

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

|   |  |  |   |  |                        |                            |
|---|--|--|---|--|------------------------|----------------------------|
| Dersin Adı  |  |  |   | Course Name  |                        |                            |
| Yüksek Gerilim Tekniğinde Boğalma Olayları                                  |  |  |   | Discharge Phenomena in High Voltage Techniques                     |                        |                            |
| Kodu<br>(Code)  | Yarıyılı<br>(Semester)   | Kredisi<br>(Local Credits)                 | AKTS Kredisi<br>(ECTS Credits)              | Ders Uygulaması, Saat/Hafta<br>(Course Implementation, Hours/Week) |                        |                            |
|   |  |  |   | Ders<br>(Theoretical)  | Uygulama<br>(Tutorial) | Laboratuar<br>(Laboratory) |
| ELK 473   | 7  | 3  | 5   | 3  | -                      | -                          |
| Bölüm / Program<br>(Department/Program)                                     | Elektrik Mühendisliği<br>(Electrical Engineering)  |  |   |  |                        |                            |
| Dersin Türü<br>(Course Type)  | Seçmeli<br>(Elective)  |  | Dersin Dili<br>(Course Language)            | Türkçe<br>(Turkish)  |                        |                            |
| Dersin Önkoşulları<br>(Course Prerequisites)                                | Yok<br>(None)  |  |   |  |                        |                            |
| Dersin mesleki<br>bileşene katkısı, %<br>(Course Category<br>by Content, %) | Temel Bilim<br>(Basic Sciences)  | Temel Mühendislik<br>(Engineering Science) | Mühendislik Tasarım<br>(Engineering Design) | Önsan ve Toplum Bilim<br>(General Education)                       |                        |                            |
|   | 20   | 40   | 30  | 10   |                        |                            |
| Dersin İçeriği<br>(Course Description)                                      | <p>Kinetik Gaz Teorisi: Temel Bilgiler. İyonizasyon Türleri: Çarpma Suretiyle İyonizasyon, Foto İyonizasyon, Termal İyonizasyon, Elektron Koparılması. İyonizasyona Zıt Olaylar: Rekombinasyon, Birleşme, Difüzyon Teorisi, Düzgün Alanda Delinme Teorisi (Townsend Teorisi), Paschen Yasası. Kanal Teorisi, Korona Değarjı, Yıldırım Değarjı, Ark Değarjı, Katı ve Sıvı Yalıtkanlarda Delinme.</p> <p>Kinetic Gas Theory: Basic Knowledge. Ionization Processes: Ionization by Collision, Photoionization, Thermal Ionization, Electron Detachment. Decay Processes: Recombination, Attachment, Diffusion. Uniform Field Breakdown: Townsend Theory, Paschen's Law. Streamer Theory. Corona Discharge. Lightning Discharge. Arc Discharge. Breakdown in Solids, Breakdown in Liquids.</p>   |  |   |  |                        |                            |
| Dersin Amacı<br>(Course Objectives)   | <p>1 - Enerji iletim ve dağıtım sistemlerinde kayıpları minimize etmek için hat gerilimlerini arttırmak gerekir. Bunun sonucunda elektrik mühendisleri için yüksek gerilim tekniğinde boğalma olayları temel bir inceleme alanı olmuştur.</p> <p>2 - Yüksek gerilim tekniğinde gazların, sıvı ve katı yalıtkanların özelliklerinin bilinmesi çok önemlidir.</p> <p>3 - Bu dersin temel amacı gaz, sıvı ve katı yalıtkanlardaki delinme mekanizmalarını teorik ve pratik olarak ele almaktır.</p> <p>1 - In order to minimize power losses in energy transmission and distribution systems, line voltages have to be continuously increased. As a consequence of this discharge phenomena in high-voltage techniques became a basic field of study for electrical engineering.</p> <p>2 - Thus the knowledge of the properties of gases, vacuum and plasmas, As well as of liquid and solid dielectrics, is of fundamental importance in high-voltage technology.</p> <p>3 - The main purpose of this course is to deal with theoretical and experimental study of breakdown mechanisms in gaseous, liquid and solid dielectrics.</p> |  |   |  |                        |                            |
| Dersin Öğrenme<br>Çıktıları<br>(Course Learning<br>Outcomes)                | <p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <p>1 - Kinetik gaz teorisi, iyonizasyon olayları, iyonizasyona zıt olaylar</p> <p>2 - Düzgün ve düzgün olmayan alanda delinme teorileri</p> <p>3 - Korona, yıldırım ve ark boğalmaları</p> <p>4 - Katı ve sıvı yalıtkanlarda boğalma mekanizmaları becerilerini kazanır.</p> <p>Students who pass the course will be able to;</p> <p>1 - Kinetic gas theory, ionization processes, decay processes</p> <p>2 - Uniform and non-uniform field breakdown theories</p> <p>3 - Corona discharge, lightning discharge, arc discharge</p> <p>4 - Breakdown in solids, breakdown in liquids</p>   |  |   |  |                        |                            |

