

**T.C.
BAŐBAKANLIK
HAZİNE MÜSTEŞARLIĞI**

2015 YILI AKTÜERLİK SINAVLARI KAPSAMI

15 Ağustos 2007 tarihli ve 26614 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak 1 Ocak 2008 tarihinde yürürlüğe giren “Aktüerler YönetmeliĐi” uyarınca yapılacak olan aktüerlik sınavları ile ilgili esaslar belirlenirken, bu sınavlarda başarılı olan aktüerlerin, AB ülkelerinde ve diğer ülkelerde de tanınan ve kabul gören aktüerler olması ilkesi benimsenmiştir. Bu ilkeden hareketle sınavların kapsamı, uluslararası sınavların kapsamı göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur.

2015 Yılı Aktüerlik Sınavlarının konu başlıklarına göre ayrıntılı kapsamı aŐaĐıda yer almaktadır. Sınavlar için verilen “*Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar*” listesi, yol gösterici kaynak olmaları amacıyla verilmiştir.

BİRİNCİ SEVİYE SINAVLARI

I.1. Temel Sigortacılık ve Ekonomi

Amaç: Bu sınavda adayların, sigortacılık ve ekonomi alanında temel seviyede bir bilgiye sahip olup olmadığı sınanmaktadır. Sınavda, her iki alandan eşit sayıda soru gelecektir.

1.1. Temel Sigortacılık

- Risk Yönetimine giriş
 - Risk-kontrol teknikleri
 - Risk-finansman teknikleri
 - Kişisel risk yönetimi
- Sigortacılık ve Riskin Temel Kavramları
- Sigorta Sistemi
- Sigorta Sözleşmesi
- Sigortanın Genel İlkeleri
- Sigorta Türleri
 - Mal ve Sorumluluk Sigortaları
 - Hayat ve Sağlık Sigortaları
- Hasar ve Tazminat Talebi
- Sigortacılıkta Karşılık ve Yatırım
- Reasürans
- Sigortacılık Mevzuatı
- Sigorta Sektörünün Hacmi ve Yapısı
 - Sigorta Sektörünün Hacmi
 - Sigorta Sektörünün Yapısı
 - Sigorta Şirketleri ve Faaliyetleri
 - Sigorta Aracıları ve Faaliyetleri
 - Sigorta Ekspertleri ve Faaliyetleri
 - Aktüerler ve Faaliyetleri
 - Sigorta Sektörünü Düzenleyen ve Denetleyen Kurumlar
 - Diğer İlgili Kurumlar

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ ACINAN, H., 1998, *Sigortaya Giriş*, Can Matbaa, İstanbul.
- ◆ ÇİPİL M., 2008, *Risk Yönetimi ve Sigorta (yeni Sigortacılık Mevzuatı ile Uyumlu)*, Nobel Yayın dağıtım, Ankara.

- ◆ KABUKÇUOĞLU ÖZER D., 2012, *Sigortacılık Kanunu Şerhi*, On İki Levha Yayınları, İstanbul.
- ◆ KAYA , F.(Editör), 2010, *Sigortacılık* , Beta, istanbul.
- ◆ METEZADE Z., GÜLELİ N. T., 2011, *Yeni Türk Ticaret Kanunu, Altıncı Kitap, Sigorta Hukuku (Açıklamalı ve İçtihatlı)*, Güner Yayınları, İstanbul.
- ◆ NOMER C., YUNAK H., 2000, *Sigortanın Genel Prensipleri*, Ceyma Matbaacılık, İstanbul.
- ◆ REJDA, G. E., 1997, *Principles of Risk Management and Insurance*, Addison-Wesley, NY.
- ◆ Sigortacılık Mevzuatı
- Sigortacılık sektörüne ilişkin olarak Hazine Müsteşarlığı internet sayfasında yayımlanan raporlar ve istatistikler - www.hazine.gov.tr
- Türkiye Sigorta, Reasürans ve Emeklilik Şirketleri Birliği internet sayfası- www.tsb.org.tr
- Türk Sigorta Enstitüsü Vakfı internet sayfası - www.tsev.org.tr
- ◆ URALCAN, Ş., 2011, *Temel Sigorta Bilgileri ve Sigorta Sektörünün Yapısal Analizi'*, 'Güncellenmiş ve Genişletilmiş 3. Baskı Hiperlink Yayınevi , İstanbul.

1.2. Ekonomi

1.2.1. Makro Ekonomi

- Milli Gelir Analizi
- Toplam Arz ve Toplam Talep ve Makro Ekonomik Politikalar
- İstihdam Analizi ve İşsizlik
- Ücretler ve Gelir Dağılımı
- Para ve Para Politikaları
- Maliye Politikası
- İktisadi Büyüme ve Gelişme
- Makro Ekonomik Faaliyetin Ölçülmesi
- Enflasyon ve İstikrar Tedbirleri

1.2.2. Mikro Ekonomi

- Tüketici Davranışları ve Fayda
- Fayda Teorileri ve Tüketici Dengesi
- Üretici Davranışları ve Üretici Dengesi
- Üretim ve Üretim Maliyeti
- Piyasa Dengesi: Fiyat Teorisi
- Firmaların Davranışı
- Rekabet Piyasaları

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ DORNBUSCH, R., FISCHER, S., STARTZ, R., 2007, *Makro Ekonomi*, Çev: Dr. S. Ak, Gazi Kitabevi, Ankara
- ◆ LIPSEY, R.G., COURANT, P.N. ve RAGAN, C.T.S., 2008, 13th edition, *Economics*, Addison-Wesley.

