

2025 Bahar Döneminden İtibaren Uygulanacak Doktora Yeterlik Sınavı

Doktora Yeterlik Sınavı'nın amacı, adayın temel istatistik kavramları, analitik teknikler ve ileri düzey araştırmalar için gerekli uygulamalı yöntemler konusundaki yetkinliğini değerlendirmektir. Sınav; teorik bilgiyi ve pratik problem çözme becerisini ölçmeyi amaçlamakta olup, öğrencinin bağımsız ve özgün bir araştırma yürütmeye hazır olup olmadığını belirlemeye yöneliktir. Bu sınavı başarıyla tamamlayan öğrenciler, tez aşamasına geçmeye ve istatistik bilimine anlamlı katkılar sunmaya hazır olduklarını kanıtlamış olurlar.

Doktora Yeterlik Sınavı üç bölümden oluşur. Bölüm I ve Bölüm II yazılı sınavlardır. Bölüm III ise sözlü sınavdır.

Sadece I. ve II. bölümleri başarıyla tamamlayan öğrenciler sözlü sınava (Bölüm III) girmeye hak kazanırlar. Adayın sınavdan başarılı sayılması için üç bölümü de ayrı ayrı geçmesi gerekir.

Doktora Yeterlik Sınavı her yıl Kasım ve Mayıs aylarında olmak üzere yılda iki kez yapılır. Sınava girmek isteyen öğrenciler, Kasım dönemi için Ekim ayı sonuna kadar; Mayıs dönemi için ise Nisan ayı sonuna kadar bölüme resmi başvuru dilekçesi vermelidir.

Yazılı sınav (Bölüm I + II) toplamından en az **70 puan** alan öğrenciler sözlü sınava girmeye hak kazanır.

Tüm sınav bölümlerinden (yazılı ve sözlü) **ayrı ayrı** en az **70 puan** alan öğrenciler sınavı başarıyla geçmiş sayılır.

Yazılı sınavda başarısız olan ancak tekrar hakkı olan öğrenciler, sadece 70 puanın altında kaldıkları bölümleri yeniden alırlar. İkinci denemede de başarısız olunması durumunda aday doktora programından ilişkisi kesilir.

Bölüm I: İleri Olasılık Kuramı

Bu yazılı sınav, öğrencilerin Olasılık Kuramı konularındaki kavramsal derinliklerini ölçmeyi hedefler.

İçerik ve Konular:

- Olasılık ölçüsü, σ -cebiri, ölçülebilirlik, rassal değişkenler, dağılım, beklenen değer, yakınsama türleri (n.s.s., olasılıkta, p-normda)
- Büyük Sayılar Yasası, dağılımda yakınsama, zayıf yakınsama
- λ - π sistemleri, rassal değişkenlerin ve σ -cebiri bağımsızlığı, Monoton Sınıf Teoremi
- Kolmogorov 0-1 Yasası
- Karakteristik fonksiyonlar, ters dönüşüm formülü, sonsuz bölünebilir dağılımlar

- Dağılımda yakınsama için sıkılaştırma yöntemleri, süreklilik teoremi
- Merkezi Limit Teoremi
- Koşullu beklenti tanımı ve özellikleri
- Martingaller, filtrasyonlar, durma zamanları, Martingale Yakınsama Teoremi, Up-Crossing Lemması
- Uniform integrability, martingale ve koşullu beklenti ile ilgili teoremler
- STAT 501 ve STAT 502 derslerinde geçen olasılık konuları

İlgili Dersler: STAT 601, STAT 602, STAT 501, STAT 502

Önerilen Kaynaklar:

- Richard Durrett (2017) Probability: Theory and Examples, Duxbury Press.
- Patrick Billingsley (2012) Probability and Measure, Wiley series in probability and mathematical statistics.
- Erhan Çinlar (2011) Probability and Stochastics, Springer
- Hayri Körezlioğlu, Azize Bastıyalı Hayfavi and Yeliz Yolcu Okur (2018) Elements of Probability Theory, METU Press.
- George Casella and Roger L. Berger, Statistical Inference, Duxbury

Bölüm I: İleri İstatistik Kuramı

Öğrencilerin kestirim kuramı, hipotez testleri ve istatistiksel çıkarım konularındaki teorik bilgi birikimini ölçmek.

