

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

|                                                                                       |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                                                            |                                                      |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Dersin Adı</b>                                                                     |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    | <b>Course Name</b>                                                         |                                                      |                                    |
| <b>Sistem Mühendisliğine Giriş</b>                                                    |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    | <b>Fundamentals of Systems Engineering</b>                                 |                                                      |                                    |
| <b>Kodu<br/>(Code)</b>                                                                | <b>Yarıyıl<br/>(Semester)</b> | <b>Kredisi<br/>(Local Credits)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>AKTS Kredisi<br/>(ECTS Credits)</b>             | <b>Ders Uygulaması, Saat/Hafta<br/>(Course Implementation, Hours/Week)</b> |                                                      |                                    |
|                                                                                       |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    | <b>Ders<br/>(Theoretical)</b>                                              | <b>Uygulama<br/>(Tutorial)</b>                       | <b>Laboratuar<br/>(Laboratory)</b> |
| ISH 305E                                                                              | 6                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                                                  | 3                                                                          | 0                                                    | 0                                  |
| <b>Bölüm / Program<br/>(Department/Program)</b>                                       |                               | İşletme Mühendisliği Bölümü/ İşletme Mühendisliği Programı<br>Department of Management Engineering, Program of Management Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                                                                            |                                                      |                                    |
| <b>Dersin Türü<br/>(Course Type)</b>                                                  |                               | Seçmeli<br>Elective                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                    | <b>Dersin Dili<br/>(Course Language)</b>                                   |                                                      | İngilizce<br>English               |
| <b>Dersin Önkoşulları<br/>(Course Prerequisites)</b>                                  |                               | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |                                                                            |                                                      |                                    |
| <b>Dersin mesleki<br/>bileşene katkısı, %<br/>(Course Category by<br/>Content, %)</b> |                               | <b>Temel Bilim<br/>(Basic Sciences)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Temel Mühendislik<br/>(Engineering Science)</b> | <b>Mühendislik Tasarım<br/>(Engineering Design)</b>                        | <b>İnsan ve Toplum Bilim<br/>(General Education)</b> |                                    |
|                                                                                       |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 100                                                |                                                                            |                                                      |                                    |
| <b>Dersin İçeriği<br/>(Course Description)</b>                                        |                               | Tam olarak tarif edilmemiş problemleri anlamak, ürün veya sistemden beklenen fonksiyonların belirlenmesi, ölçülebilir ihtiyaçların seçilmesi, en uygun çözümün seçilmesi, alt sistemlerin birleştirilmesi ve testini gerçekleştirebilen yöntemler günümüz karmaşık sistemlerinde mühendisliği içermektedir. Tüm sistem yaşam döngüsünü kapsayan diğer başlıca konular risk yönetimi, üretimin yönetsel ve proje bazlı yapılandırılması, test stratejileri ve optimizasyon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                                                                            |                                                      |                                    |
|                                                                                       |                               | Engineering of complex systems encompasses quantitative methods to understand vague problem statements, determine what a proposed product/system must do (functionality), generate measurable requirements, decide how to select the most appropriate solution design, integrate subsystems and test the finished product to verify it satisfies the documented requirements. Additional topics that span the entire product life cycle include risk management, tailoring of process to meet organizational and project environments, configuration management, test strategies and trade-off studies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |                                                                            |                                                      |                                    |
| <b>Dersin Amacı<br/>(Course Objectives)</b>                                           |                               | Temel karar verme teorileri, istatistik, kalite güvence sistemi ve optimizasyon ile sistem mühendisliği arasındaki ilişkilerin vurgulanmasıdır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                                                            |                                                      |                                    |
|                                                                                       |                               | The course emphasizes the links of systems engineering to fundamentals of decision theory, statistics, quality assurance and optimization.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                                                            |                                                      |                                    |
| <b>Dersin Öğrenme<br/>Çıktıları<br/>(Course Learning<br/>Outcomes)</b>                |                               | Öğrencilere dersin kazandıracakları bilgi ve beceriler;<br>a) Karmaşık sistemlerin yapılarının tartışılması ve ilgili disiplinler<br>b) Kullanıcı ihtiyaçlarını fonksiyonlar ile ilişkilendirebilme<br>c) Seçtikleri uygulama alanında sistem mühendisliği planı geliştirebilmek<br>d) Önerilen işlemlerin, stratejilerin veya yöntemlerin sistem mühendisliği çerçevesinde ele alınmasını değerlendirebilmek<br>e) Sistem mühendisliği için veri türleri, veri toplama ve kullanımı planları geliştirebilmek<br>f) Önemli sistem mühendisliği araçlarını gerçek problemler üzerinde uygulayabilmek<br>g) Çok disiplinli projelerin yapısını anlamak ve<br>h) Modellemenin önemini ve sınırlarını fark edebilmek olacağı öngörülmektedir.                                                                                                                                                                                  |                                                    |                                                                            |                                                      |                                    |
|                                                                                       |                               | After taking this subject students should be able to:<br>a) Discuss nature of complex systems and related disciplines<br>b) Associate user requirements with functions of the system<br>c) Develop a systems engineering plan for a project in the student's application of choice;<br>d) Judge the applicability of any proposed process, strategy, or methodology for systems engineering using the fundamental concepts from disciplines;<br>e) Formulate an effective plan for gathering and using various types of data for the purpose of systems engineering;<br>f) Apply the most essential systems engineering tools (e.g., Quality Function Deployment (QFD), robust design, error budgeting, ... etc) to realistic problems<br>g) Ability to understand the nature of multi-disciplinary projects, and<br>h) Recognize the value and limitations of modeling and simulation in the systems engineering process. |                                                    |                                                                            |                                                      |                                    |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Ders Kitabı</b><br>(Textbook)                             | 1. Blanchard, B.S., 2008, System Engineering Management, 4th ed.Wiley, ISBN: 978-0-470-16735-9<br>2. Systems Engineering and Analysis (5th Edition), <u>Benjamin S. Blanchard, Wolter J. Fabrycky</u> , Prentice Hall, ISBN: 0131350471, 2010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                                                |
| <b>Diğer Kaynaklar</b><br>(Other References)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Systems Engineering Principles and Practice, <u>Alexander Kossiakoff, William N. Sweet</u>, Wiley-Interscience, ISBN: 0471234435, 2002</li> <li>System reliability theory: models, statistical methods, and applications, Marvin Rausand, Arnljot Høyland, Wiley, ISBN: 047147133X, 2003.</li> <li>Systems Engineering: Building Successful Systems, Synthesis Lectures on Engineering, Howard Eisner, The George Washington University, The George Washington University, 2011</li> <li>Complex Systems and Systems of Systems Engineering, Luzeaux, Dominique, Ruault, Jean-René, Wippler, Jean-Luc, Wiley-Interscience, ISBN: 9781118001011, 2011</li> <li>Introduction to Systems Engineering, Andrew P. Sage, James E. Armstrong, Wiley-Interscience, ISBN: 0471027669, 2000</li> <li>The Engineering Design of Systems: Models and Methods, Buede, D., Wiley Series in Systems Engineering and Management, ISBN:978-0470164020, 2009</li> </ul> |                            |                                                                |
| <b>Ödevler ve Projeler</b><br>(Homework & Projects)          | <p>Öğrencilerin grup halinde kendi seçtikleri bir konuda yenilikçi bir sistem tasarlayıp, kurulum aşamaları ve karşılaştıkları problemleri özetleyen bir sunum yapacaklardır. <u>Sunular gruplar tarafından eleştirilecektir.</u></p> <p>Students within groups will design an innovative system and summarize implementation steps and encountered problems as a presentation. Each group will be criticized by other groups, where the lecturer moderates.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                                |
| <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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                          | 30                                                             |
|                                                              | <b>Kısa Sınavlar</b><br>(Quizzes)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -                          | -                                                              |
|                                                              | <b>Ödevler</b><br>(Homework)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                          | 30                                                             |
|                                                              | <b>Projeler</b><br>(Projects)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                          | -                                                              |
|                                                              | <b>Dönem Ödevi/Projesi</b><br>(Term Project)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -                          | -                                                              |
|                                                              | <b>Laboratuvar Uygulaması</b><br>(Laboratory Work)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -                          | -                                                              |
|                                                              | <b>Diğer Uygulamalar</b><br>(Other Activities)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -                          | -                                                              |
|                                                              | <b>Dönem Ödevi/Projesi +Final Sınavı</b><br>(Term Project +Final Exam)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                          | 40                                                             |