I.2. Matematik

Amaç: Bu sınavda adayların, aktüeryal modellemede ve aktüeryal hesaplamalarda kullanılan temel matematik bilgisi sınanmaktadır.

- Tek Değişkenli Fonksiyonlar
 - Limit
 - Süreklilik
 - Türev ve Uygulamaları
 - Diferansiyel ve Uygulamaları
- Cebirsel Olmayan Fonksiyonlar
- İntegral
 - Belirli ve Belirsiz İntegral
 - İntegral Alma Yöntemleri
 - İntegral Uygulamaları
 - Diziler ve Seriler Yakınsaklık Testleri
 - Kuvvet Serileri
- Çok Değişkenli Fonksiyonlar
 - Limit,
 - Süreklilik
 - Kısmi Türev ve Uygulamaları
- Fonksiyon Dizileri ve Yakınsaklık Testleri
- Çok Katlı İntegraller
 - Bölge dönüşümleri
- Doğrusal Cebir
 - Vektör uzayları
 - Doğrusal Denklem Sistemleri
 - Matris ve Matris İşlemleri
 - Determinantlar
 - Özdeğer, Özvektörler (Özyöneylemler)

- Doğrusal Dönüşümler, Doğrusal Dönüşüm Matrisleri
- Köşegenleştirme

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ ADAMS, R. A., 2006, *Calculus : A complete course.* – 6th ed. - Pearson/Addison Wesley, Toronto, Ont.
- ◆ ANTON H., 2000, *Elementary Linear Algebra*, 8th ed. , John Wiley & Sons, New York.
- ◆ ELIS, R., GULICK, D. ve SAUNDERS, 1991, *Calculus: One and Several Variables*, H. B. J., USA.
- ◆ KOLMAN, B., 2004, *Introductory Linear Algebra with Applications*, 8th ed. ,Prentice Hall, N.J.
- ◆ ROSS, S.L., 1993, *Differential Equations*, John Wiley and Sons.
- ◆ THOMAS G. B. JR. ve FINNEY R.L., 2010, *Calculus & Analytic Geometry*, Addison-Wesley Longman Pub., USA.

I.3. İstatistik ve Olasılık

Amaç: Bu sınavda adayların, temel olasılık ve matematiksel istatistik ile aktüeryal modellemelerde kullanılan istatistiksel analiz yöntemlerine ilişkin yeterlilikleri sınanmaktadır.

3.1. Olasılık

- Olasılık Teorisine giriş
- Olasılık Aksiyomları
- Koşullu Olasılık
- Bağımsızlık
- Bayes Teoremi
- Tek değişkenli olasılık dağılımları
 - Kesikli dağılımlar
 - Sürekli dağılımlar
 - Merkezi eğilim ölçüleri
 - Dağılım ölçüleri
 - Momentler
 - Moment türeten (yaratıcı) Fonksiyonlar
 - Dönüşümler
 - Karma dağılımlar
- Çok değişkenli olasılık dağılımları
 - Kesikli rassal değişkenler için Birleşik dağılımlar
 - Sürekli rassal değişkenler için Birleşik dağılımlar

- Marjinal ve Koşullu dağılımlar
 - Dağılım ölçüleri
 - Momentler
 - Birleşik Moment türeten (yaratıcı) Fonksiyonlar
 - Covaryans ve korelasyon
 - Dönüşümler
 - Sıralı istatistikler
- Limit Teoremleri
 - Rastgele Değişken Fonksiyonları

3.2. İstatistik

- Verilerin Özetlenmesi, Konum ve Değişim Ölçüleri
- Örnekleme ve Örnekleme Dağılımları
- Tahmin Yöntemleri
- Tahmin edici özellikleri ve gerekleri
- Hipotez Testleri
- Varyans Analizi
- Doğrusal Regresyon
- Doğrusal olmayan regresyon

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ HASSETT, M. ve STEWART, D., 2006, *Probability for Risk Management*, 2nd Ed., Actex, USA.
- ◆ HOGG, R.V. ve Mc.KEAN, J.W., CRAIG A.T., 2012, *Introduction To Mathematical Statistics*, 7th Edition, Collier MacMillan.
- ◆ MILLER, I. ve MILLER, M., 2003, *John E. Freund's Mathematical Statistics with Applications*, 7th Edition, Prentice Hall, NJ.
- ◆ MYERS R.H., 1990, *Classical and Modern Regression with Applications*, PWS, Boston.
- ◆ WACKERLY D.D., MENDENHALL III, W., SCHEAFFER R.L. 2007, *Mathematical Statistics with Application*, , 7th Edition, Thomson.

I.4. Finansal Matematik

Amaç: Bu sınavda adayların, finansal matematiğin temel kavramlarına ilişkin bilgileri ile söz konusu kavramların aktüeryal uygulamalarda kullanımına ilişkin yeterlilikleri sınanmaktadır.