Konular:

- Kestirim yöntemleri: moment yöntemi, maksimum olabilirlik yöntemi
- Koşullu olabilirlik
- Bilgi matrisi hesaplamaları
- Tahmin edicilerin istatistiksel özellikleri
- Hipotez testleri: Skor testi, Wald testi, olabilirlik oranı testi
- Güven aralıklarının oluşturulması
- MP ve UMP testleri
- STAT 501 ve 502 ders içerikleri

İlgili Dersler: STAT 501, 502, 603, 604

Önerilen Kaynaklar:

- Boos, D.D. and Stefanski, L.A. (2013) Essential Statistical Inference: Theory and Methods
- Wasserman, L. (2003) All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference
- Bain, L.J. and Engeldhart, M. (1994), Introduction to Probability and Mathematical Statistics"
- Casella, G. and Berger, R.L. Statistical Inference, Duxbury
- Mood, A.M., Graybill, F.A., Boes, D.C. (1974), "Introduction to the theory of statistics", McGraw-Hill Publishing USA
- Sahoo, P. (2013), Probability and Mathematical Statistics
- Hogg, R.V., McKean, J., and Craig, A.T, Introduction to Mathematical Statistics

Bölüm I: İleri Genelleştirilmiş Doğrusal Modeller

Genelleştirilmiş doğrusal modeller konusundaki kuramsal, uygulamalı ve hesaplama dayalı bilgi düzeyini ölçmek.

Konular:

- Link fonksiyonları, kanonik linkler
- Olabilirlik ve kuasi-olabilirlik
- Gaussian, ikili, çok kategorili, Poisson, Negatif Binom, sürekli dağılımlı GLM modelleri
- Aşırı saçılma (overdispersion)
- Sıfır enflasyonlu ve sıfır kırılmış modeller
- Loglineer modeller, matched data modelleri

İlgili Dersler: STAT 636

Önerilen Kaynaklar:

- P. Dunn, G. Smyth. Generalized Linear Models With Examples in R, Springer, 2018.
- Hardin, J. W., & Hilbe, J. M. (2007). Generalized linear models and extensions. Stata press.
- P. McCullagh, J.A. Nelder. Generalized linear models, London ; New York : Chapman and Hall, 1989.
- C.R. Rao, Shalabh, H. Toutenburg, C. Heumann. Linear Models and Generalizations, 3rd edition. Springer New York, 2008.
- J. Neter, M.H. Kutner, C.J. Nachtsheim, W. Wasserman, Applied Linear Statistical Models, 4th edition, Irwin, 1996.

- D. C. Montgomery, E. A. Peck and G.G. Vining. Introduction to Linear Regression Analysis, 5th edition. Wiley & Sons, NY, 2012.

Bölüm I: İleri Hesaplamalı İstatistik

Hesaplamalı istatistik alanında öğrencilerin teorik bilgileri ve uygulama becerilerini değerlendirmek.

Konular:

- Veri keşfi ve ön işleme
- Veri madenciliği temelleri
- İstatistiksel ve hesaplamalı teknikler: rastgele sayı üretimi, parametrik olmayan yöntemler, Monte Carlo ve bootstrap
- Tahmin ve sınıflandırma: karar ağaçları, topluluk yöntemleri, SVM, sinir ağları
- Kümeleme: k-ortalama, hiyerarşik, GMM, DBSCAN
- Zaman serisi: ARIMA, RNN, LSTM, GRU
- Metin madenciliği: ön işleme, RNN, dönüştürücüler (transformers), duygu analizi
- Derin öğrenme mimarileri

