

**İTÜ**  
**LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU**  
**(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)**

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
| <b>Dersin Adı</b>  |   | <b>Course Name</b>                       |  |   |
| Olasılık ve Rassal Süreçler  |   | Probability and Stochastic Processes     |  |   |
| <b>Kodu<br/>(Code)</b>   | <b>Yarıyılı<br/>(Semester)</b>  | <b>Kredisi<br/>(Local<br/>Credits)</b>   | <b>AKTS Kredisi<br/>(ECTS Credits)</b> | <b>Ders Seviyesi<br/>(Course Level)</b> |
| BBL 501E   | Güz/Bahar<br>(Fall/Spring)  | 3  | 7,5                                    | Yüksek Lisans<br>(M.S.)                 |
| <b>Lisansüstü Program<br/>(Graduate Program)</b>                       | Bilgisayar Bilimleri<br>(Computer Science)  |  |  |   |
| <b>Dersin Türü<br/>(Course Type)</b>                                   | Zorunlu<br>(Compulsory)   | <b>Dersin Dili<br/>(Course Language)</b> | İngilizce/Türkçe<br>(English/Turkish)  |   |
| <b>Dersin İçeriği<br/>(Course Description)</b>                         | Sayma yöntemleri, temel küme kuramı, olasılık aksiyomları, bağıl olasılık, bağımsızlık, ayrık rassal değişkenler, pmf, sürekli rassal değişkenler, cdf, pdf, momentler, bağıl dağılımlar, rassal değişkenlerin fonksiyonları, çoklu rassal değişkenler, ortak Gauss vektörleri, olasılık ile ilgili eşitsizlikler, büyük sayılar kanunları, merkezi sınır teoremi, karakteristik fonksiyon, üreteç fonksiyonu ve dönüşüm yöntemleri, rassal süreçler, ayrık zamanlı süreçler, ortalama, öz-korelasyon, durağanlık, çapraz-korelasyon, Poisson, Markov, Gauss ve Wiener süreçleri, spektral yoğunluk, ergodiklik, doğrusal sistemlerin rassal işaretlere tepkileri                 |  |  |   |
|  | Counting, elementary set theory, probability axioms, conditional probability, independence, discrete random variables, pmf, continuous random variables, cdf, pdf, moments, conditional distributions, functions of random variables, multiple random variables, jointly Gaussian vectors, probabilistic inequalities, laws of large numbers, central limit theorem, characteristic function, generating function and transform methods, stochastic processes, discrete-time processes, mean, auto-correlation, stationarity, cross-correlation, Poisson, Markov, Gaussian and Wiener processes, power spectral density, ergodicity, response of linear systems to random signals |  |  |   |
| <b>Dersin Amacı<br/>(Course Objectives)</b>                            | 1) Olasılık kuramının öğretilmesi<br>2) Rassal süreçlerin öğretilmesi<br>3) Olasılıksal uygulamalar barındıran diğer derslere sağlam bir temel oluşturulması  |  |  |   |
|  | 1) Teaching probability theory<br>2) Teaching stochastic processes<br>3) Providing a solid foundation for other courses involving probabilistic applications  |  |  |   |
| <b>Dersin Öğrenme<br/>Çıktıları<br/>(Course Learning<br/>Outcomes)</b> | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;<br>1) olasılık kuramı<br>2) sık kullanılan rassal dağılımlar<br>3) olasılıksal yöntemler<br>4) rassal süreçler<br>5) rassal süreçlerin doğrusal sistemlerde davranışları  |  |  |   |
|  | hakkında bilgi sahibi olacaklardır.<br>Students who pass the course will have knowledge about:<br>1) probability theory<br>2) useful probability distributions and stochastic processes<br>3) probabilistic methods<br>4) stochastic processes<br>5) behavior of stochastic processes in linear systems   |  |  |   |