- Paranın Zaman Değeri, Faizin Ölçümü
 - Basit ve Bileşik Faiz

- Efektif ve Nominal Faiz Oranları
- Efektif ve Nominal İskonto Oranları
- Birikimli Değer ve Bugünkü Değer Kavramı
- Anlık Faiz Oranı
- Faiz Problemlerinin Çözümü
- Temel Annüiteler
 - Dönem Başı Annüiteler
 - Dönem Sonu Annüiteler
- Genel Annüiteler
 - Faiz Dönüşüm Döneminden Farklı Sıklıkta Yapılan Ödemeler
 - Sürekli Annüiteler
 - Değişken Annüiteler
- Kazanç Oranları
 - İskonto Edilmiş Nakit Akış Analizi
 - Yatırım Planlaması
 - Yeniden Yatırım Oranı
- Amortisman Çizelgeleri ve Borç Ödeme Fonu

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ BROVERMAN, S. A., 2010, *Mathematics of Investment and Credit*, 5th Edition, Actex Publications, USA.
- ◆ KELLISON, S. G., 2009, *The Theory of Interest*, Irwin Inc., USA.
- ◆ Mc CUTCEHEON, J.J. ve SCOTT F., 1996, *An Introduction To The Mathematics of Finance*, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- ◆ VAALER, D., 2008, *Mathematical Interest Theory*, Actex Pub., Connecticut.

İKİNCİ SEVİYE SINAVLARI

II.1. Muhasebe Ve Finansal Raporlama

Amaç: Bu sınavda adayların, Sigorta Muhasebesi, Bireysel Emeklilik Muhasebesi, Mali Tablolar ve Mali Analiz, Sermaye Yeterliliği ile Kamu Gözetim Kurumu'nca yayınlanan ve sigorta sektörünün uyguladığı TMS/TFRS konularındaki bilgi sınanmaktadır.

- Türkiye Muhasebe Standartları (TMS)
- Türkiye Finansal Raporlama Standartları (TFRS)
- Sigorta Muhasebesi (Hayat ve Hayat Dışı)
 - Üretim Muhasebesi
 - Yatırım Muhasebesi (Birikimli hayat ve yıllık gelir sigortaları)
 - Hasar Muhasebesi
 - Reasürans Muhasebesi
- Bireysel Emeklilik Muhasebesi
 - Yatırım Fonu Kurulması Muhasebesi
 - Giriş Muhasebesi
 - Yatırım Muhasebesi
 - Çıkış Muhasebesi
- Mali Tabloların Hazırlanması
 - Bilânço, Gelir ve Nakit Akış Tabloları
 - Öz sermaye Değişim Tablosu ve Kâr Dağıtım Tablosu
 - Konsolide Mali Tablolar
- Mali Analiz ve Sermaye Yeterliliği
 - Mali Analiz
 - Rasyo Analizi
 - Sermaye Yeterliliği
 - Yükümlülük Karşılama Yeterliliği (Solvency I)
 - Risk Bazlı Sermaye Yeterliliği

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ ÖZKAN T., 2007, *TDHP Sisteminde Sigorta Muhasebesi*, Türk Sigorta Enstitüsü Vakfı Sigorta Araştırma ve İnceleme Yayınları-10, İstanbul
- ◆ SARIASLAN M., 2006, *Avrupa Birliği ve Türk Sigorta Muhasebesi: Uluslararası Finansal Raporlama Standartlarıyla Karşılaştırmalı*, Türk Sigorta Enstitüsü Vakfı (TSRŞB) Sigorta Araştırma ve İnceleme Yayınları-10, İstanbul

- ◆ SARIARSLAN M., Bireysel Emeklilik Sistemi ve Muhasebesi, 2014, Şeçkin Yayıncılık, Ankara
- ◆ *Türkiye Muhasebe Standartları:TMS/TFRS*, 2007, Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu Yayınları-2, Ankara

II. 2. Sigorta Matematiği (Hayat Ve Hayat Dışı)

2.1. Hayat Sigortaları Matematiği

Amaç: Bu sınavda adayların ölüm ve yaşama bağlı nakit akışlarının modellenmesinde ve değerlemesinde kullanılan matematiksel tekniklere ilişkin yeterlikleri sınanacaktır. Gelecek yaşam süresinin kesikli raslantı değişkeni olarak ele alındığı yaklaşım çerçevesinde değerlendirilecektir.

- Hayat Tabloları
 - Yaşam ve Ölüm Olasılıkları
 - Anlık Ölüm Oranı (Force of Mortality)
 - Beklenen Yaşam Süresi
 - Seçilmiş Hayat Tabloları
- Hayat Annüiteleri
 - Yaşam Durumunda Sigorta (Pure Endowment)
 - Tam Hayat Sigortaları
 - Dönemsel (Sınırlı Süreli) Hayat Sigortaları
 - Hemen başlayan ve Ertelenmiş Hayat
 - Sabit ve Değişken Hayat
 - Yılda m Kez Ödemeli Hayat
- Hayat Sigortaları
 - Tam Hayat
 - Dönemsel Hayat
 - Karma Hayat (Endowment)
 - Ertelenmiş Hayat
 - Değişken Hayat
- Primler
- Sigorta ve Annüite Net Prim Rezervleri
 - İleriye ve Geriye Doğru Rezerv Yöntemleri
 - İştirak ve Tenzil Değerleri
- Çok Başlı Sigortalar
 - Bileşik Hayat (Joint Life)
 - Son Yaşayan Durumu (Last Survivor)

