**DERS ÖĞRETİM PLANI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Adı** | Rassal Modeller | | |
| **Dersin Kodu** | IE 335 | | |
| **Dersin Türü** | Zorunlu | | |
| **Dersin Seviyesi** | Lisans | | |
| **Dersin AKTS Kredisi** | 5 | | |
| **Haftalık Ders Saati** | 3 | | |
| **Haftalık Uygulama Saati** | 0 | | |
| **Haftalık Laboratuvar Saati** | 0 | | |
| **Dersin Verildiği Yıl** | Her yıl | | |
| **Dersin Verildiği Yarıyıl** | Güz | | |
| **Dersin Öğretim Üyesi** | Yrd. Doç. Dr. Muhammed Sütçü | | |
| **Öğretim Sistemi** | Örgün öğretim | | |
| **Eğitim Dili** | İngilizce | | |
| **Dersin Ön Koşulu Olan Ders** | IE 221 | | |
| **Ders İçin Önerilen Diğer Hususlar** |  | | |
| **Staj Durumu** | Yok | | |
| **DERSİN AMACI** | Bu ders, kesikli ve sürekli durumlarda Markov zincirlerini, Poisson süreçlerini, üstel dağılım ve kuyruk teorisi konularını geniş bir sekilde ele almaktadır. Ders, olasılık teorisi ve lineer cebir hakkında temel bilgiye gereksinim duymaktadır. Bu dersi alan öğrencilerden, dönem sonunda temel matematiksel notasyonları kullanabilmesi ve anlayabilmesi, temel olasılık problemleri için uygun matematiksel modeller seçebilmesi, seçilen modelleri uygulayabilmesi ve temel hesaplamalarını doğru bir şekilde yapabilmesi beklenir. | | |
| **ÖĞRENME ÇIKTILARI** | Bu dersi tamamlayan bir öğrenci, | | |
| 1. Temel rassal süreçleri kullanarak belirsizliği modelleyebilme yeteneği | | |
| 2. Markov zincirlerini kurabilme ve analiz edebilme yeteneği | | |
| 3. Markov zincirlerinin endüstri mühendisliği uygulamalarını tanıyabilme yeteneği | | |
| 4. Kuyruk sistemlerinin bazı özellikler için (örn. kararlı olasılıklar, ortalama bekleme ve sistem süresi, kuyrukta beklenen müşteri sayısı) temel formülleri çıkarabilme ve uygulayabilme yeteneği | | |
| 5. Belirsizlik ve risk altındaki problemleri çözmek için uygun karar ağaçları geliştirebilme yeteneği | | |
| 6. Bilginin değerini hesaplayabilme yeteneği | | |
| **DERSİN İÇERİĞİ** | * Kesikli ve sürekli Markov zincirleri * Doğum ve ölüm süreçleri * Kuyruk teorisindeki uygulamalar * Karar teorisine kısa bir giriş: Karar ağaçları, tam bilginin beklenen değeri | | |
| **HAFTALIK AYRINTILI DERS İÇERİĞİ** | **HAFTA** | **KONULAR** | |
| **Teorik Dersler** | **Uygulama** |
| **1** | Olasılığın Gözden Geçirilmesi |  |
| **2** | Olasılığın Gözden Geçirilmesi |  |
| **3** | Poisson süreçleri ve üstel dağılım |  |
| **4** | Poisson süreçleri ve üstel dağılım |  |
| **5** | Derssiz hafta |  |
| **6** | Ayrık Zamanlı Markov Zinciri |  |
| **7** | Ara sınav I |  |
| **8** | Ayrık Zamanlı Markov Zinciri |  |
| **9** | Dönem arası |  |
| **10** | Sürekli Zaman Markov Zinciri |  |
| **11** | Sürekli Zaman Markov Zinciri |  |
| **12** | Kuyruklar kuramı |  |
| **13** | Ara sınav II |  |
| **14** | Kuyruklar kuramı |  |
| **15** | Ayrık Zamanlı Markov Karar Süreçleri |  |
| **16** | Final sınavı |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DERS KİTABI/MALZEMESİ/ÖNERİLEN KAYNAKLAR** | **DERS KİTABI:**   1. Introduction to Probability Models" by Sheldon M. Ross (11th Edition) 2. **YARDIMCI KİTAPLAR:** 3. A First Course in Probability” by Sheldon M. Ross (9th Edition)   **ÇEVRİMİÇİ KAYNAK:** | |
| **DEĞERLENDİRME** | | |
| **Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri** | **Sayısı** | **Katkı Yüzdesi %** |
| **Ödevler** | 5 | 20 |
| **Küçük sınav(quiz)** | 10 | 30 |
| **Ara Sınav** | 2 | 30 |
| **Final Sınavı** | 1 | 20 |
| **TOPLAM** | | **100** |
