6, 689-699.
- [4] Gadjiev A.D. ve Orhan C. (2002). Some approximation theorems via statistical convergence. *Rocky Mountain J. Math.*, 32 , 129-137.
- [5] Ünver M. ve Orhan C. (2019). Statistical convergence with respect to power series methods and applications to approximation theory. *Numer. Func. Anal. Opt.*, 40(5), 535-547.

## Baskakov-Schurer-Durrmeyer-Stancu tip Operatörlerin Yaklaşım Özellikleri

Betül TÜRKMEN, İsmet YÜKSEL

Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: betul.turkmen@gazi.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışmada,  $b_{n,p,k}(x) = \binom{n+p+k-1}{k} \frac{x^k}{(1+x)^{n+p+k}}$  Baskakov taban fonksiyonu olmak üzere

$$D_{n,p}^{\alpha,\beta}(f, x) = (n+p) \sum_{k=1}^{\infty} b_{n,p,k}(x) \int_0^{\infty} b_{n+1,p,k-1}(t) f\left(\frac{(n+p)t + \alpha}{n+p+\beta}\right) dt \\ + f\left(\frac{\alpha}{n+p+\beta}\right) (1+x)^{-(n+p)}$$

biçiminde tanımlı Baskakov-Schurer-Durrmeyer-Stancu tip operatörlerin ağırlıklı yaklaşım özellikleri incelenmiştir. Ayrıca ağırlıklı süreklilik modülü yardımıyla operatörlerin yaklaşım hızına ait bir oran elde edilmiştir. Bu operatörlerin özel hali [1] de çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler** Ağırlıklı yaklaşım · Ağırlıklı süreklilik modülü · Yaklaşım hızı

### Kaynaklar

- [1] Gupta, V., Gupta, M.K. ve Vasishtha, V. (2003). Simultaneous approximation by summation-integral type operators, *Nonlinear Funct. Anal. Appl.* 8 (3), 399-412.



# Zaman Skalaları Üzerinde Yakınsaklık Metotlarının Genelleştirilmesi

Ceylan Yalçın

Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: cyalcin@thk.edu.tr

## ÖZET

Kesikli ve sürekli analizde ayrı ayrı incelenmiş olan yakınsaklık çeşitlerinin tek bir çatı altında incelenmesi fikri ile zaman skalası analizi toplanabilme teorisinde uygulama alanı bulmuştur. Yapılan ilk çalışma istatistiksel yakınsaklık kavramının zaman skalaları üzerinde çalışılmasını içermektedir [4]. Bu ilk çalışmayla kurulan genel teoremin yardımıyla bir çok farklı yazar tarafından bilinen bazı yakınsaklık metotları zaman skalaları üzerinde tanımlanmış ve incelenmiştir [1], [3], [5]. Bu sunumda ise kesikli analizde  $A$ -istatistiksel yakınsaklık olarak bilinen ve özel durumlarda istatistiksel yakınsaklık gibi bir çok yakınsaklık kavramını da içeren yakınsaklık çeşidinin zaman skalaları üzerinde bir genelleştirilmesi bazı integral operatörler yardımıyla yapılmıştır [2]. Bu çalışma ile zaman skalaları üzerindeki yakınsaklık metotları içerisinde bilinen en genel yaklaşım elde edilmiştir. Bu çalışmadaki sonuçlar Prof. Dr. Oktay Duman ile ortak hazırladığımız [6] nolu makalenin bir özetini içermektedir.

**Anahtar Kelimeler** İstatistiksel yakınsaklık · Zaman skalası analizi

## Kaynaklar

- [1] Altın, T., Koyunbakan, H. ve Yılmaz, E. (2014). *Uniform statistical convergence on time scales*. J. Appl. Math., Art. ID 471437, 6 pp.
- [2] Demirci, K. (1998). *A criterion for A-statistical convergence*. Indian J. Pure Appl. Math. 29, no. 5, 559–564.
- [3] Sozbir, B. ve Altundag, S. (2021). *On asymptotically statistical equivalent functions on time scale*. Math. Meth. in the Appl. Sci., 1-11
- [4] Turan, C. ve Duman, O. (2013). *Statistical convergence on timescales and its characterizations*, Advances in Applied Mathematics and Approximation Theory, Springer Proceedings in Math. & Stat., Vol. 41, 57–71
- [5] Turan, C. ve Duman, O. (2013). *Convergence methods on time scales*, AIP Conf. Proc. 1558, 1120-1123.

- [6] Yalcin, C. ve Duman, O. (2022). *Generalized statistical convergence by integral transformations on time scales*, (incelemede).



# Modüler Uzaylarda Kuvvet Serisi Yardımıyla Pozitif Lineer Operatörlerin Yaklaşımı

Emre TAŞ<sup>1</sup>, Tuğba YURDAKADİM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Kırşehir, Türkiye

<sup>2</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Bilecik, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: tugba.yurdakadim@bilecik.edu.tr

## ÖZET

Klasik Korovkin teoremi;  $C[0, 1]$ ,  $[0, 1]$  aralığında tanımlı sürekli reel değerli fonksiyonların uzayı olmak üzere pozitif lineer operatörlerin dizisinin sadece  $\{1, x, x^2\}$  test fonksiyonları için yakınsaklığını elde ederek pozitif lineer operatör dizisinin  $C[0, 1]$  uzayındaki düzgün yakınsaklığını ifade eder. Bu sonuç yakınsaklığı en az hesaplama ile kontrol etmemizi sağlar ve yaklaşım teorisinde büyük öneme sahiptir. Korovkin, bu çalışmasında Weierstrass teoreminin Bernstein tarafından verilen ispatından esinlenmiştir. Korovkin teoremi gerek test fonksiyonları gerekse fonksiyon uzayları değiştirilerek birçok matematikçi tarafından farklı açılardan ele alınmıştır. Örneğin, bu teoremin versiyonları  $L_p$  uzayları ya da soyut Lebesgue uzayları gibi farklı fonksiyonel uzaylarda da çalışılmıştır. Genel olarak  $L_p$  uzaylarındaki tüm fonksiyonlar için bu uzayda yakınsama elde etmenin mümkün olmadığını ancak ilgili pozitif lineer operatörlerin formuna bağlı olarak uygun alt uzayları düşünmenin gerekli olduğunu belirtmekte fayda vardır.  $L_p$  uzayları, Orlicz uzayları, Musielak-Orlicz uzayları gibi uzayları içeren ve oldukça geniş olan modüler uzaylarda Korovkin teoremi birçok açıdan çalışılmıştır.

Bu konuşmada, modüler uzaylarda bir fonksiyona pozitif lineer operatörlerle kuvvet serisi metodu yardımıyla yaklaşım problemini ele alacağız. İyi bilinen Abel ve Borel metotlarını da içeren kuvvet serisi metodu yardımıyla klasik yakınsaklık için elde edilmiş sonuçlardan daha kuvvetli sonuçlar elde edeceğiz. Ayrıca Bernstein-Kantorovich operatörlerini kullanarak yeni bir operatör dizisi inşa ederek elde ettiğimiz sonuçlarımıza ilişkin bir örnek sunacağız.

**Anahtar Kelimeler** Kuvvet serisi · Modüler uzaylar · Pozitif lineer operatörler

## Kaynaklar

- [1] Weierstrass, K.G. (1885). Über die analytische Darstellbarkeit sogenannter willkürlicher Funktionen einer reellen Veränderlichen. Sitzungsber, Akad. Berlin.