## DERS PLANI

| Hafta | Konular                                                        | Dersin Çıktıları |
|-------|----------------------------------------------------------------|------------------|
| 1     | Sistem mühendisliğine giriş, tanımlar, ilişkili disiplinler    | a,d              |
| 2     | Karmaşık sistemlerin yapısı                                    | a,b              |
| 3     | Sistem yaşam döngüsü boyunca sistem mühendisi görevleri        | b, c,d, e        |
| 4     | Sistem yaşam döngüsü boyunca sistem mühendisi görevleri        | b, c,d, e        |
| 5     | Sistem analizi ve modelleme                                    | c,d, e           |
| 6     | Sistem tasarımı ve risklerin yönetimi                          | e                |
| 7     | Sistem tasarım adımları                                        | e,f              |
| 8     | Sistem analizi için araçlar                                    | f                |
| 9     | Sistem mühendisi program planı                                 | c,e              |
| 10    | Sistem mühendisliğine mühendislik bileşeninin entegre edilmesi | d,e              |
| 11    | Sistem mühendisliğine mühendislik bileşeninin entegre edilmesi | d,e              |
| 12    | Örnek olaylar – Optimizasyon çalışmaları, FMECA,FTA            | f, g, h          |
| 13    | Örnek olaylar – Optimizasyon çalışmaları, MTA, RCM, LORA       | f, g, h          |
| 14    | Örnek olaylar – Optimizasyon çalışmaları, LCCA                 | f, g, h          |