| **Yarıyıl İçi Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkısı** | | 80 |
| **Yarıyıl Sonu Sınavının Başarı Notuna Katkısı** | | 20 |
| **TOPLAM** | | **100** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğrenme, Öğretme ve Değerlendirme Etkinlikleri Çerçevesinde İş yükünün Hesaplanması** | | | |
| **Etkinlikler** | **Sayısı** | **Süresi**  **(saat)** | **Toplam İş Yükü**  **(saat)** |
| **Teorik Ders Anlatımı** | 14 | 3 | 42 |
| **Ara Sınav ve Sınava Hazırlanma** | 2 | 15 | 30 |
| **Dönem Sonu Sınavı ve Sınava Hazırlanma** | 1 | 20 | 20 |
| **Ödev Çalışması** | 5 | 4 | 20 |
| **Derste Anlatılanların Tekrarlanması** | 14 | 3 | 42 |
| **Laboratuvar Çalışması** | 0 | 0 | 0 |
| **Dönem Projesi Çalışması** | 0 | 0 | 0 |
| **Ders Uygulaması** | 0 | 0 | 0 |
| **TOPLAM** | 36 | 45 | 152 |
| **AKTS KREDİSİNİN HESAPLANMASI** | **152/30** | | **5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Program ve Öğrenme Çıktıları İlişkisi\*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Ders Öğrenme Çıktıları** | **Program Çıktıları** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PÇ1** | **PÇ2** | **PÇ3** | **PÇ4** | **PÇ5** | **PÇ6** | **PÇ7** | **PÇ8** | **PÇ9** | **PÇ10** | **PÇ11** | **PÇ12** | **PÇ13** | **PÇ14** | **PÇ15** | **PÇ16** | **PÇ17** | **PÇ18** |
| **ÖÇ1** | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| **ÖÇ2** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| **ÖÇ3** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| **ÖÇ4** | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| **ÖÇ5** | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| **ÖÇ6** | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 5 | 4 |

**\*Katkı düzeyi:** 1 Çok Düşük, 2 Düşük, 3 Orta, 4 Yüksek, 5 Çok yüksek

**INDIVIDUAL COURSE DESCRIPTION**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Course Unit Title** | Stochastic Models | | |
| **Course Unit Code** | IE 335 | | |
| **Type of Course Unit** | Compulsory | | |
| **Level of Course Unit** | B.Sc | | |
| **Number of ECTS Credits Allocated** | 5 | | |
| **Theoretical (hour/week)** | 3 | | |
| **Practice (hour/week)** | 0 | | |
| **Laboratory (hour/week)** | 0 | | |
| **Year of Study** | Every year | | |
| **Semester when the course unit is delivered** | Fall | | |
| **Name of Lecturer(s)** | Assistant Professor Muhammed Sütçü | | |
| **Mode of Delivery** | Face-to-face | | |
| **Language of Instruction** | English | | |
| **Prerequisites and co-requisites** | IE 221 | | |
| **Recommended Optional Programme Components** |  | | |
| **Work Placement** | None | | |
| **OBJECTIVES OF THE COURSE** | This course provides a comprehensive knowledge about Markov chains in discrete and continuous cases, the Poisson processes and exponential distribution, and queuing theory. The course requires basic knowledge in probability theory and linear algebra including conditional expectation and matrix. Students are expected to use and understand basic mathematical notations; select and apply an appropriate mathematical model for certain elementary probabilistic problems; and do basic hand calculations with accuracy. | | |
| **LEARNING OUTCOMES** | A student who completes this course will be able to | | |
| 1. Ability to model uncertainty using basic stochastic processes | | |
| 2. Ability to set up and analyze Markov chains | | |
| 3. Ability to recognize IE applications of Markov chains | | |
| 4. Ability to derive and apply main formulas for some properties (e.g., stationary probabilities, average waiting and system time, expected number of customers in the queue) of queuing systems | | |