- [2] Bernstein S.N. (1912). Démonstration du théorème de Weierstrass fondée sur le calcul des probabilités. Commun. Kharkov Math. Soc., 13(2), 1-2.
- [3] Korovkin, P.P. (1953). On convergence of linear operators in the space of continuous functions (Russian). Dokl Akad Nauk SSSR (N.S.), 90, 961–964.
- [4] Musielak, J. ve Orlicz, W. (1959). On modular spaces. Studia Math. 18, 49-65.
- [5] Boos, J. (2000). Classical and Modern Methods in Summability. Oxford University Press.
- [6] Karakus, S., Demirci, K. ve Duman, O. (2010). Statistical approximation by positive linear operators on modular spaces. Positivity, 14, 321-334.



## Üstel Tipli Baskakov-Kantorovich Operatörleri ile Yaklaşım

Fırat ÖZSARAÇ<sup>1</sup>, Ali ARAL<sup>1</sup>, Vijay GUPTA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kırıkkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

<sup>2</sup>Netaji Subhas Technology Üniversitesi, Matematik Bölümü, Yeni Delhi, Hindistan

Sorumlu Yazar E-mail: firat\_ozsarac@hotmail.com

### ÖZET

Bu sunumda, Baskakov-Kantorovich operatörlerinin  $\mu$ -integraline dayalı bir modifikasyonu ele alınmıştır. Bu tür operatörler üstel fonksiyonlarla bağlantılıdır. Ayrıca, momentler hesaplanmıştır ve süreklilik modülü içeren yakınsaklık sonuçları elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler** Modifiye Baskakov Operatörleri · Lineer Pozitif Operatörler · Ağırlıklı Süreklilik Modülü.

### Kaynaklar

- [1] Acar, T., Aral, A. ve Raşa, I. (2019). Positive linear operators preserving  $\tau$  and  $\tau^2$ . *Constr. Math. Anal.*, 2 (3), 98–102.
- [2] Acar, T., Mursaleen, M. ve Deveci, S.N. (2020). Gamma operators reproducing exponential functions. *Adv. Differ. Equ.*, <https://doi.org/10.1186/s13662-020-02880-x>
- [3] Aral, A., Acar, T., Cardenas-Morales, D. ve Garrancho, P. (2017). Szász–Mirakyan type operators which fix exponentials. *Results Math.*, 72, 1393–1404.
- [4] Aral, A., Acar, T. ve Ozsarac, F. (2020). Differentiated Bernstein type operators, *Dolomites Research Notes on Approx.*, 13 (1), 47-54.
- [5] Aral, A., Limmam, M.L. ve Ozsarac, F. (2019). Approximation properties of Szász–Mirakyan–Kantorovich type operators. *Math. Methods Appl. Sci.*, 42 (16), 5233–5240.
- [6] Ozsarac, F. ve Acar, T. (2019). Reconstruction of Baskakov operators preserving some exponential functions. *Math. Methods Appl. Sci.*, 42 (16), 5124–5132.
- [7] Yilmaz, O., Gupta, V. ve Aral, A. (2017). On Baskakov operators preserving exponential function. *J. Numer. Anal. Approx. Theory*, 46(2), 150–161.



---

# Modifiye Moment Tipindeki İntegral Operatörlerin Bazı Yaklaşım Özellikleri

---

Gümrah UYSAL

Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Karabük, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: fgumrahuysal@gmail.com

## ÖZET

[1] çalışmasındaki operatörler için bazı Korovkin tipi ağırlıklı yaklaşım sonuçları sunulacaktır. Ayrıca, İspir [3] tarafından tanımlanan süreklilik modülü yardımı ile [2] çalışmasına benzer şekilde bir kantitatif Voronovskaya tipi teorem ifade edilecektir. Son olarak sonuçlar bazı grafik örnekler ile desteklenecektir.

**Anahtar Kelimeler** Üstel fonksiyonları koruyan moment tipi integral operatörler · Korovkin tipi ağırlıklı yaklaşım · Kantitatif Voronovskaya tipi teorem

## Kaynaklar

- [1] Uysal, G. (2021). On modified moment-type operators. *Advances in Mathematics: Scientific Journal*, 10(12), 3669–3677.
- [2] Agratini, O., Aral, A. ve Deniz, E. (2017). On two classes of approximation processes of integral type. *Positivity*, 21(3), 1189–1199.
- [3] İspir, N. (2001). On modified Baskakov operators on weighted spaces. *Turkish Journal of Mathematics*, 25(3), 355-365.



## $Q$ -Chlodowsky Operatörleri için Kuvvet Serisi Anlamında İstatiksel Yaklaşım

Halime TAŞER<sup>1</sup>, Tuğba YURDAKADİM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Bilecik, Türkiye

<sup>2</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Bilecik, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: halime.taser@bilecik.edu.tr

### ÖZET

Son zamanlarda klasik analiz yardımıyla elde edilen ve edilemeyen bazı sonuçlar  $q$ -analiz yardımıyla da çalışılmıştır.  $q = 1$  durumunda klasik analizle çıkan  $q$ -analizin matematik ve fizik bilimleri arasında köprü görevi gördüğünü ve klasik analizi genelleştiren sonuçlar verdiğini belirtmekte fayda vardır. Karşı ve arkadaşları tarafından Chlodowsky operatörlerinin  $q$ -analoğu tanıtılmış ve bu operatörlerin yaklaşım özellikleri incelenmiştir. Daha sonra Taş ve arkadaşları tarafından Stancu-Chlodowsky operatörlerinin  $q$ -analoğu tanıtılmış ve bu operatörlerin bazı yaklaşım özellikleri  $A$ -istatistiksel yakınsaklık yardımıyla incelenmiştir.

Bu çalışmada,  $q$ -Chlodowsky operatörleri için kuvvet serisi anlamında istatistiksel yaklaşım özellikleri incelenecektir. Burada kuvvet serisi anlamında istatistiksel yakınsaklık ile istatistiksel yakınsaklığın birbirini gerektirmediğini belirtmeliyiz.

**Anahtar Kelimeler**  $Q$ - Chlodowsky operatörleri · Yaklaşım teorisi · Kuvvet serisi anlamında istatistiksel yakınsaklık

### Kaynaklar

- [1] Karsli, H. ve Gupta, V. (2008). Some approximation properties of  $q$ -Chlodowsky operators. Applied Mathematics and Computation, 195, 220-229.
- [2] Taş, E., Orhan, C. ve Yurdakadim, T. (2013). The Stancu-Chlodowsky operators based on  $q$ -Calculus. In: Proceedings of the 11th International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics (ICNAAM), Sept 21–27 2013, Rhodes Island, GREECE. AIP Conference Proceeding, 1558, 1152-1155.
- [3] Ünver, M. ve Orhan, C. (2019). Statistical convergence with respect to power series methods and applications to approximation theory. Numer. Func. Anal. Optim., 40(5), 535-547.



## Kantorovich tipindeki Maksimum-Minimum Operatörleri ve Görüntü İşleme Üzerine Uygulamaları

İsmail ASLAN<sup>1</sup>, Türkan Yeliz GÖKÇER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Gedik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: ismail-aslan@hacettepe.edu.tr

### ÖZET

Bu sunumda Bede v.d. tarafından tanımlanan [1] maksimum-minimum operatörlerinin çok değişkenli Kantorovich formları incelenecektir [1]. Bu operatörlerin yaklaşım özellikleri elde edilmiş ve hata tahmini hesabı yapılmıştır. Ayrıca özel çekirdek fonksiyonları alınarak Kantorovich tipindeki maksimum-minimum Bernstein ve Shepard operatörleri elde edilmiş ve buradan elde edilen yaklaşımlar görsel örneklerle sunulmuştur. Son olarak elde edilen yaklaşımların görüntü işleme üzerine bazı uygulamaları verilecektir.