## COURSE PLAN

| Weeks | Topics                                                                                  | Course Outcomes |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Introduction to Systems Engineering, Related Terms and Definitions, Related Disciplines | a,d             |
| 2     | Structure of complex systems                                                            | a,b             |
| 3     | Systems Engineering through the system life cycle                                       | b, c,d, e       |
| 4     | Systems Engineering through the system life cycle                                       | b, c,d, e       |
| 5     | System analysis and modelling issues                                                    | c,d, e          |
| 6     | Managing system development and risks                                                   | e               |
| 7     | The system design process                                                               | e,f             |
| 8     | Tools for system analysis                                                               | f               |
| 9     | Systems Engineering program planning                                                    | c,e             |
| 10    | Integrating engineering specialties into the systems engineering process                | d,e             |
| 11    | Integrating engineering specialties into the systems engineering process                | d,e             |
| 12    | Case Studies – Trade-off studies, FMECA,FTA                                             | f, g, h         |
| 13    | Case Studies – Trade-off studies, MTA, RCM, LORA                                        | f, g, h         |
| 14    | Case Studies – Trade-off studies, LCCA                                                  | f, g, h         |

## Dersin İşletme Mühendisliği Programıyla İlişkisi

|            | Programın mezuna kazandıracağı bilgi ve beceriler                                                                           | Level of Contribution |   |   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|---|
|            |                                                                                                                             | 1                     | 2 | 3 |
| <b>A</b>   | Mühendislik, Temel Bilim ve Matematik bilgilerini İşletme Mühendisliği alanında uygulama becerisi                           |                       |   |   |
| <b>B</b>   | İşletme Mühendisliği alanında deney tasarlama, yürütme ve sonuçları yorumlama becerisi                                      |                       |   |   |
| <b>C</b>   | Amaca yönelik sistem , bileşen ve süreç tasarlama becerisi                                                                  | X                     |   |   |
| <b>D</b>   | Çok disiplinli takımlarda çalışma yetisi                                                                                    |                       | X |   |
| <b>E</b>   | İşletme Mühendisliği alanında problemleri tanımlama, modelleme ve çözme becerisi                                            |                       |   |   |
| <b>F</b>   | Mesleki ve etik sorumlulukların doğru algılanması                                                                           |                       |   |   |
| <b>G</b>   | Etkin iletişim kurma becerisi                                                                                               | X                     |   |   |
| <b>H</b>   | İşletme Mühendisliği uygulamalarının küresel/toplumsal düzeyde etkilerinin doğru algılanması için gerekli genel eğitim      |                       |   |   |
| <b>I</b>   | Yaşam boyu öğrenme ve alanındaki gelişmeleri izleyebilme becerisi                                                           |                       |   |   |
| <b>J</b>   | Çağcıl sorunlar konusunda bilinç                                                                                            |                       |   |   |
| <b>K</b>   | İşletme Mühendisliği uygulamalarının gerektirdiği yöntem ve yetiler ile modern mühendislik araçlarını kullanabilme becerisi |                       | X |   |
| <b>ME1</b> | Yönetim sistemlerini stokastik (değişken) teknolojik çevrelere entegre edebilme becerisi                                    |                       | X |   |
| <b>ME2</b> | Liderlik ve girişimcilik yeteneklerini sergileyebilme becerisi                                                              |                       |   |   |

### OVERALL RELATIONSHIP OF THE COURSE WITH THE PROGRAM OUTCOMES

|            | Program Outcomes                                                                                                    | Level of Contribution |   |   |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|---|
|            |                                                                                                                     | L                     | M | H |
| <b>A</b>   | An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to Management Engineering problems           |                       |   |   |
| <b>B</b>   | An ability to design and conduct experiments, and to analyze and interpret gathered data                            |                       |   |   |
| <b>C</b>   | An ability to develop and/or design a system , components or process to meet desired needs                          | X                     |   |   |
| <b>D</b>   | An ability to function on multi-disciplinary teams                                                                  |                       | X |   |
| <b>E</b>   | An ability to identify, formulate, and solve Management Engineering problems                                        |                       |   |   |
| <b>F</b>   | An understanding of professional and ethical responsibility                                                         |                       |   |   |
| <b>G</b>   | An ability to communicate effectively                                                                               | X                     |   |   |
| <b>H</b>   | The broad education to understand the impact of Management Engineering solutions in a global and societal context   |                       |   |   |
| <b>I</b>   | An ability to engage in life-long learning                                                                          |                       |   |   |
| <b>J</b>   | A knowledge and understanding of contemporary issues                                                                |                       |   |   |
| <b>K</b>   | An ability to use the techniques, skills and modern engineering tools necessary for Management Engineering practice |                       | X |   |
| <b>ME1</b> | An ability to integrate management systems into stochastic technological environments                               |                       | X |   |
| <b>ME2</b> | An ability to demonstrate leadership and entrepreneurial skills                                                     |                       |   |   |

|                                        |                                          |                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| <u><b>Düzenleyen (Prepared by)</b></u> | <u><b>Tarih (Date)</b></u><br>16.04.2014 | <u><b>İmza (Signature)</b></u> |
|----------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|