|   |  |                             |  |
|---|--|-----------------------------|--|
| <b>Kaynaklar</b><br>(References)<br><u>En önemli 5 adedini belirtiniz</u> | [1] <b>Leon-Garcia, A.</b> (2008). <i>Probability, Statistics, and Random Processes for Electrical Engineering</i> . Pearson Prentice Hall.<br>[2] <b>Kay, S. M.</b> (2006). <i>Intuitive Probability and Random Processes Using MATLAB</i> . Springer.<br>[3] <b>Papoulis, A., Pillai, S. U.</b> (2002). <i>Probability, Random Variables and Stochastic Processes</i> . McGraw-Hill.<br>[4] <b>Ibe, O.</b> (2014). <i>Fundamentals of Applied Probability and Random Processes</i> . Elsevier.<br>[5] <b>Ross, S. M.</b> (2013). <i>A First Course in Probability</i> . Pearson. |                             |  |
| <b>Ödevler ve Projeler</b><br>(Homework & Projects)                       |  |                             |  |
| <b>Laboratuvar Uygulamaları</b><br>(Laboratory Work)                      |  |                             |  |
| <b>Bilgisayar Kullanımı</b><br>(Computer Use)                             |  |                             |  |
| <b>Diğer Uygulamalar</b><br>(Other Activities)                            |  |                             |  |
| <b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b><br>(Assessment Criteria)              | <b>Faaliyetler</b><br>(Activities)   | <b>Adedi*</b><br>(Quantity) | <b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b><br>(Effects on Grading, %) |
|   | <b>Yıl İçi Sınavları</b><br>(Midterm Exams)  | 2                           | 40   |
|   | <b>Kısa Sınavlar</b><br>(Quizzes)  | -                           | -  |
|   | <b>Ödevler</b><br>(Homework)   | 5                           | 30   |
|   | <b>Projeler</b><br>(Projects)  | -                           | -  |
|   | <b>Dönem Ödevi/Projesi</b><br>(Term Paper/Project)   | -                           | -  |
|   | <b>Laboratuvar Uygulaması</b><br>(Laboratory Work)   | -                           | -  |
|   | <b>Diğer Uygulamalar</b><br>(Other Activities)   | -                           | -  |
|   | <b>Final Sınavı</b><br>(Final Exam)  | 1                           | 30   |

\*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

## DERS PLANI

| Hafta | Konular   | Dersin Çıktıları |
|-------|---|------------------|
| 1     | Giriş, sayma yöntemleri, temel küme kuramı  | 1                |
| 2     | Olasılık aksiyomları, bağıl olasılık, bağımsızlık                                 | 1                |
| 3     | Ayrık rassal değişkenler, pmf, rassal değişkenlerin momentleri, bağıl pmf         | 1, 3             |
| 4     | Önemli ayrık dağılımlar, rassal değişkenlerin fonksiyonları                       | 1, 2             |
| 5     | Sürekli rassal değişkenler, cdf, pdf, momentler, bağıl dağılımlar                 | 1, 3             |
| 6     | Önemli sürekli dağılımlar, rassal değişkenlerin fonksiyonları                     | 1, 2, 3          |
| 7     | Çoklu rassal değişkenler, ortak Gauss vektörleri                                  | 1, 2, 3          |
| 8     | Olasılık ile ilgili eşitsizlikler, büyük sayılar kanunları, merkezi sınır teoremi | 1, 3             |
| 9     | Karakteristik fonksiyon, üreteç fonksiyonu ve dönüşüm yöntemleri                  | 1, 3             |
| 10    | Rassal süreçler, tanımlar, ayrık zamanlı süreçler                                 | 2, 4             |
| 11    | Ortalama, öz-korelasyon, durağanlık, çapraz-korelasyon                            | 4                |
| 12    | Poisson, Markov, Gauss ve Wiener süreçleri  | 2, 4             |
| 13    | Spektral yoğunluk, ergodiklik   | 4, 5             |
| 14    | Doğrusal sistemlerin rassal işaretlere tepkileri                                  | 4, 5             |

## COURSE PLAN

| Weeks | Topics   | Course Outcomes |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Introduction, counting, elementary set theory                                | 1               |
| 2     | Probability axioms, conditional probability, independence                    | 1               |
| 3     | Discrete random variables, pmf, moments of random variables, conditional pmf | 1, 3            |
| 4     | Important discrete distributions, functions of random variables              | 1, 2            |
| 5     | Continuous random variables, cdf, pdf, moments, conditional distributions    | 1, 3            |
| 6     | Important continuous distributions, functions of random variables            | 1, 2, 3         |
| 7     | Multiple random variables, jointly Gaussian vectors                          | 1, 2, 3         |
| 8     | Probabilistic inequalities, laws of large numbers, central limit theorem     | 1, 3            |
| 9     | Characteristic function, generating function and transform methods           | 1, 3            |
| 10    | Stochastic processes, definitions, discrete-time processes                   | 2, 4            |
| 11    | Mean, auto-correlation, stationarity, cross-correlation                      | 4               |
| 12    | Poisson, Markov, Gaussian and Wiener processes                               | 2, 4            |
| 13    | Power spectral density, ergodicity   | 4, 5            |
| 14    | Response of linear systems to random signals                                 | 4, 5            |