İlgili Dersler: STAT 635, STAT 571

Önerilen Kaynaklar:

- Martinez, W. L., & Martinez, A. R. (2001). Computational statistics handbook with MATLAB. Chapman and Hall/CRC.
- Gentle, J. E. (2009) Computational statistics (Vol. 308). New York: Springer.
- Givens G.H. and Hoeting J.A. (2013) Computational Statistics. New York: Wiley.
- Albert J and Rizzo. M (2012) R by Example. New York: Springer.
- Hastie T, Tibshirani R and Friedman J (2001), The Elements of Statistical Learning, Springer Series in Statistics, 2009. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-84858-7>
- Han, J., Kamber, M, and Pei, J. (2012) Data Mining: Concepts and Techniques, 3rd Edition. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann. ISBN-10: 0123814790
- Goodfellow I, Bengio y and Courville A, (2016) Deep Learning, The MIT Press. <https://www.deeplearningbook.org/>
- Gerrish S, Scott K (2018) How Smart Machines Think, The MIT Press
- Frankish K. (2014) The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence
- Chollet F. (2021) Deep Learning with Python, Second Edition, Manning Pub.
- Prince S.J.D. (2023) Understanding Deep Learning, The MIT Press.

Bölüm II: İleri Veri Analizi

Doktora düzeyinde bağımsız araştırmalara hazırlık kapsamında öğrencinin ileri istatistiksel analiz, modelleme ve çıkarım yapma yetkinliğini değerlendirmek.

Sınav Şekli:

Bilgisayar başında yapılır. Öğrenciye bir veri seti verilir ve kapsamlı analiz yapması beklenir.

Teslim:

- Problemin açık ifadesi
- Kullanılan yöntemlerin açıklaması
- Sonuçlar: grafik ve yorumlar
- Genel değerlendirme ve öneriler

Kodlar ve çıktılar ek olarak sunulmalıdır. R veya Python kullanımı teşvik edilir.

Yanlarında Getirebilecekleri Kaynak Kitaplar:

- Gareth James. An Introduction to Statistical Learning with R
- Albert, J., & Rizzo, M. (2012). R by Example. Springer.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The Elements of Statistical Learning, Springer Series in Statistics. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-84858-7>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data Mining: Concepts and Techniques, 3rd Edition. Morgan Kaufmann. ISBN-10: 0123814790
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press. <https://www.deeplearningbook.org/>
- Gerrish, S., & Scott, K. (2018). How Smart Machines Think. MIT Press
- Frankish, K. (2014). The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence
- Chollet, F. (2021). Deep Learning with Python, Second Edition. Manning Publications
- Prince, S.J.D. (2023). Understanding Deep Learning. MIT Press

Bölüm III: Sözlü Sınav

İstatistik kuramı ve uygulamasının temel kavramları üzerine öğrencinin bilgi düzeyini değerlendirmek ve öğrencinin araştırma planları hakkında konuşması sağlanarak araştırma yapabilme potansiyelini ölçmek.

Notlandırma Politikası:

1. İleri Olasılık, Teori, GLM, Hesaplamalı İstatistik:

Her sınavdan 2 soru cevaplanacaktır. Sınavlar kapalı kitap olup, önceden belirtilmesi halinde bir kitap getirilebilir. Bu sınavlar toplam yazılı sınav notunun %70'ini oluşturur. Her biri 100 üzerinden değerlendirilir.

2. İleri Veri Analizi (Bölüm II):

100 puan üzerinden değerlendirilir ve yazılı sınavın %30'unu oluşturur.

Başarı Koşulu:

Yazılı sınav (Bölüm I + II) toplam puanı en az **70/100** olmalıdır.

Tekrar Hakkı:

Bir sınavdan 70 ve üzeri alan öğrenciler, o bölümü tekrar almak zorunda değildir. Yalnızca başarısız olunan bölüm tekrar alınır ve minimum 70 puan alınması gerekir.