- Koşula Bağlı Yaşam Olasılıkları (Life Contingency)
- Koşula Bağlı (Reversionary) Hayat Sigortaları ve Annüiteleri
- Çoklu Azalım (Multiple Decrement) Modelleri ve Uygulamaları
 - Kesikli Çoklu Azalım Modelleri
 - Sürekli Çoklu Azalım Modelleri
- Özyineleme (Recursive) eşitliği

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ BOWERS N.L., GERBER H.U., HICKMAN J.C., JONES D.A. ve NESBITT C. J., 1997, *Actuarial Mathematics*, SOA, USA.
- ◆ CUNNINGHAM, R., HERZOG, T., LONDON, R.L. 2011, *Models for Quantifying Risk*, Fourth Ed. Actex Publications, Connecticut.
- ◆ DICKSON D.C. M., HARDY M. R., WATERS H.R., 2009, *Actuarial Mathematics For Life Contingent Risks*, Cambridge Univ. Press.
- ◆ MENGE, W. O. ve FISCHER, C. H., 1991, *The Mathematics of Life Insurance*, Ulrich Bookstore, Michigan.
- ◆ PROMISLOW, S.D., 2014. *Fundamentals of Actuarial Mathematics*.

2.2. Hayat Dışı Sigorta Matematiği

Amaç: Bu sınavda adayların hayat dışı sigortalara ilişkin risklerin fiyatlandırılmasında kullanılan istatistiksel tekniklere ilişkin yeterlikleri sınanacaktır.

- Sigortacılıkta Fayda Kuramı
 - Fayda Fonksiyonları
 - Jensen Eşitsizliği
 - Optimal Sigorta
- Prim ilkeleri
- Risk Primi
 - Risk Faktörleri
 - Hasar Büyüklüğü
 - Hasar Sıklık Oranı
 - Exposure
 - 1/8 sistemi
 - 1/24 sistemi
 - Censüs Yöntemi
- Stokastik Süreçler
 - Homojen Poisson süreci

- Homojen olmayan Poisson süreci
- Rastgele yürüyüş süreci
- Bileşik Poisson süreci
- Monte Carlo Benzetim (Simulation) Yöntemleri
 - Rasgele sayı üretim yöntemleri
 - Ters dönüşüm yöntemiyle benzetim
 - Kabul-red yöntemi
 - Varyans küçültme teknikleri
 - Sigortacılık Uygulamaları

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ BOWERS N.L., GERBER H.U., HICKMAN J.C., JONES D.A. ve NESBITT C. J., 1997, *Actuarial Mathematics*, SOA, USA.
- ◆ BROWN, L.B. ve GOTTLIEB, L.R., 2001, *Introduction to Ratemaking and Loss Reserving for Property and Casualty Insurance*, 2nd Edition, Actex Publications, Connecticut.
- ◆ DICKSON, C.M., 2004, *Insurance Risk and Ruin*, Cambridge University Press, Cambridge.
- ◆ HOSSACK, I.B., POLLARD J.H. ve ZEHNWIRTH B., 1999, *Introductory Statistics with Applications in General Insurance*, 2nd Edition, Cambridge.
- ◆ YIU-KUEN, T., 2009, *Nonlife Actuarial Models: Theory, Methods and Evaluation*, Cambridge University Press, Cambridge.

II. 3. Risk Analizi ve Aktüeryal Modelleme

Amaç: Bu sınavda adayların aktüeryal risklerin modellenmesine ilişkin kuramsal alt yapıları ile sigorta portföy verilerinin analiz edilerek uygun modelin belirlenmesi ve bu modelin güvenilirliğinin ölçümüne ilişkin yeterlikleri sınanacaktır.

- Hasar Sıklığı Modelleri
 - Poisson, Binom, Negatif Binom, Geometrik Dağılımları ve bunların karma dağılımları
- Hasar Büyüklüğü (Şiddeti) Modelleri
 - Momentler
 - Yüzdellikler
 - Türetme (generating) fonksiyonları (Moment ve olasılık yaratıcı fonksiyonlar)
 - Yeni Dağılım Türetme
 - Toplama
 - Bir sabit ile çarpma
 - Kuvvetini alma (Raising to a power)

- Üstelleştirme (Exponentiation)
- Karma (Mixture)
- Poliçe Teminatındaki Değişmeler
 - Muafiyet
 - Poliçe Limiti
 - Koasürans
 - Enflasyon etkisi
- Toplam Hasar Modelleri
 - Bireysel Risk ve Kollektif Risk Modelleri
 - Bileşik Poisson Modeli
 - Bileşik Negatif Binom Modeli
 - Panjer Özyineleme (Recursion) Yöntemi
 - Toplam Hasar Dağılımına Normal Yaklaşım
- Parametrik Modellerin Oluşturulması ve Seçilmesi
 - Parametre Tahmin Yöntemleri (En Çok Olabilirlik, Momentler, Yüzdeler Eşleştirme, Bayesci Yaklaşım)
 - Tahmin Edicilerin Özellikleri (Yansızlık, Asimtotik Yansızlık, Tutarlılık, Ortalama Kare Hata, Minimum Varyans)
 - Model Uygunluğunun Test Edilmesi (Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling, Chi Kare, Olabilirlik Oran Testleri)
- Deneysel (Empirical) Modellerin Oluşturulması
 - Başarısızlık Zamanının ve Hasar Dağılımının Tahmin (Kaplan-Meier, Nelson-Aalen, Kernel Density) Yöntemleri

