

| Dersin Adı: Finans Matematiği   |                       |   |  | Course Name: Financial Mathematics                                    |   |                                     |
|---|-----------------------|---|--|---|---|-------------------------------------|
| Kod<br>(Code)   | Yarıyıl<br>(Semester) | Kredi<br>(Local Credits)  | AKTS Kredi<br>(ECTS Credits)               | Ders Uygulaması, Saat/Hafta<br>(Course Implementation, Hours/Week)    |   |                                     |
|   |                       |   |  | Ders<br>(Theoretical)   | Uygulama<br>(Tutorial)                    | Laboratuvar<br>(Laboratory)         |
| MAT 471/E   | 7                     | 3   | 4.5  | 3   | 0   | 0                                   |
| Bölüm / Program<br>(Department / Program)                                   |                       | Matematik / Matematik Mühendisliği<br>(Mathematics / Mathematical Engineering)  |  |   |   |                                     |
| Dersin Türü<br>(Course Type)  |                       | Zorunlu<br>(Compulsory)   | Dersin Dili<br>(Course Language)           |   | Türkçe / İngilizce<br>(Turkish / English) |                                     |
| Dersin Ön Koşulları<br>(Course Prerequisites)                               |                       | (ECN205E / ISL213-E / MAT221-E / END252-E / MAT271-E min DD) & ( MAT201-E / MAT210-E / MAT232-E min DD)   |  |   |   |                                     |
| Dersin Mesleki Bileşene<br>Katkısı, %<br>(Course Category by Content,<br>%) |                       | Temel Bilim ve Matematik<br>(Basic Sciences and Math)   | Temel Mühendislik<br>(Engineering Science) | Mühendislik / Mimarlık Tasarım<br>(Engineering / Architecture Design) |   | Genel Eğitim<br>(General Education) |
|   |                       | 70  | -  | 30  |   | -                                   |
| Dersin Tanımı<br>(Course Description)                                       |                       | Opsiyon Ve Hisse Senedi Pazarlarının Tanıtımı, Kesikli Modeller, Sürekli Modeller, Stokastik Süreçler, Ara Kazanç Değer Teorisi, Ito Leması, Girsanov Teoremi, Feynman-Kac Teoremi, Portföy Teorisi, Vadeli İşlem Sözleşmesi, Black Scholes Analizi, Finansal Korunma, Black Scholes Kısmi Diferansiyel Denkleminin Temel Çözümü, Sayısal Yöntemler, Opsiyon Portföyleri, Avrupa ve Amerika Pazarlarına Uygulamalar.      |  |   |   |                                     |
|   |                       | Introduction to Options and Stock Markets, Discrete Models, Continuous Models, Stochastic Processes, Arbitrage Pricing Theory, Ito's Lemma, Girsanov's Theorem, Feynman-Kac Theorem, Portfolio Theory, Forward Contracts, Black-Scholes Analysis, Hedging, Fundamental Solutions of Black Scholes Partial Differential Equation, Numerical Methods, Option Portfolios, Applications to European and American Markets.     |  |   |   |                                     |
| Dersin Amacı<br>(Course Objectives)   |                       | 1. Türev ürünleri öğretmek.<br>2. Hisse senedi değerlerinin stokastik modellerini öğretmek.   |  |   |   |                                     |
|   |                       | 1. To provide derivatives.<br>2. To provide stochastic models of asset prices.  |  |   |   |                                     |
| Dersin Öğrenme Çıktıları<br>(Course Learning Outcomes)                      |                       | Bu dersi tamamlayan öğrenciler aşağıdaki becerileri elde eder:<br>I. Opsiyon ve hisse senedi pazarlarında uygulayabilir,<br>II. Varlık değerleri ile ilgili stokastik modeller oluşturabilir,<br>III. Black scholes modelini uygulayabilir,<br>IV. Stokastik modellerde ortaya çıkan kısmi türevli denklemleri çözebilir,<br>V. Binom modelini uygulayabilir,<br>VI. Avrupa ve Amerika pazarlarına uygulamalar yapabilir. |  |   |   |                                     |
|   |                       | Students completing this course will be able to:<br>I. Experience applications of options and stock markets,<br>II. Set up stochastic models of asset pricing,<br>III. Apply the Black School model,<br>IV. Provide solutions for partial differential equations occurring in stochastic model,<br>V. Apply the binomial model,<br>VI. Perform applications for American and European markets.                            |  |   |   |                                     |

| <b>Hafta</b> | <b>Konular</b>   | <b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> |
|--------------|--|---------------------------------|
| <b>1</b>     | Finansal Marketlere Giriş  | <b>I, V</b>                     |
| <b>2</b>     | Binom Modeli   | <b>I, V</b>                     |
| <b>3</b>     | Brownian Hareket İşlemi  | <b>II</b>                       |
| <b>4</b>     | Martingale, Ara Kazanç Fiyatlaması                                 | <b>II</b>                       |
| <b>5</b>     | Vadeli İşlem Sözleşmesi  | <b>I</b>                        |
| <b>6</b>     | Avrupa Tipi Opsiyonlar   | <b>VI</b>                       |
| <b>7</b>     | Amerika Tipi Opsiyonlar  | <b>VI</b>                       |
| <b>8</b>     | Sürekli Modeller   | <b>I</b>                        |
| <b>9</b>     | Sürekli Modeller   | <b>I</b>                        |
| <b>10</b>    | Black-Scholes Modeli   | <b>III</b>                      |
| <b>11</b>    | Black-Scholes Kısmi Diferansiyel Denklemi                          | <b>IV</b>                       |
| <b>12</b>    | Portföy Teorisi  | <b>I</b>                        |
| <b>13</b>    | Finansal Korunma, Ito Leması                                       | <b>III</b>                      |
| <b>14</b>    | Girsanov Teoremi, Martingale Gösterim Teoremi, Feynman-Kac Teoremi | <b>II</b>                       |