**Bildiri:** Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Proje no: 119F262.

**Anahtar Kelimeler** Lineer olmayan operatörler · Kantorovich operatörleri · Maksimum-minimum operatörleri · Görüntü işleme

### Kaynaklar

- [1] Bede, B., Nobuhara, H., Daňková, M. ve Di Nola, A. (2008). Approximation by pseudo-linear operators. *Fuzzy Sets and Systems* 159 (7), 804–820.
- [2] Gökçer, T.Y. ve Aslan, İ. (2022). Approximation by Kantorovich-type max-min operators and its applications. *Applied Mathematics and Computation* 423, Article no. 127011.



# Üstel Fonksiyonları Koruyan İki Değişkenli Bernstein Polinomları

Kenan BOZKURT<sup>1</sup>, Fırat ÖZSARAÇ<sup>2</sup>, Ali ARAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Millî Savunma Üniversitesi, Kara Harp Okulu, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Kırıkkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: kenanbozkurt06@gmail.com

## ÖZET

Bu sunumda; bir kenarı hareketli üçgensel bölge üzerinde tanımlı, üstel fonksiyonları koruyan iki değişkenli Bernstein tipli yeni bir operatör tanıttık. Bu operatör üstel momentler için Korovkin teoreminin şartlarını sağladığı gösterilecek ve genelleştirilmiş konveksliği içeren bazı şekil koruma özellikleri verilecektir. Uygun süreklilik modülü yardımı ile yaklaşım hızını veren bir sonuç ve Voronovskaya tipli bir teorem sunulacaktır. Elde edilen sonuçları destekleyen grafikler ile yaklaşımı gösteren bir tablo verilecektir.

**Anahtar Kelimeler** Bernstein Operatörleri · Üstel fonksiyonlar · Voronovskaya-Tipli Teorem

## Kaynaklar

- [1] Adell, J. A., De La Cal, J. ve San Miguel, M. (1995). On the property of monotonic convergence for multivariate Bernstein type operators, *J. Approx. Theory.*, 80, 132-137. <https://doi.org/10.1006/jath.1995.1008>
- [2] Aral, A., Acar, T. ve Ozsarac, F. (2020). Differentiated Bernstein type operators, *Dolomites Research Notes on Approximation.*, 13 (1), 47-54. <https://doi.org/10.14658/PUPJ-DRNA-2020-1-6>
- [3] Aral, A., Cárdenas-Morales, D. ve Garrancho, P. (2018). Bernstein-type operators that reproduce exponential functions, *J. of Math. Ineq.*, 12 (3), 861-872. <https://doi.org/10.7153/jmi-2018-12-64>
- [4] Aral, A., Limmam, M. L. ve Ozsarac, F. (2018). Approximation properties of Szász-Mirakyan Kantorovich type operators, *Math. Meth. Appl. Sci.*, 42 (16), 5233-5240. <https://doi.org/10.1002/mma.5280>
- [5] Bodur, M., Yilmaz, O.G. ve Aral, A. (2018). Approximation by Baskakov Szász Stancu operators preserving exponential function, *Constr. Math. Anal.*, 1 (1), 1-8. <https://doi.org/10.33205/cma.450708>

- [6] Blaga, P., Catinas, T., Coman, Gh. (2012). Bernstein-type operators on triangle with one curved side. *Mediterr. J. Math.*, 9 (4), 843-855. <https://doi.org/10.1007/s00009-011-0156-2>
- [7] Blaga, P., Catinas, T., Coman, Gh. (2011). Bernstein-type operators on a triangle with all curved sides, *Applied Mathematics and Computation.*, 218, 3072-3082. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2011.08.027>
- [8] Cárdenas-Morales, D., Garrancho, P., Munoz-Delgado, F.J. (2006). Shape preserving approximation by Bernstein-type operators which fix polynomials, *Appl. Math. Comput.*, 182 (2), 1615-1622. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2006.05.046>
- [9] Cárdenas-Morales, D., Munoz-Delgado, F. J. (2008). Improving certain Bernstein type approximation processes, *Math. and Comp. in Simulation*, 77, 170-178. <https://doi.org/10.1016/j.mat-com.2007.08.009>
- [10] Censor, E. (1971). Quantitative results for positive linear approximation operators, *J. Approx. Theory.*, 4, 442-450. [https://doi.org/10.1016/0021-9045\(71\)90009-8](https://doi.org/10.1016/0021-9045(71)90009-8)
- [11] Ditzian, Z. (1986). Inverse theorems for multidimensional Bernstein operators, *Pac. J. Math.*, 121 (2), 293-319. <https://doi.org/10.2140/pjm.1986.121.293>
- [12] Karlin, S., Studden, W. J. (1966). *Tchebycheff Systems: with Applications in Analysis and Statistics*, Interscience, New York. <https://doi.org/10.1137/1009050>
- [13] King, J.P. (2003). Positive linear operators which preserve  $x^2$ , *Acta Math. Hungar.*, 99 (3), 203-208. <https://doi.org/10.1023/A:1024571126455>
- [14] Ozsarac, F., Acar, T. (2018). Reconstruction of Baskakov operators preserving some exponential functions, *Math. Meth. Appl. Sci.*, 42 (16), 5124-5132. <https://doi.org/10.1002/mma.5228>
- [15] Ozsarac, F., Aral, A., Karsli, H. (2018). On Bernstein-Chlodowsky type operators preserving exponential functions, *Mathematical Analysis I: Approximation Theory-Springer.*, 121-138. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-1153-0-11>

## Kantorovich Tip Operatörlerin Parametrik Genelleştirilmesi

Kadir KANAT, Melek SOFYALIOĞLU, Selin ERDAL

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Polatlı Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: selin.erdal@hbv.edu.tr

### ÖZET

Bu sunumda, Kantorovich tipli lineer ve pozitif operatörlerin parametrik genelleştirmelerine odaklanılacaktır. Oluşturulan operatörlerin Korovkin tip teoremi, yaklaşım özellikleri ve merkezi momentleri verilecektir. Daha sonra, süreklilik modülü, Lipschitz sınıfından fonksiyonlar ve Peetre- $K$  fonksiyonelleri yardımıyla yakınsama oranından bahsedilecektir. Son olarak, bazı grafikler ve hata tabloları ile oluşturulan operatörlerin belirli fonksiyonlara yakınsaması gösterilecektir.

**Anahtar Kelimeler** Yakınsama oranı · Peetre- $K$  fonksiyoneli · Süreklilik modülü.

### Kaynaklar

- [1] Aral A. ve Erbay H. (2019). Parametric generalization of Baskakov operators. *Math Commun.* 24, 119-131.
- [2] Cai, Q.-B., Lian, B.-Y. ve Zhou, G. (2018). Approximation properties of  $\lambda$  - Bernstein operators. *J. Inequal. Appl.* 61.
- [3] Kajla A., Mursaleen M. ve Acar T.(2020). Durrmeyer-Type Generalization of Parametric Bernstein Operators. *Symmetry.* 12(7), 1141. <https://doi.org/10.3390/sym12071141>
- [4] Korovkin, PP. (1953). On convergence of linear operators in the space of continuous functions (Russian). *Dokl Akad Nauk SSSR (N.S.)* 90, 961-964.
- [5] Mohiuddine, SA. ve Özger, F. (2020). Approximation of functions by Stancu variant of Bernstein Kantorovich operators based on shape parameter  $\alpha$ . *RACSAM* 114, 70.
- [6] Usta, F. (2020). On New Modification of Bernstein Operators: Theory and Applications. *Iran J Sci Technol Trans Sci*, 44, 1119-1124.