## Dersin Bilgisayar Bilimleri Yüksek Lisans Programıyla İlişkisi

|       | Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)  | Katkı Seviyesi |   |   |
|-------|---|----------------|---|---|
|       |   | 1              | 2 | 3 |
| i.    | Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, Bilgisayar Bilimleri alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme (yeterli bilgi birikimi) (bilgi).  |                |   | X |
| ii.   | Bilgisayar Bilimleri alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme (bilgi).  | X              |   |   |
| iii.  | Bilgisayar Bilimleri alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme (beceri).   |                |   | X |
| iv.   | Bilgisayar Bilimleri alanında edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme (beceri).  | X              |   |   |
| v.    | Bilgisayar Bilimleri alanı ile ilgili karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümleyebilme (beceri).   |                | X |   |
| vi.   | Bilgisayar Bilimleri alanı ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).   |                |   |   |
| vii.  | Bilgisayar Bilimleri alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretebilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).                             |                |   |   |
| viii. | Bilgisayar Bilimleri alanı ile ilgili sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).  |                |   |   |
| ix.   | Bilgisayar Bilimleri alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme (Öğrenme Yetkinliği).   |                |   |   |
| x.    | Bilgisayar Bilimleri alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel ve nitel veriler ile destekleyerek, alanındaki ve alan dışındaki gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde Türkçe ve/veya İngilizce olarak aktarabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik). |                |   |   |
| xi.   | Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısı ile inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmek üzere harekete geçebilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).  |                |   |   |
| xii.  | Bilgisayar Bilimleri alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).  |                |   |   |
| xiii. | Bilgisayar Bilimleri alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme (Alana Özgü Yetkinlik).  |                |   |   |
| xiv.  | Bilgisayar Bilimleri alanı ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme (Alana Özgü Yetkinlik).  |                |   |   |
| xv.   | Bilgisayar Bilimleri alanında özümledikleri bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinler arası çalışmalarda kullanabilme (Alana Özgü Yetkinlik).   | X              |   |   |
| xvi.  | Kendi çalışmalarını, Bilgisayar Bilimleri alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilme (Alana özgü yetkinlik).  |                |   |   |

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

**Relationship between the Course and Computer Science Graduate (MS) Curriculum**

|       | Program Outcomes  | Level of Contribution |   |   |
|-------|---|-----------------------|---|---|
|       |   | 1                     | 2 | 3 |
| i.    | Developing and intensifying knowledge in Computer Science area, based upon the competency in the undergraduate level (sufficient knowledge) (knowledge).  |                       |   | X |
| ii.   | Grasping the inter-disciplinary interaction related to Computer Science area (knowledge).   | X                     |   |   |
| iii.  | The ability to use the expert-level theoretical and practical knowledge acquired in Computer Science area (skill).  |                       |   | X |
| iv.   | Interpreting and forming new types of knowledge by combining the knowledge from Computer Science area and the knowledge from various other disciplines (skill).   | X                     |   |   |
| v.    | Solving the problems faced in Computer Science area by making use of the research methods (skill).  |                       | X |   |
| vi.   | The ability to carry out a specialist study related to Computer Science area independently (Competence to work independently and take responsibility).  |                       |   |   |
| vii.  | Developing new strategic approaches to solve the unforeseen and complex problems arising in the practical processes of Computer Science area and coming up with solutions while taking responsibility (Competence to work independently and take responsibility). |                       |   |   |
| viii. | Fulfilling the leader role in the environments where solutions are sought for the problems related to Computer Science area (Competence to work independently and take responsibility)  |                       |   |   |
| ix.   | Assessing the specialist knowledge and skill gained through the study with a critical view and directing one's own learning process (Learning Competence).  |                       |   |   |
| x.    | Systematically transferring the current developments in Computer Science area and one's own work to other groups in and out of Computer Science area; in written, oral and visual forms in Turkish and/or English (Communication and Social Competency).          |                       |   |   |
| xi.   | Ability to see and develop social relationships and the norms directing these relationships with a critical look and the ability to take action to change these when necessary. (Communication and Social Competency).  |                       |   |   |
| xii.  | Using the computer software together with the information and communication technologies efficiently and according to the needs of Computer Science area (Communication and Social Competency).   |                       |   |   |
| xiii. | Paying regard to social, scientific, cultural and ethical values while collecting, interpreting, practicing and announcing processes of Computer Science area related data and the ability to teach these values to others (Area Specific Competency).            |                       |   |   |
| xiv.  | Developing strategy, policy and application plans concerning the subjects related to Computer Science area and the ability to evaluate the end results of these plans within the frame of quality processes (Area Specific Competency).                           |                       |   |   |
| xv.   | Using the knowledge and the skills for problem solving and/or application (which are processed within the area) in inter-disciplinary studies (Area Specific Competency).   | X                     |   |   |
| xvi.  | The ability to present one's own work within the international Computer Science environments orally, visually and in written forms (Area Specific Competency).  |                       |   |   |

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

|  |                            |                                |
|--|----------------------------|--------------------------------|
| <b><u>Düzenleyen (Prepared by)</u></b> | <b><u>Tarih (Date)</u></b> | <b><u>İmza (Signature)</u></b> |
| Yrd. Doç. Dr. Mehmet Akif YAZICI       | 10.06.2016                 |                                |