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ BOWERS N.L., GERBER H.U., HICKMAN J.C., JONES D.A. ve NESBITT C. J., 1997, *Actuarial Mathematics*, SOA, USA.
- ◆ CUNNINGHAM, R., HERZOG, T., LONDON, R.L. 2011, *Models for Quantifying Risk*, Fourth Ed. Actex Publications, Connecticut.
- ◆ DICKSON, C.M., 2004, *Insurance Risk and Ruin*, Cambridge University Press, Cambridge.
- ◆ KLUGMAN, S.A., PANJER, H.H. ve WILLMOT, G.E., 2008, *Loss Models From Data to Decisions*, John Wiley, N.J.
- ◆ YIU-KUEN, T., 2009, *Nonlife Actuarial Models: Theory, Methods and Evaluation*, Cambridge University Press, Cambridge.

II.4. Finans Teorisi Ve Uygulamaları

Amaç: Bu sınavda adayların yatırım araçlarının tanımları, fiyatlandırılmaları ve finansal risklere karşı korunma ilkelerine ilişkin yeterlikleri sınanacaktır.

- Finansal Araçların Yapıları ve İşlevleri
 - Bono ve Tahviller
 - Hisse Senetleri
 - Yatırım Fonları
 - Mevduat Sertifikaları
 - Para Piyasası Fonu
 - Türev Ürünler
 - Alivire sözleşmeleri (Forwards)
 - Vadeli işlem sözleşmeleri (Futures)
 - Takas sözleşmeleri (Swaps)
 - Opsiyonlar (Options)
 - Alım opsiyonu
 - Satım opsiyonu
 - Opsiyon stratejileri (Spreads, Collars, Straddles, Strangles)
- Fiyatlandırma
 - Bono ve Tahvillerin Fiyatlandırması
 - Hisse Senetleri Fiyatlandırması
 - Opsiyon Fiyatlama Matematiği ve Teknikleri
 - Binom Modeli ile Opsiyon Fiyatlama
 - Tek dönemli binom modeli
 - Çok dönemli binom modeli
 - Black-Scholes Modeli ile Opsiyon Fiyatlama
 - Alım opsiyonu
 - Satım opsiyonu
 - Hassasiyetler (Greeks)
- İleri Düzey Fiyatlandırma Kuramı
 - Brown Hareketi
 - Geometrik Brown Hareketi
 - Ito Lemma
- Finansal Risklere Karşı Korunma Prensipleri
 - Baz Riski
 - Korunma Türleri ve Oranının Hesabı
 - Delta ve Gamma Korunma

- Korunmalı Portföy ve Replikasyon Kavramları
- İleri Düzeyde Finansal Analiz
 - Enflasyon
 - Kazanç Eğrisi
 - Spot Oranı
 - Geçiş (Forward) Oranı
 - Durasyon (Duration)

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ CHANCE, D.M., 2004, *An Introduction to Derivatives and Risk Management*, 6th Edition, Harcourt College Publishers, USA.
- ◆ HULL, J., 2011, *Options, Futures and Other Derivatives*, 8th Edition, Prentice Hall.
- ◆ KELLISON, S. G., 2009, *The Theory of Interest*, Irwin Inc., USA.
- ◆ Mc. DONALD, R. L., 2006, *Derivatives Markets*, 2nd Edition, Pearson International Edition, USA..

ÜÇÜNCÜ SEVİYE SINAVLARI

III. 1. Finans, Yatırım ve Risk Yönetimi

Amaç: Bu sınavda adayların finansal ve aktüeryal risklerin tanımları, ölçümü ve yönetimine ilişkin yeterlikleri sınanacaktır.

1.1. Finansal Risk Yönetimi

- Finansal Riskler
 - Piyasa riski
 - Kredi riski
 - Likidite riski
 - Faaliyet riski
 - Yasal risk
- Finansal Risklerin Ölçümü
 - Riske maruz değer (VaR, RMD)
 - Kuyruk riske maruz değeri (TvaR)
- Sermaye varlıkları fiyatlandırma modeli (CAPM) ve etkin sınır (efficient Frontier)

1.2. Aktüeryal Risk Yönetimi

- Aktüeryal Yükümlülüklerle İlişkin Riskler
- Varlık temerrüt riski (Asset Default Risk)
- Sigorta riskleri
 - Ölümlülük riski
 - Morbidite riski
- Faiz oranı riski
- Garanti edilmiş faiz oranı riski (Guarantee risk)
- Likidite riski
- Faiz aralığı riski
- Karlılığın Ölçümü ve Analizi
- Dağıtılabilir kazancın (temettü) hesaplanması
- Kazancın ölçümü
 - Gömülü değer (Embedded Value)
 - Yatırımların getirisi (ROI)
 - Varlıkların ağırlıklı ortalamalı getirisi (ROE)
 - Primlerin belirli bir oranı olarak kar
 - Gelirlerin belirli bir oranı olarak kar
 - Risk masraflarının belirli bir oranı olarak kar