| 5. Ability to develop appropriate decision trees to solve problems under uncertainty and risk | | |
| 6. Ability to calculate the value of information | | |
| **COURSE CONTENT** | * Discrete-Time Markov Chain * Continuous-Time Markov Chain * Birth-and-death processes, * Applications to queuing theory * A brief introduction to decision theory: Decision trees expected value of perfect information | | |
| **WEEKLY DETAILED COURSE CONTENT** | **WEEK** | **SUBJECTS** | |
| **Theoretical** | **Practice** |
| **1** | Review of Probability |  |
| **2** | Review of Probability |  |
| **3** | Poisson processes and exponential distribution |  |
| **4** | Poisson processes and exponential distribution |  |
| **5** | Lecture Free Week |  |
| **6** | Discrete-Time Markov Chain |  |
| **7** | Midterm-1 |  |
| **8** | Discrete-Time Markov Chain |  |
| **9** | Semester Break |  |
| **10** | Continuous-Time Markov Chain |  |
| **11** | Continuous-Time Markov Chain |  |
| **12** | Queuing Theory |  |
| **13** | Midterm-2 |  |
| **14** | Queuing Theory |  |
| **15** | Discrete-Time Markov Decision Processes |  |
| **16** | Final Exam |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **RECOMMENDED/REQUIRED**  **READING SOURCES** | **TEXTBOOK:**   1. Introduction to Probability Models" by Sheldon M. Ross (11th Edition)   **RECOMMENDED BOOKS:**   1. A First Course in Probability” by Sheldon M. Ross (9th Edition)   **ONLINE SOURCES:**   1. ? | |
| **ASSESSMENT** | | |
| **Term Learning Activities** | **Quantity** | **Weight, %** |
| **Homework** | 5 | 20 |
| **Quizzes** | 10 | 30 |
| **Midterm Exam** | 2 | 30 |
| **Final Exam** | 1 | 20 |
| **TOTAL** | | **100** |
| **Contribution of Term Learning Activities to Success Grade** | | 65 |
| **Contribution of Final Exam to Success Grade** | | 20 |
| **TOTAL** | | **100** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Planned Learning Activities, Teaching Methods, Evaluation Methods and Student Workload** | | | |
| **Activities** | **Quantity** | **Duration**  **(hour)** | **Total Work Load**  **(hour)** |
| **Lectures** | 14 | 3 | 42 |
| **Midterm Exam Preparation** | 2 | 15 | 30 |
| **Final Exam Preparation** | 1 | 20 | 20 |
| **Homework Studies** | 5 | 4 | 20 |
| **Repetition of the Topics** | 14 | 3 | 42 |
| **Laboratory Studies** | 0 | 0 | 0 |
| **Semester Project Studies** | 0 | 0 | 0 |
| **Problem Solving Hours** | 0 | 0 | 0 |
| **TOTAL** | 36 | 45 | 152 |
| **ECTS CREDITS** | **152/30** | | **5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contribution of Learning Outcomes to Programme Outcomes\*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Learning Outcomes** | **Programme Outcomes** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PO1** | **PO2** | **PO3** | **PO4** | **PO5** | **PO6** | **PO7** | **PO8** | **PO9** | **PO10** | **PO11** | **PO12** | **PO13** | **PO14** | **PO15** | **PO16** | **PO17** | **PO18** |
| **LO1** | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| **LO2** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| **LO3** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| **LO4** | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| **LO5** | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| **LO6** | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 5 | 4 |

**\*Contribution level:** 1 Very Low, 2 Low, 3 Medium, 4 High, 5 Very High