## Genelleştirilmiş Szász Operatörleri ile Üstel Tipli Yaklaşım

Melek SOFYALIOĞLU, Kadir KANAT

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Polatlı Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: melek.sofyalioglu@hbv.edu.tr

### ÖZET

Bu sunumda, öncelikle Szász operatörleri ile ilgili yapılan geçmiş araştırmalardan ve lineer pozitif operatörlerin üstel tipli genelleştirmelerinden bahsedilecektir. Sonrasında, genelleştirilmiş Szász operatörlerinin üstel fonksiyonu koruduğu durumdaki yaklaşım özellikleri verilecektir. Daha sonra, süreklilik modülü yardımıyla yakınsama oranı gösterilecektir. Son kısımda, bir karşılaştırma teoremi ve asimptotik yaklaşımı görmek amacıyla Voronovskaya-tipli teorem verilecektir.

**Anahtar Kelimeler** Yakınsama oranı · Süreklilik modülü · Voronovskaya-tipli teorem.

### Kaynaklar

- [1] Acar, T., Aral, A., Cárdenas-Morales, D. ve Garrancho, P. (2017). Szász-Mirakyan Type Operators Which Fix Exponentials, Results Math. 72, 1393-1404.
- [2] Acar, T., Aral, A. ve Gonska, H. (2017). On Szász-Mirakyan operators preserving  $e^{2ax}$ ,  $a > 0$ , Mediterranean J. Math., 14 (6), 1-14..
- [3] Aral, A., Inoan, D., Raşa, I. (2019). Approximation properties of Szász-Mirakyan operators preserving exponential functions, Positivity, 23, 233-246
- [4] Bodur, M., Gürel Yılmaz, Ö. ve Aral, A. (2018). Approximation by Baskakov-Szász-Stancu Operators Preserving Exponential Functions, Constructive Mathematical Analysis, 1 (1), 1-8.
- [5] Deniz, E., Aral, A. ve Gupta, V. (2018). Note on Szász-Mirakyan-Durrmeyer operators preserving  $e^{2ax}$ ,  $a > 0$ , Numerical Functional Analysis and Optimization, 39 (2), 201-207.
- [6] Gupta, V. ve Aral, A. (2018). A note on Szász-Mirakyan-Kantorovich type operators preserving  $e^{-x}$ , Positivity, 22, 415-423.
- [7] Szász, O. (1950). Generalization of S. Bernstein's polynomials to the infinite interval. J. Res. Nat. Bur. Stand., 45, 239-245.



## Genel Toplanabilme Metodu ile Bernstein-Chlodovsky Tipi Operatörlerin Yaklaşımı

Meryem Ece ALEMDAR

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye

E-mail: malemdar@etu.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışmada, regüler toplanabilme metodlarını kullanarak (bkz. [3]), Bernstein-Chlodovsky operatörlerinin yaklaşım özelliklerini geliştireceğiz (bkz., örneğin, [2]). Bunun için ağırlıklı uzaylar üzerinde yaklaşım teoremleri elde edeceğiz. Özellikle, klasik Bernstein-Chlodovsky operatörleriyle yaklaşımın gerçekleşmediği fakat onun aritmetik ortalamasıyla (yani Cesàro toplanabilme metodu yardımıyla) yaklaşımın mümkün olduğu sürekli bir fonksiyon örneği vereceğiz. Çalışmanın son kısmında ise sonuçlarımızı çok boyutlu duruma genişleteceğiz ve elde edilen teorik sonuçları grafiksel çizimler ile görselleştireceğiz.

Bu çalışmadaki sonuçlar, Prof. Dr. Oktay Duman (TOBB ETÜ, Matematik Bölümü) ile ortak hazırladığımız [1] nolu makalenin bir özetini içermektedir.

**Anahtar Kelimeler** Bernstein-Chlodovsky operatörleri · Regüler toplanabilme metodu · Cesàro metodu

### Kaynaklar

- [1] Alemdar, M. E. ve Duman, O. (2021). General summability methods in the approximation by Bernstein-Chlodovsky operators. *Numer. Funct. Anal. Optim.* (42), no. 5, 497–509.
- [2] Altomare, F. ve Campiti, M. (2011). *Korovkin-type Approximation Theory and its Applications*. Vol. 17. Walter de Gruyter.
- [3] Boos, J. (2000). *Classical and Modern Methods in Summability*, Oxford Univ. Press, UK.



## Genelleştirilmiş Sampling Serileri ve Kantorovich Formları ile Ağırlıklı Yaklaşımlar

Metin TURGAY<sup>1</sup>, Tuncer ACAR<sup>1</sup>, Osman ALAGÖZ<sup>2</sup>, Ali ARAL<sup>3</sup>, Danilo COSTARELLI<sup>4</sup>,  
Gianluca VINTI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Konya, Türkiye

<sup>2</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Bilecik, Türkiye

<sup>3</sup>Kırıkkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

<sup>4</sup>University of Perugia, Department of Mathematics and Computer Science, Perugia, Italy

Sorumlu Yazar E-mail: metinturgay@yahoo.com

### ÖZET

Bu konuşma genelleştirilmiş sampling serilerinin ağırlıklı fonksiyon uzaylarına ait fonksiyonlar için yakınsaklık özellikleri üzerinedir. Bu uzaya ait fonksiyonlar için noktasal ve düzgün yakınsaklık teoremleri verilecektir. Ağırlıklı süreklilik modülü kullanarak yaklaşımın hızı belirlenecek ve nicel Voronovskaya tipli teorem ifade edilecektir.

Konuşmanın ikinci bölümünde, genelleştirilmiş sampling serilerinin bir formu olan sampling Kantorovich serileri için ağırlıklı uzaylarda yaklaşım özellikleri verilecektir.

**Anahtar Kelimeler** Sampling operatörü · Sampling Kantorovich operatörü · Ağırlıklı uzaylar · Noktasal ve düzgün yakınsaklık · Yakınsaklık hızı · Voronovskaya tipli teorem

### Kaynaklar

- [1] Acar, T., Aral, A. ve Raşa, I. (2016). The new forms of Voronovskaya's theorem in weighted spaces, *Positivity*, 20 (1), 25-40.
- [2] Bardaro, C., Butzer, P.L., Stens, R.L. ve Vinti, G. (2007). Kantorovich-type generalized sampling series in the setting of Orlicz spaces, *Sampl. Theory Signal Image Process*, 6 (1), 29-52.
- [3] Butzer, P.L. ve Stens, R.L. (1993). Linear prediction by samples from the past. In: *Advanced Topics in Shannon Sampling and Interpolation Theory*, pp. 157-183.
- [4] Costarelli, D. ve Vinti, G. (2014). Order of approximation for sampling Kantorovich operators, *J. Integr. Equ. Appl.*, 26(3), 345-368.

- [5] Costarelli, D., Minotti, A.M. ve Vinti, G. (2017). Approximation of discontinuous signals by sampling Kantorovich series, *J. Math. Anal. Appl.* 450 (2), 1083–1103.
- [6] Gadjiev, A.D. (1974). The convergence problem for a sequence of positive linear operators on unbounded sets, and Theorems analogous to that of P. P. Korovkin. *Dokl. Akad. Nauk SSSR* 218, no. 5; English Translated Soviet Math. Dokl., 15 (5).
- [7] Gadjiev, A.D. (1976). On P. P. Korovkin type theorems. *Math. Zametki*, 20. (In Russian.)
- [8] Ispir, N. (2001). On modified Baskakov operators on weighted spaces, *Turk. J. Math.*, 26 (3), 355-365.