- Rezervlerin belirli bir oranı olarak kar
- Yüklümlülüklerin Modellenmesi
 - Yüklümlülük modelleme yöntemleri (Fiyatlama, Yeni iş, Yürürlükteki Model)
 - Yüklümlülük modeli hesaplamaları
 - Yüklümlülük modeli değerlemesi
 - Yüklümlülük modeli sonuçları
 - Bütünleşik modeller
- Varlık Modellemesi
 - Varlık modelleme yöntemleri
 - Varlık Yeterliliği (asset adequacy)
 - Serbest Nakit Akışı (free cash flows)
 - Varlık modeli değerlemesi
 - Varlık modeli sonuçları
- Varlık – Yüklümlülük Eşleştirmesi
 - Tam Eşleştirme Yöntemi
 - Durasyon Eşleştirme Yöntemi
 - Eksen Eşleştirme Yöntemi (Horizon Matching)
 - Ürün Nakit Akışı Eşleştirmesi

1.3. Monte Carlo Yöntemleri (Monte Carlo Methods), Stress testi, Backtesting

1.4. Solvency II (Tanımsal Çerçeve)

- 3 sütunlu yapı,
- Teknik karşılıklar, en iyi tahmin, risk marjı,
- Hedef sermaye (Solvency capital requirement (SCR)),
- Minimum hedef sermaye (minimum capital requirement (MCR)),
- Temel hedef sermaye (basic solvency capital requirement (BSCR)),
- Faiz oranı (interest rate), öz sermaye (equity), mal (property), döviz (currency), spread, likidite yetersizliği prim (illiquidity premium risk) riski,
- Ölüm oranı (mortality), uzun yaşama (longevity), maluliyet (disability), hastalık oranı (morbidity), lapse, gider (expense), değişiklik (revision) riski,
- Katastrofik olay riski (Catastrophe risk).

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ ATKINSON D.B., DALLAS J.W., 2000, Life Insurance Product and Finance, Society of Actuaries , 2000.
- ◆ CUTHBERTSON, K., NITZSCHE, D., 2001, Financial Engineering: Derivatives and Risk Management, Wiley.

- ◆ ELTON, E., GRUBER, M., 2009, Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, Wiley.
- ◆ JORION, P., 2006, Value at Risk, Third Ed. Mc Graw-Hill.
- ◆ KLUGMAN S.A., PANJER H.H., WILLMOT G.E., 2012, Loss Models: From Data to Decisions, Third Ed , Wiley.
- ◆ Solvency II Technical Specification.
- ◆ SWEETING P., 2011, Financial Enterprise Risk Management, Cambridge University Press.

III.2. Hayat Dışı Sigortalar

Amaç: Bu sınavda adayların hayat dışı sigorta uygulamalarında kullanılan istatistiksel tekniklere ilişkin yeterlikleri sınanacaktır.

- Risk ölçüleri
 - Aksiyomlar
 - Prim esaslı risk
 - Sermaye esaslı risk
 - VaR
 - CVaR (Expected Shortfall)
 - TVaR
- İtibar kuramı (Credibility)
 - Sınırlı Dalgalanmalı (Klasik)
 - Tam itibar
 - Kısmi itibar
 - Bühlman Yöntemi
 - Bühlman-Straub yöntemi
 - Bayesci yaklaşım
- Hasar Rezervlerinin Hesaplanma Yöntemleri
 - Aktüeryal Zincirleme Merdiven
 - Bornhuetter – Ferguson
 - Cape-Cod
 - Münich Zinciri
 - Hasar sıklığı ve şiddeti
- İflas Modelleri
 - Kesikli zamanlı iflas modeli
 - Sürekli zamanlı iflas modeli
 - Düzeltme katsayısı
 - Lundberg eşitsizliği

- Rezerv süreçleri
- İflas zamanı
- Temettü (dividend) ödemeleri
- Reasürans Türleri ve Fiyatlandırması
 - Bölüşmeli Reasürans
 - Kot-par reasürans (Quota Share)
 - Eksedan (Surplus)
 - Bölüşmeli Olmayan Reasürans
 - Hasar fazlası reasürans (Excess of Loss)
 - Toplam Hasar Fazlası (Stop-Loss)
 - Reasürans Fiyatlandırması
 - Burn maliyet
 - Riske maruz kalan birim sayısı (Exposure)
 - Deneyim fiyatlandırması
- Genelleştirilmiş Lineer Modeller (GLM) Hayat Dışı Uygulamaları