### Course Plan

| <b>Week</b> | <b>Topics</b>  | <b>Course Learning Outcomes</b> |
|-------------|--|---------------------------------|
| <b>1</b>    | Introduction to Financial Markets  | <b>I, V</b>                     |
| <b>2</b>    | Binomial Model   | <b>I, V</b>                     |
| <b>3</b>    | Brownian Motion Process  | <b>II</b>                       |
| <b>4</b>    | Martingales, Arbitrage Pricing   | <b>II</b>                       |
| <b>5</b>    | Forward Contracts  | <b>I</b>                        |
| <b>6</b>    | European Options   | <b>VI</b>                       |
| <b>7</b>    | American Options   | <b>VI</b>                       |
| <b>8</b>    | Continuous Models  | <b>I</b>                        |
| <b>9</b>    | Continuous Models  | <b>I</b>                        |
| <b>10</b>   | The Black-Scholes Model  | <b>III</b>                      |
| <b>11</b>   | The Black-Scholes Partial Differential Equations                           | <b>IV</b>                       |
| <b>12</b>   | Portfolio Theory   | <b>I</b>                        |
| <b>13</b>   | Hedging, Ito's Lemma   | <b>III</b>                      |
| <b>14</b>   | Girsanov's Theorem, Martingale Representation Theorem, Feynman-Kac Theorem | <b>II</b>                       |

## Dersin Mühendislik Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

|   | Programın Mezuna Kazandıracağı Bilgi ve Beceriler (Programa Ait Çıktılar)   | Katkı Seviyesi |   |   |
|---|---|----------------|---|---|
|   |   | 1              | 2 | 3 |
| 1 | Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.  |                | X |   |
| 2 | Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.  |                | X |   |
| 3 | Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.  |                | X |   |
| 4 | Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi. |                | X |   |
| 5 | Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.                        |                |   | X |
| 6 | Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.  |                | X |   |
| 7 | Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.  |                | X |   |

**Ölçek:** 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

## Relationship of the Course to Engineering Student Outcomes

|   | Program Student Outcomes  | Level of Contribution |   |   |
|---|---|-----------------------|---|---|
|   |   | 1                     | 2 | 3 |
| 1 | An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.  |                       | X |   |
| 2 | An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.                   |                       | X |   |
| 3 | An ability to communicate effectively with a range of audiences.  |                       | X |   |
| 4 | An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts. |                       | X |   |
| 5 | An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.   |                       |   | X |
| 6 | An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.  |                       | X |   |
| 7 | An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.   |                       | X |   |

**Scale:** 1: Little, 2: Partial, 3: Full

|  |  |
|--|--|
| <b><u>Tarih (Date)</u></b><br>01.04.0219 | <b><u>Bölüm Onayı (Departmental Approval)</u></b><br>Matematik Bölümü<br>(Department of Mathematics) |
|--|--|

## Ders Kaynakları ve Başarı Değerlendirme Sistemi (Course Materials and Assessment Criteria)

|   |  |                            |  |
|---|--|----------------------------|--|
| <b>Ders Kitabı<br/>(Textbook)</b>                             | P. Wilmott, Paul Wilmott Introduces Quantitative Finance, Second Edition, Wiley, 2007.   |                            |  |
| <b>Diğer Kaynaklar<br/>(Other References)</b>                 | S. Shreve, Stochastic Calculus and Finance, 1996.<br>P. Wilmott, S. Howison, J. Dewynne, The Mathematics of Financial Derivatives, Cambridge University Press, 1995. |                            |  |
| <b>Ödevler ve Projeler<br/>(Homework &amp; Projects)</b>      | Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler 1 hafta içinde toplanacaktır.   |                            |  |
|   | Homework will be HANDED IN a week after they are assigned. Homework may be used as a source for exams.   |                            |  |
| <b>Laboratuvar Uygulamaları<br/>(Laboratory Work)</b>         | -  |                            |  |
|   | -  |                            |  |
| <b>Bilgisayar Kullanımı<br/>(Computer Usage)</b>              | -  |                            |  |
|   | -  |                            |  |
| <b>Diğer Uygulamalar<br/>(Other Activities)</b>               | -  |                            |  |
|   | -  |                            |  |
| <b>Başarı Değerlendirme Sistemi<br/>(Assessment Criteria)</b> | <b>Faaliyetler<br/>(Activities)</b>  | <b>Adet<br/>(Quantity)</b> | <b>Genel Nota Katkı, %<br/>(Effects on Grading, %)</b> |
|   | <b>Yıl İçi Sınavları<br/>(Midterm Exams)</b>   | 1                          | 40   |
|   | <b>Kısa Sınavlar<br/>(Quizzes)</b>   | -                          | -  |
|   | <b>Ödevler<br/>(Homework)</b>  | 1                          | 20   |
|   | <b>Projeler<br/>(Projects)</b>   | -                          | -  |
|   | <b>Dönem Ödevi/Projesi<br/>(Term Paper/Project)</b>  | -                          | -  |
|   | <b>Laboratuvar Uygulaması<br/>(Laboratory Work)</b>  | -                          | -  |
|   | <b>Diğer Uygulamalar<br/>(Other Activities)</b>  | -                          | -  |
|   | <b>Final Sınavı<br/>(Final Exam)</b>   | 1                          | 40   |
| <b>VF almamak için gereken<br/>(To avoid VF)</b>              | Ara sınava girmek. (VF: Taking "Midterm Exam)  |                            |  |