## Lupaş-Jain Operatörleri Üzerine

Murat BODUR

Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü, Konya, Türkiye

E-mail: mbodur@ktun.edu.tr

### ÖZET

Bu sunumda, öncelikle, Lupaş-Jain operatörleri üzerine şu ana kadar yapılan çalışmalardan bahsedilecektir. Daha sonra Lupaş-Jain operatörleri kurulacaktır. Son olarak bu operatörlerin konvekslik altında monotonluğu incelenecek ve bir şekil koruma özelliği sunulacaktır.

**Anahtar Kelimeler** Lupaş-Jain operatörleri · monotonluk · süreklilik modülü fonksiyonu

### Kaynaklar

- [1] Başcanbaz-Tunca, G., Bodur, M. ve Söylemez, D. (2018). On Lupaş-Jain Operators. Stud. Univ. Babeş-Bolyai Math., 63(4), 525-537.
- [2] Jain, G. C. (1972). Approximation of functions by a new class of linear operators. J. Aust. Math. Soc. J., 13(3), 271-276.
- [3] Lupaş, A. (1995). The approximation by some positive linear operators. In: Proceedings of the International Dortmund Meeting on Approximation Theory (M.W. Muller et al., eds.), Mathematical Research, 86, 201-229.
- [4] Patel, P. ve Mishra, V. N. (2015). On new class of linear and positive operators. Boll. Unione Mat. Ital., 8 (2), 81-96.



## Parametrik Baskakov Durrmeyer Tip Operatörler ile Yaklaşım

Nadire Fulda ODABAŞI, İsmet YÜKSEL

Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: nadirefulda.odabasi@gazi.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışmada [1] de tanımlanan parametrik taban fonksiyonu yardımıyla bir toplamsal integral tip operatörler dizisi tanımlanacaktır. Bu operatörler dizisinin ağırlıklı uzaylarda yaklaşım özellikleri araştırılacak ve ağırlıklı yaklaşım hızına ait bir oran verilecektir. Bu tip operatörler ile ilgili çalışmalar [2,3] de bulunabilir.

**Anahtar Kelimeler** Yaklaşım hızı · Ağırlıklı yaklaşım · Ağırlıklı süreklilik modülü

### Kaynaklar

- [1] Aral, A. ve Erbay, H. (2019). Parametric generalization of Baskakov operators. Math. Commun., 24(1), 119–131.
- [2] Gupta V., Gupta, M.K. ve Vasishta, V. (2003). Simultaneous approximation by summation-integral type operators. Nonlinear Funct. Anal. Appl. 8(3), 399-412.
- [3] İspir, N. ve Yüksel, İ. (2005). On the Bezier variant of Srivastava-Gupta operators. Appl. Math. E-Notes, 5, 129-137.



# Ağırlıklı Uzaylarda Pozitif Lineer Operatörler ile Yaklaşım Yeni Bir Bakış

Özlem GİRĞİN ATLIHAN<sup>1</sup>, Tuğba YURDAKADİM<sup>2</sup>, Emre TAŞ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Denizli, Türkiye

<sup>2</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Bilecik, Türkiye

<sup>3</sup>Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Kırşehir, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: emre.tas@ahievran.edu.tr

## ÖZET

Yaklaşım teorisinin gelişiminde 1885 yılında K. Weierstrass'ın kapalı aralıkta sürekli bir fonksiyona cebirsel ve trigonometrik polinomlarla yaklaşımına ilişkin teoremin ispatı kilit rol oynamıştır. Bu ispat uzun ve karışık olup birçok matematikçi tarafından daha basit ve anlaşılır bir şekilde ispatlanmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda günümüzde de iyi bilinen Bernstein polinomları inşa edilmiştir. Sonrasında bu polinomlar yerine daha genel operatörler konulabilir mi sorusu ile yaklaşım teorisinde pozitif lineer operatörler büyük bir öneme sahip olmuştur. Böylece yaklaşım teorisinde önemli bir yer tutan Korovkin tipi yaklaşım teorisi ortaya çıkmıştır. Bu teori birçok matematikçi tarafından çeşitli açılardan genişletilmiştir. Örneğin, fonksiyon uzaylarını değiştirilerek, test fonksiyonlarını değiştirilerek ve operatör dizilerinin klasik limiti yerine daha etkili yakınsaklıklar kullanılarak detaylıca çalışılmıştır. Bu konuşmada, ağırlıklı uzaylarda bir fonksiyona pozitif lineer operatörlerle yaklaşabilmemizi sağlayan teoremlerimizden söz edeceğiz. Bu bağlamda kullanacağımız temel materyal istatistiksel yakınsaklık ve kuvvet serisi yardımıyla tanımlanan kuvvet serisi anlamında istatistiksel yakınsaklık ( $P_p$ -istatistiksel yakınsaklık) olacaktır. Burada istatistiksel yakınsaklık ve  $P_p$ -istatistiksel yakınsaklığın birbirini gerektirmediğini belirtmekte fayda vardır.

**Anahtar Kelimeler** Korovkin tipi yaklaşım · Kuvvet serisi · İstatistiksel yakınsaklık

## Kaynaklar

- [1] Weierstrass, K. G.(1885). Über die analytische Darstellbarkeit sogenannter willkürlicher Funktionen einer reellen Veränderlichen. Sitzungsber, Akad. Berlin.
- [2] Bernstein, S.N. (1912). Démonstration du théorème de Weierstrass fondée sur le calcul des probabilités. Commun. Kharkov Math. Soc., 13(2), 1-2.

- [3] Korovkin, P.P. (1953). On convergence of linear operators in the space of continuous functions (Russian). Dokl Akad Nauk SSSR (N.S.), 90, 961–964.
- [4] Gadjiev, A.D. ve Orhan, C. (2002). Some approximation theorems via statistical convergence. Rocky Mountain Journal of Math., 32, 129-137.
- [5] Ünver, M. ve Orhan, C. (2019). Statistical convergence with respect to power series methods and applications to approximation theory. Numer. Funct. Anal. Optim. 40, 535-547.

# Modifiye Bernstein-Durrmeyer Tip Operatörler ile Daha İyi Yaklaşım Derecesi

P. N. AGRAWAL<sup>1</sup>, Şule Yüksel GÜNGÖR<sup>2</sup>, Abhishek KUMAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Indian Institute of Technology Roorkee, Department of Mathematics, Roorkee, India

<sup>2</sup>Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: sulegungor@gazi.edu.tr

## ÖZET

Bu konuşmada,  $\tau$  fonksiyonuna dayalı genelleştirilmiş Bernstein operatörlerinin Durrmeyer varyantının yaklaşım özelliklerinden bahsedilecektir. Burada  $\tau$ ,  $\tau(0) = 0$ ,  $\tau(1) = 1$  ve her  $x \in [0, 1]$  için  $\tau'(x) > 0$  özelliklerini sağlayan  $[0, 1]$  aralığında sonsuz kez türevlenebilen bir fonksiyondur. Yaklaşım derecesi süreklilik modülü ve Ditzian-Totik düzgün pürüzsüzlük modülü yardımıyla elde edilmiştir. Voronovskaja tip asimptotik teorem ve sınırlı salınımlı türevlere sahip fonksiyonlar için yaklaşım incelenmiştir. Son olarak, sayısal örneklerle, hata oranları tabloları yardımıyla belirlenmiş ve grafikler yardımıyla operatörlerin bazı fonksiyonlara yaklaşımı görsel olarak verilmiştir. Ayrıca tanımlanan bu operatör dizisi ile,  $\tau$  fonksiyonunun seçimine göre, [4]'de Kajla ve Acar tarafından ele alınan genelleştirilmiş Bernstein-Durrmeyer tip operatörlerden daha iyi yaklaşım derecesi elde edilebileceği gösterilmiştir.