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ ALANYA Ç., 2000, Reasürans Notları, TSEV Yayınları No: 60.
- ◆ ANDERSON D., FELDBLUM S., MODLIN C., SCHIRMACHER D., SCHIRMACHER D E., THANDI N., 2007, A Practitioner's Guide to Generalized Linear Models, CAS, Third Edition.
- ◆ BOLAND P., 2007. Statistical and Probabilistic Methods in Actuarial Sciences, Chapman and Hall.
- ◆ BOWERS N.L., GERBER H.U., HICKMAN J.C., JONES D.A. ve NESBITT,C., 1997, Actuarial Mathematics, SOA. (Ch. 13).
- ◆ BROWN, L.B. ve GOTTLIEB, L.R., 2001, Introduction to Ratemaking and Loss Reserving for Property and Casualty Insurance, Actex Publications, Connecticut....
- ◆ DE JONG, P., HELLER, G.Z., 2008. Generalized Linear Models for Insurance Data.
- ◆ HERZOG, T.N., 1999, *Introduction to Credibility Theory*, Actex Publications, Winsted.
- ◆ HOSSACK, I.B., POLLARD J.H. ve ZEHNWIRTH B., 1999, Introductory Statistics with Applications in General Insurance, 2nd Edition, Cambridge. (Ch. 9,10).
- ◆ KLUGMAN S.A., PANJER H.H., WILLMOT G.E., 2008, Loss Models: From Data to Decisions, Third Ed , Wiley.
- ◆ ROSS S. M., 1999, Probability Models, Harcour Academic Press.
- ◆ QUARG,G. VE MACK,T, 2004, Munich Chain Ladder: A Reserving Method that Reduces the Gap between IBNR Projections Based on Paid Losses and IBNR Projections Based on Incurred Losses, CAS Volume II / Issue (Makale).

- ◆ YIU-KUEN, T., 2009, *Nonlife Actuarial Models: Theory, Methods and Evaluation*, Cambridge University Press, Cambridge.

III.3. Hayat Sigortaları

Amaç: Bu sınavda adayların ölüm ve yaşama bağlı nakit akışlarının modellenmesinde ve değerlemesinde kullanılan matematiksel tekniklere ilişkin yeterlikleri sınanacaktır. Gelecek yaşam süresinin bir raslantı değişkeni olarak ele alındığı stokastik yaklaşım çerçevesinde değerlendirilecektir.

- Stokastik yaşam modelleri
 - Gelecek yaşam süresi rastlantı değişkeni
 - Gelecekte yaşanacak tamsayı yıl sayısı
 - Yaşam fonksiyonu
 - Çoklu yaşam fonksiyonu
 - Tehlike (hazard) fonksiyonu
- Hayat Sigortaları
 - Teminatı ölüm yılının sonunda ödenen sigortalar
 - Hayat sigortası türleri
 - Değişken teminat ve/veya primli hayat sigortaları
 - Özyineleme eşitlikleri
 - Teminatı ölüm anında ödenen sigortalar
 - Hayat sigortası türleri
 - Değişken teminat ve/veya primli hayat sigortaları
 - Özyineleme eşitlikleri
- Hayat Annüiteleri
 - Belirli dönemlerde ödeme yapılan hayat annüiteleri
 - Hayat annüitesi türleri
 - Ödemeleri yılda bir kezden çok yapılan annüiteler
 - Ödemeleri yılda bir kezden az yapılan annüiteler
 - Değişken teminat ve/veya primli hayat annüiteleri
 - Özyineleme eşitlikleri
 - Sürekli hayat annüiteleri
- Net primler
- Net Prim Rezervleri
 - Hayat sigortaları için net prim rezervi
 - Hayat annüiteleri için net prim rezervi

- Özyineleme eşitliği
- Çok Başlı Sigortalar
 - Birleşik hayat durumu
 - Son yaşayan durumu
 - En az yaşayan kişi durumu
- Çok Başlı Annüiteler
 - En az yaşayan kişi durumu
 - Tam yaşayan kişi durumu
 - Contingent annüiteler
 - Reversionary annüiteler
- Çoklu Azalım Modelleri
 - Anlık azalım oranları
 - x yaşındaki bireyin sistemde kalacağı tam yıl sayısı
 - Genel sigorta türleri
 - Net prim rezervi
 - Sürekli model
- Markov Modelleri
 - Homojen Markov Süreçleri
 - Kesikli Markov zinciri
 - Sürekli Markov süreci
 - Homojen Olmayan Markov Süreçleri

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ BOWERS N.L., GERBER H.U., HICKMAN J.C., JONES D.A. ve NESBITT C. J., 1997, Actuarial Mathematics, SOA.
- ◆ CUNNINGHAM, R., HERZOG, T., LONDON, R.L. 2011, *Models for Quantifying Risk*, Fourth Ed. Actex Publications, Connecticut.
- ◆ DICKSON D.C. M., HARDY M. R., WATERS H.R., 2009, Actuarial Mathematics For Life Contingent Risks, Cambridge Univ. Press.
- ◆ GERBER, H. U., 1997, Life Insurance Mathematics, Springer
- ◆ PROMISLOW, S.D., 2014. Fundamentals of Actuarial Mathematics.

III.4. Sağlık Sigortaları

Amaç: Bu sınavda adayların sağlık sigortaları modellemesinde ve değerlemesinde kullanılan matematiksel tekniklere ilişkin yeterlikleri sınanacaktır.