**Anahtar Kelimeler** Süreklilik modülü · Ditzian-Totik düzgün pürüzsüzlük modülü · Peetre K-fonksiyoneli

## Kaynaklar

- [1] Acar, T., Agrawal, P.N. ve Neer T. (2017). Bezier variant of the Bernstein-Durrmeyer type operators. Results. Math., 72, 1341-1358.
- [2] Acar, T., Aral, A. ve Raşa, I. (2014). Modified Bernstein-Durrmeyer operators. Gen. Math., 22, 27-41.
- [3] Acu, A.M., Agrawal, P.N. ve Neer, T. (2017). Approximation properties of the modified Stancu operators. Numer. Funct. Anal. Optim., 38, 279-292.
- [4] Acu, A.M. ve Radu, V.A. (2020). Approximation by certain operators linking the  $\alpha$ - Bernstein and the genuine  $\alpha$ - Bernstein-Durrmeyer operators. Mathematical Analysis I: Approximation Theory, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, 306 (eds. N. Deo et al.), Springer, 77-88.

- [5] Agrawal, P.N., Bhardwaj, N. ve Bawa, P. (2021). Bézier variant of modified  $\alpha$ - Bernstein operators. *Rend. Circ. Mat. Palermo, II Ser.* <https://doi.org/10.1007/s12215-021-00613-x>.
- [6] Bernstein, S.N. (1912). Démonstration du théorème de Weierstrass fondée sur le calcul des probabilités. *Commun. Kharkov Math. Soc.*, 13(2), 1-2.
- [7] Çetin, N. ve Radu, V.A. (2019). Approximation by generalized Bernstein-Stancu operators. *Turk. J. Math.*, 43, 2032-2048.
- [8] Devore, R.A. ve Lorentz, G.G. (1993). *Constructive Approximation*, Grundlehren Math. Wiss.(303), Springer.
- [9] Ditzian, Z. ve Totik, V. (1987). *Moduli of Smoothness*, Springer Ser. Comput. Math., Springer-Verlag New York, 1987.
- [10] Kajla, A. ve Acar, T. (2019). Modified  $\alpha$ - Bernstein operators with better approximation properties, *Ann. Funct. Anal.*, 10, 570-582.
- [11] Kajla, A. ve Acar, T. (2018). Blending type approximation by generalized Bernstein-Durrmeyer type operators, *Miskolc Math. Notes*, 19, 319-336.
- [12] Kajla, A. ve Miclăuş, D. (2018). Blending type approximation by GBS operators of generalized Bernstein-Durrmeyer type, *Results Math.*, 73, <https://doi.org/10.1007/s00025-018-0773-1>.
- [13] Kwun, Y.C., Acu, A.M., Rafiq, A., Radu, V.A., Ali, F. ve Kang, S.M. (2017). Bernstein- Stancu type operators which preserve polynomials, *J. Comput. Anal. Appl.*, 23, 758-770.
- [14] Lenze, B. (1988). On Lipschitz-type maximal functions and their smoothness spaces, *Indag. Math.*, 91, 53-63.
- [15] Özarlan, M.A. ve Aktuğlu, H. (2013). Local approximation properties for certain King type operators, *Filomat*, 27, 173-181.
- [16] Chen, X., Tan, J., Liu, Z. ve Xie, J. (2017). Approximation of functions by a new family of generalized Bernstein operators, *J. Math. Anal. Appl.*, 450, 244-261.



## Sürekli Fonksiyonların Logaritmik Ağırlıklı Uzaylarında Exponansiyel Tipli Sampling Serileri

Sadettin KURŞUN<sup>1</sup>, Tuncer ACAR<sup>1</sup>, Ali ARAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Konya, Türkiye

<sup>2</sup>Kırıkkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: sadettinkursun@yahoo.com

### ÖZET

Bu sunumda exponansiyel saampling serilerinin noktasal/düzgün yakınsaklığı ve yeni bir süreklilik modülü (ağırlıklı logaritmik süreklilik modülü) ile yakınsama hızı incelenecektir. Nicel anlamda Voronovskaja tipli toeremi ile noktasal yakınsama hızı için bir sonuç verilecektir. Ayrıca exponansiyel tipli sampling Kantorovich serileri genelleştirilerek yaklaşım özelliklerinden bahsedilecektir.

**Anahtar Kelimeler** Exponansiyel sampling serileri · exponansiyel sampling Kantorovich serileri · logaritmik ağırlıklı uzaylar

### Kaynaklar

- [1] Acar, T., Aral, A. ve Raşa, I. (2016). The new forms of Voronovskaya's theorem in weighted spaces. *Positivity*, 20 (1), 25-40.
- [2] Bardaro, C., Butzer, P. L. ve Mantellini, I. (2014). The exponential sampling theorem of signal analysis and reproducing kernel formula in the Mellin transform setting. *Sampling Theory in Signal and Image Processing*, 13 (1), 35-66.
- [3] Bardaro, C., Faina, L. ve Mantellini, I. (2017). A generalization of the exponential sampling series and its approximation properties. *Mathematica Slovaca*, 67 (6), 1481-1496.
- [4] Bardaro, C. ve Mantellini, I. (2011). A note on the Voronovskaja theorem for Mellin-Fejer convolution operators. *Appl. Mat. Lett.*, 24, 2064-2067.
- [5] Bernstein S.N. (1912). Démonstration du théorème de Weierstrass fondée sur le calcul des probabilités. *Commun. Kharkov Math. Soc.*, 13(2), 1-2.
- [6] Butzer, P. L. ve Jansche, S. (1998). The exponential sampling theorem of signal analysis. *Atti. Sem. Mat. Fis. Univ. Modena Suppl.*, 46, 99-122.
- [7] Butzer, P. L. ve Stens, R. L. (1993). Linear Prediction by Samples from the Past. In: Marks R.J. (eds) *Advanced Topics in Shannon Sampling and Interpolation Theory*. Springer Texts in Electrical Engineering, Springer, New York, 157-183.

- [8] Gadziev, A. D. (1974). The convergence problem for a sequence of positive linear operators on unbounded sets, and Theorems analogous to that of P. P. Korovkin. Dokl. Akad. Nauk SSSR 218, no. 5; English Translated Soviet Math. Dokl., 15 (5) 1001–1004.
- [9] Gadziev, A. D. (1976). On P. P. Korovkin type theorems. Math. Zametki, 20, 781-786.
- [10] Ispir, N. (2001). On modified Baskakov operators on weight spaces. Turk. J. Math., 26 (3), 355-365.



## İki Değişkenli Lineer Pozitif Operatörlerin Farkı Üzerine

Saheed Olaosebikan AREMU, Ali OLGUN

Kırıkkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: saheedabdulhameed@gmail.com

### ÖZET

Çalışmada ağırlıklı süreklilik modülü kullanarak farklı iki değişkenli pozitif lineer operatörlerin farkları için nicel tipte teoremler verilmiştir. Benzer tahminler, K-fonksiyonelleri aracılığıyla ve Chebyshev fonksiyonelleri için elde edilmiştir. Ayrıca, Szász ve Szász-Kantorovich operatörlerini içeren bir örnek verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler** Chebyshev fonksiyonelleri · İki değişkenli pozitif lineer operatörler · Ağırlıklı süreklilik modülü.

### Kaynaklar

- [1] Aral, A., Inoan, D. ve Raşa, I. (2019). On differences of linear positive operators. *Analysis and Mathematical Physics*, 9(3), 1227-1239.
- [2] Aral, A. ve Erbay, H. (2020). A note on the difference of positive operators and numerical aspects. *Mediterr. J. Math.*, 17(2), 1-20.
- [3] Acu, A. M., Bascanbaz-Tunca, G. ve Raşa, I. (2021). Differences of positive linear operators on simplices. *Hindawi Journal of Function Spaces*, Article ID 5531577, 11 pages.
- [4] Acu, A. M. ve Raşa, I. (2020). Estimates for the differences of positive linear operators and their derivatives. *Numerical Algorithms*, 85(1), 191-208.



# Ayrık Operatörlerin Kantorovich Tip Genel Bir Sınıfı ile Orlicz Uzaylarında Yakınsaklık

Serkan AYAN<sup>1</sup>, Nurhayat İSPİR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: serkan.ayan@btu.edu.tr

## ÖZET

Sinyal İşleme Teorisi elektrik-elektronik mühendisliğinin önemli alt alanlarından birisi olup, ses ve görüntü gibi sinyalleri analiz etmeye, değiştirmeye ve sentezlemeye odaklanmaktadır. Kantorovich tipi örnekleme serilerinin tek boyutlu durumda analizi, bu teoriye uygulanması açısından önemli bir yere sahiptir. Bu tip örnekleme serilerinin çok değişkenli versiyonları ise görüntü işleme teorisinin uygulamalarını içerir ve görüntünün yeniden oluşturulmasını incelememize izin verir.

[4]'de Kantorovich tipi örnekleme serilerin genel bir sınıfı olan Kantorovich tip ayrık operatörlerin bir dizisi tanımlanarak Lebesgue uzaylarında yakınsaklık teoremleri verilmiştir. Bu çalışmada Kantorovich tip ayrık operatörlerin bu genel sınıfı dikkate alınarak Lebesgue uzaylarının genel bir durumu olan Orlicz uzaylarındaki fonksiyonlara modüler normda yakınsama teoremleri ispat edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler** Kantorovich tip örnekleme operatörleri · Orlicz uzayları · Modüler yakınsama, · Ayrık Kantorovich operatörler

## Kaynaklar

- [1] Bardaro C., Vinti G. ve Butzer P.L., Stens R.L. (2007). Kantorovich type Generalized Sampling Series in the Setting of Orlicz Spaces. *Sampl. Theory Signal Image Process.*, 6(1), 29-52.
- [2] Bardaro C. ve Mantellini I. (2009). A Voronovskaya-type theorem for a general class of discrete operators. *Rocky Mountain J. Math.*, 39(5), 1411–1442.
- [3] Bardaro C. ve Mantellini I. (2010). A quantitative asymptotic formula for a general class of discrete operators. *Comp. Math. Appl.*, 60, 2859–2870.
- [4] Bardaro C. ve Mantellini I. (2012). On Convergence Properties for a class of Kantorovich Discrete Operators. *Numer. Funct. Anal. Optim.*, 33(4), 374-396.

- [5] Costarelli D. ve Vinti G. (2019). A quantitative estimate for the sampling Kantorovich series in terms of the modulus of continuity in Orlicz spaces. *Constr. Math. Anal.*, 2(1), 8-14.
- [6] Musielak J. (1983). Orlicz spaces and modular spaces. *Lecture Notes in Math.*, 1034, 1-216.



# Urysohn Tipindeki İntegral Operatörlerinin $p$ -Lebesgue Noktasında Yakınsaklığı

Sevgi ESEN ALMALI, Davut KAYABAŞI

Kırıkkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

Sorumlu Yazar E-mail: davutkayabasi46@gmail.com

## ÖZET

Bu çalışmada,  $K_\lambda(x, t, g)$  çekirdekli Urysohn tipli lineer olmayan integral operatörler ailesinin genel bir formu ele alınmış ve  $L_p$  uzayındaki bir fonksiyona  $p$ -Lebesgue noktalarında bu ailenin noktasal yakınsaklığı ile ilgili teoremler verilmiştir. Burada  $\lambda$  yığılma noktası ve sayı kümesinde değişen pozitif bir parametredir.  $K_\lambda$  çekirdek fonksiyonu  $g$  değişkenine göre bir tam analitik fonksiyondur.

**Anahtar Kelimeler** Urysohn tipli integral operatörü ·  $p$ -Lebesgue noktası · Analitik fonksiyon

## Kaynaklar

- [1] Almalı, S.E. ve Gadjiev, A.D. (2016). On approximation properties of certain multidimensional nonlinear integrals. *J. Nonlinear Sci. Appl.*, 9(5), 3090-3097.
- [2] Almalı, S.E. (2017). Approximation of A Class of Non-linear Integral Operators, *Celal Bayar University Journal of Science*, 13(2), 407-411.
- [3] Almalı, S. E. (2019). On pointwise convergence of the family Urysohn-type integral operators, *Math. Methods Appl. Sci.*, 42(16), 5346-5353.
- [4] Anar, H. (2019). Approximation of the integral funnel of the Urysohn type integral operator, *Appl. Math. Comput.* 341, 277-287.
- [5] Bardaro, C., Vinti, G. (2002). Urysohn integral operators with homogeneous kernel: approximation properties in modular spaces. *Comment. Math. (Prace Mat.)*, 42(2), 145-182.
- [6] Bardaro, C. Musielak, J. ve Vinti, G. (2003). *Nonlinear Integral Operators and Applications*, De Gruyter Series in Nonlinear Analysis and Applications, 9, xii+201 pp.
- [7] Bardaro, C., Vinti, G. ve Karşlı, H. (2011). Nonlinear integral operators with homogeneous kernels: pointwise approximation theorems. *Appl. Anal.*, 90(3-4), 463-474.

- [8] Bernstein, S.N. (1912). Démonstration du théorème de Weierstrass fondée sur la calcul des probabilités. Commun. Soc. Math. Charkow Série 2, 13(1), 1-2.
- [9] Butzer, P.L. ve Nessel, R.J. (1971). Fourier Analysis and Approximation, Academic Press, New York and London.
- [10] Esen, S. (2002). Convergence and the order of convergence of family of non-convolution type integral operators at characteristic points, Ph. D. Thesis, Ankara University, Graduate School of Applied Science, Ankara.
- [11] Gadjiiev, A.D. (1966). On the closeness to zero of family of nonlinear integral operators of Hammerstein, Izvestiya Akad. Nauk Azerbajjan SSR., 2, 32-34.
- [12] Guller, O.O. (2021). On Pointwise Convergence of Nonlinear Integrals in  $L_p$  Spaces ( $1 < p < \infty$ ), Palestine Polytechnic University-PPU, 10(2), 443-451.
- [13] HAacıyev, A.D. ve Hacısalihoğlu, H.H. (1995). Lineer Pozitif Operatörler Dizilerinin Yakınsaklığı, A.Ü.F.F. Döner Sermaye İşletme Yayınları, Ankara, 100 s.
- [14] Hobson, E.W. (1921). The Theory of Functions of a Real Variable and the Theory of Fouriers Series, Cambridge University Press, England, 1, 671 p.
- [15] Krasnoselsky, M.A. (1964). Topological Methods in the Theory of nonlinear integral Equations, Pergamon Press, New York, 45, 395 p.
- [16] Mamedov, R.G. (1963). On the order of convergence of m-singular integrals at generalized Lebesgue points and in the space  $L_p(-\infty, \infty)$ , (In Russian). Izv. Akad. Nauk SSSR Ser. Math., 27(2), 287-304.
- [17] Musielak, J. (1983). On some approximation problems in modular spaces, In: Constructive Function Theory 1981, (Proc. Int. Conf., Varna, June 1-5, 1981), Publ. House Bulgarian Acad. Sci., Sofia, 455-461.
- [18] Rudin, W. (1987). Real and Complex Analysis, Third Edition, McGraw-Hill Book Co., New York, xiv+416 pp.
- [19] Shalit, O.M. (2017). A First Course in Functional Analysis, CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
- [20] Swiderski, T. ve Wachnicki, E. (2000). Nonlinear Singular Integrals Depending on Two Parameters, Comment. Math. Prace Mat., 40, 181-189.
- [21] Weierstrass, K. (1885). Über die analytische Darstellbarkeit sogenannter willkürlicher Functionen einer reellen Veränderlichen, Sitzungsber. Akad. Berlin, 2, 633-639, 789-805.