- Sağlık sigortalarında Risk yönetimi
 - Risk transferi
 - Risk dönüşümü
 - Sermaye Tahsisi
 - Uzun Ömür dinamikleri ve yönetimi
- Sağlık Sigortasında Temel Ürün Türleri
 - Hastalık Sigortası
 - Kaza sigortası
 - Kritik Hastalıklar Sigortası
 - Uzun Dönemli Bakım Sigortası
 - Medikal Harcamalar Sigortası
 - Maluliyet Sigortası
- Risk Kabul Süreci
- Sağlık Sigortası Verilerinin Analizi
- Sağlık Sigortasında Ürün Fiyatlandırması
- Prim Hesaplama Yöntemleri (hayat ve hayat dışı ayrımlarına göre)
- Sağlık Sigortasında Rezerv Hesaplamaları

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ Sağlık Sigortası Genel Şartları, www.tsb.org.tr
- ◆ BLUHM, W.F., 2007, Individual Health Insurance, SOA.
- ◆ PITACCO, E., 2014. Health Insurance: Basic Actuarial Models

III. 5. Emeklilik Sistemleri

Amaç: Bu sınavda adayların emeklilik sistemlerinin modellenmesinde ve değerlemesinde kullanılan yöntemler ile matematiksel tekniklere ilişkin yeterlikleri sınanacaktır.

- Emeklilik Sistemleri
 - Emeklilik Sistemlerinin Finansmanı
 - Sosyal Güvenlik Sistemlerinde Emekliliğin Finansmanı
 - İşyeri Bazlı/Mesleki Emeklilik Sistemlerinin Finansmanı
 - Tanımlanmış Katkı Esaslı Planlar(DC)
 - Aktüeryal Değerlemede Projeksiyon Teknikleri

- Özel Emeklilik Planlarının Yapısı
 - Tanımlanmış Fayda Esaslı Sistemler (DB)
 - Tanımlanmış Katkı Esaslı Planlar (DC)
 - Karma Esaslı Planlar (Hybrid)
- Emeklilik Maliyet Yöntemleri
 - Bireysel Maliyet Yöntemleri
 - Toplamsal Maliyet Yöntemleri
- Kazanç ve Kayıp Deneyimleri
- Ek Teminatlar
- Emeklilik Opsiyonları
 - Emeklilik annuiteleri
- Fon Yönetimi: Varlık ve Yatırım Yönetimi
 - Risk hedging
- Türkiye'deki emeklilik sistemi yapısı ve özellikleri
 - Kamu tarafından sunulan emeklilik sistemi ve özellikleri
 - İşyeri bazlı/mesleki emeklilik sistemleri ve özellikleri
 - Bireysel emeklilik sistemi ve özellikleri

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ AITKEN, H., 1996, A Problem Solving Approach to Pension Funding and Valuation, Actex Publications
- ◆ ANDERSON A. W., 1992, Pension Mathematics for Actuaries, Actex Publications, USA
- ◆ DAN M.M., KYLE N. B., JOHN J.H., SYSVESTER J.S., 1996, Fundamentals of Private Pensions, University of Pennsylvania Press
- ◆ IYER, S. 1999, Actuarial Mathematics of Social Security Pensions, a joint technical publication of the International Labor Office (ILO) and International Social Security Association (ISSA)
- ◆ PLAMONDON, P., DROUIN, A., BINET, G., CICHON, M. MCGILLIVRAY, W.R. BEDARD, M. MONTAS, F-P., 2002, Actuarial Practice in Social Security, a joint technical publication of the International Labor Office (ILO) and International Social Security Association (ISSA)
- ◆ [http://ssreform.treasury.gov.za/Publications/Actuarial%20Mathematics%20of%20Social%20Security%20Pensions%20\(Iyer,%201999\).pdf](http://ssreform.treasury.gov.za/Publications/Actuarial%20Mathematics%20of%20Social%20Security%20Pensions%20(Iyer,%201999).pdf)
- ◆ <http://www.emeklilik.egm.org.tr/>

DÖRDÜNCÜ SEVİYE SINAVI

Amaç: Bu sınavda, uluslararası kabul görmüş sınavlar veya usullerle aktüer unvanını alan adayların Ülkemiz sigortacılık uygulamalarına ve ulusal mevzuata ilişkin yeterlilikleri sınanacaktır.

- Türk Sigortacılık Uygulamaları
- Yasal Çerçeve

Yararlanılabilecek Bazı Kaynaklar:

- ◆ KABUKÇUOĞLU ÖZER D., 2012, *Sigortacılık Kanunu Şerhi*, On İki Levha Yayınları, İstanbul
- ◆ METEZADE Z., GÜLELİ N. T., 2011, *Yeni Türk Ticaret Kanunu, Altıncı Kitap, Sigorta Hukuku (Açıklamalı ve İçtihatlı)*, Güner Yayınları, İstanbul.
- ◆ www.hazine.gov.tr
- ◆ www.sigortacilik.gov.tr
- ◆ www.segem.org.tr
- ◆ www.tsb.org.tr
- ◆ www.aktuerlerdernegi.org
- ◆ www.sbm.org.tr
- ◆ www.egm.org.tr
- ◆ www.dask.gov.tr
- ◆ www.tarsim.org.tr
- ◆ www.sigortatahkim.org.tr
- ◆ www.mevzuat.gov.tr