# Genelleştirilmiş Sampling Serileri için Kuvvetli Ters Eşitsizlikler

Tuncer ACAR<sup>1</sup>, Borislav Radkov DRAGONOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Konya, Türkiye

<sup>2</sup>Sofia University, Faculty of Mathematics and Informatics, Department of Mathematics, Sofia, Bulgaria

Sorumlu Yazar E-mail: tunceracar@ymail.com

## ÖZET

Bu sunumda, genelleştirilmiş sampling serilerinin yaklaşım hızı için iki terimli kuvvetli ters eşitsizlik klasik düzgün sürelilik modülü ile elde edilecektir. Elde edilen eşitsizliğin bir sonucu olarak genelleştirilmiş sampling operatörler ailesinin satürasyon mertebesi ve satürasyon sınıfı belirlenecektir. Sampling operatörlerinin inşasında kullanılan çekirdek fonsiyonun, merkezi  $B$ -spline,  $B$ -spline'nın lineer kombinasyonları ve Bochner-Riesz çekirdeği olması özel durumları için sonuçların geçerliliği analiz edilecektir.

**Anahtar Kelimeler** Sampling operatörü · Jackson-tipli eşitsizlik · kuvvetli ters eşitsizlik · satürasyon · düzgünlük modülü.

## Kaynaklar

- [1] Acar, T., Costarelli, D. ve Vinti, G. (2020). Linear prediction and simultaneous approximation by  $m$ -th order Kantorovich type sampling series, Banach J. Math. Anal. 14, 1481–1508.
- [2] Bardaro, C. ve Mantellini, I. (2009). A quantitative Voronovskaja formula for generalized sampling operators, East J. Approx. 15, 429–441.
- [3] Bardaro, C. ve Mantellini, I. (2013). Asymptotic formulae for linear combinations of generalized sampling operators, Z. Anal. Anwend. 32, 279–298.
- [4] Bartoccini, B., Costarelli, D. ve Vinti, G. (2019). Extension of saturation theorems for the sampling Kantorovich operators, Complex Anal. Oper. Theory 13, 1161–1175.
- [5] Costarelli, D., ve Vinti, G. (2019). Inverse results of approximation and the saturation order for the sampling Kantorovich series, J. Approx. Theory 242, 64–82.
- [6] Ditzian, Z., ve Ivanov, K.G. (1993). Strong converse inequalities, J. Anal. Math. 61, 61–111.
- [7] Knoop, H.-B. ve Zhou, X.-L. (1994). The lower estimate for linear positive operators (II), Results Math. 25, 315–330.

## **Katılımcı Listesi**

Tuncer ACAR - Selçuk Üniversitesi  
Münise AKÇAY - Ankara Üniversitesi  
Sevda AKDAĞ - Sinop Üniversitesi  
Osman ALAGÖZ - Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi  
Meryem Ece ALEMDAR - TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi  
Sevgi ESEN ALMALI - Kırıkkale Üniversitesi  
Abdullah ALTIN - Ankara Üniversitesi  
Hüseyin Erhan ALTIN - Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Halime ALTUNTAŞ - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
Ali ARAL - Kırıkkale Üniversitesi  
Saheed Olaosebikan AREMU - Kırıkkale Üniversitesi  
Didem Aydın ARI - Kırıkkale Üniversitesi  
Talha ARIKAN - Hacettepe Üniversitesi  
Asiye ARİF - Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi  
İsmail ASLAN - Hacettepe Üniversitesi  
Nisa ASLAN - Eskişehir Teknik Üniversitesi  
Serkan AYAN - Gazi Üniversitesi  
Büşra AYDOĞAN - Ankara Üniversitesi  
Şara Hazal BAYDAR - Hacettepe Üniversitesi  
Nilay ŞAHİN BAYRAM - Başkent Üniversitesi  
Murat BODUR - Konya Teknik Üniversitesi  
Kenan BOZKURT - Milli Savunma Üniversitesi  
Hava YEŞİLYURT BOZKURT - Milli Savunma Üniversitesi  
Nursel ÇETİN - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
Sezin ÇİT - Gazi Üniversitesi  
Levent Furkan DİREKÇİ - Ankara Üniversitesi  
Fadime DİRİK - Sinop Üniversitesi  
Ogün DOĞRU - Gazi Üniversitesi

Esra ERKUŞ DUMAN - Gazi Üniversitesi  
Oktay DUMAN - TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi  
Selin ERDAL - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
Afşin Kürşat GAZANFER - Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
Başak GEVER - Türk Hava Kurumu Üniversitesi  
Türkan Yeliz GÖKÇER - İstanbul Gedik Üniversitesi  
Kadir GÜÇLÜ - Gazi Üniversitesi  
Mustafa GÜLFIRAT - Ankara Üniversitesi  
Tuğba BOSTANCI GÜNEY - Milli Savunma Üniversitesi  
Şule Yüksel GÜNGÖR - Gazi Üniversitesi  
Gizem GÜNGÖREN - Gazi Üniversitesi  
Reyhan CANATAN İLBAY - Başkent Üniversitesi  
Nurhayat İSPİR - Gazi Üniversitesi  
Kadir KANAT - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
Esmâ KANGAL - Gazi Üniversitesi  
Ülkü DİNLEMEZ KANTAR - Gazi Üniversitesi  
Emrah KARAGÜLLÜ - Ankara Üniversitesi  
Harun KARSLI - Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Davut KAYABAŞI - Kırıkkale Üniversitesi  
Merve KISAKOL - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
Sadettin KURŞUN - Selçuk Üniversitesi  
Nesibe MANAV - İstanbul Gelişim Üniversitesi  
Arzu MUCURTAY - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
Nadire Fulda ODABAŞI - Gazi Üniversitesi  
Gencay OĞUZ - Ankara Üniversitesi  
Ali OLGUN - Kırıkkale Üniversitesi  
Cihan ORHAN - Ankara Üniversitesi  
Esmâ YILDIZ ÖZKAN - Gazi Üniversitesi  
Fırat ÖZSARAÇ - Kırıkkale Üniversitesi

Melek SOFYALIOĞLU - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
Nurefşan Sultan URAL - Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi  
Elif ŞÜKRÜOĞLU - Kırıkkale Üniversitesi  
Emre TAŞ - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi  
Halime TAŞER - Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi  
Zehra TAT - Gazi Üniversitesi  
Gülen BAŞCANBAZ TUNCA - Ankara Üniversitesi  
Orhan Oğulcan TUNCER - Hacettepe Üniversitesi  
Metin TURGAY - Selçuk Üniversitesi  
Betül TÜRKMEN - Gazi Üniversitesi  
Yalçın URAL - Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi  
Gümrah UYSAL - Karabük Üniversitesi  
Ceylan YALÇIN - Türk Hava Kurumu Üniversitesi  
Sevda YILDIZ - Sinop Üniversitesi  
Başar YILMAZ - Kırıkkale Üniversitesi  
Tuğba YURDAKADİM - Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi  
İsmet YÜKSEL - Gazi Üniversitesi