|  |   |                     |   |
|--|---|---------------------|---|
| Ders Kitabı<br>(Textbook)                                | Prof.Dr.Kevork Mardikyan: Yüksek Gerilim Tekniğinde Boğalma Olayları<br>Ders Notları, ĞTÜEEF<br>(Prof.Dr.Kevork Mardikyan: Discharge Phenomena in High Voltage<br>Techniques Lecture Notes, ĞTÜEEF) |                     |   |
| Diğer Kaynaklar<br>(Other References)                    | 1. M. ÖZKAYA, YÜKSEK GERİLGİM TEKNİĞİNDE DEĞERJ<br>OLAYLARI, TEKNİK ÜNİVERSİTE MATBAASI, ĞSTANBUL, 1979.  |                     |   |
| Ödevler ve Projeler<br>(Homework & Projects)             | Yok   |                     |   |
|  | None  |                     |   |
| Laboratuar Uygulamaları<br>(Laboratory Work)             | Yok   |                     |   |
|  | None  |                     |   |
| Bilgisayar Kullanımı<br>(Computer Use)                   | Yok   |                     |   |
|  | None  |                     |   |
| Diğer Uygulamalar<br>(Other Activities)                  | Yok   |                     |   |
|  | None  |                     |   |
| Bağarı Değerlendirme<br>Sistemi<br>(Assessment Criteria) | Faaliyetler<br>(Activities)   | Adedi<br>(Quantity) | Değerlendirmedeki Katkısı, %<br>(Effects on Grading, %) |
|  | Yıl Ğçi Sınavları<br>(Midterm Exams)  | 2                   | 50  |
|  | Kısa Sınavlar<br>(Quizzes)  | -                   | -   |
|  | Ödevler<br>(Homework)   | -                   | -   |
|  | Projeler<br>(Projects)  | -                   | -   |
|  | Dönem Ödevi/Projesi<br>(Term Paper/Project)   | 1                   | 10  |
|  | Laboratuar Uygulaması<br>(Laboratory Work)  | -                   | -   |
|  | Diğer Uygulamalar<br>(Other Activities)   | -                   | -   |
|  | Final Sınavı<br>(Final Exam)  | 1                   | 40  |

## DERS PLANI

| Hafta | Konular  | Dersin Çıktıları |
|-------|--|------------------|
| 1     | Kinetik Gaz Teorisi: Temel Bilgiler.   | 1                |
| 2     | Gyonizasyon Türleri: Çarpma Suretiyle Gyonizasyon, Foto Gyonizasyon, Termal Gyonizasyon, Elektron Koparılması. | 1                |
| 3     | Gyonizasyona Zıt Olaylar: Rekombinasyon, Birleşme, Difüzyon Teorisi.   | 1                |
| 4     | Düzgün Alanda Delinme Teorisi (Townsend Teorisi).  | 2                |
| 5     | Paschen Yasası   | 2                |
| 6     | 1. Yılıçi Sınavı   | 1,2              |
| 7     | Kanal Teorisi  | 2                |
| 8     | Korona Değarjı   | 3                |
| 9     | Yıldırım Değarjı   | 3                |
| 10    | Ark Değarjı  | 3                |
| 11    | 2. Yılıçi Sınavı   | 2,3              |
| 12    | Katı Yalıtkanlarda Delinme   | 4                |
| 13    | Sıvı Yalıtkanlarda Delinme   | 4                |
| 14    | Dönem Projesi Sunumları  | 4                |

## COURSE PLAN

| Weeks | Topics   | Course Outcomes |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Kinetic Gas Theory: Basic Knowledge.   | 1               |
| 2     | Ionization Processes: Ionization by Collision, Photoionization, Thermal Ionization, Electron Detachment. | 1               |
| 3     | Decay Processes: Recombination, Attachment, Diffusion.   | 1               |
| 4     | Uniform Field Breakdown: Townsend Theory   | 2               |
| 5     | Paschen's Law  | 2               |
| 6     | 1. Midterm Exam  | 1,2             |
| 7     | Streamer Theory  | 2               |
| 8     | Corona Discharge   | 3               |
| 9     | Lightning Discharge  | 3               |
| 10    | Arc Discharge  | 3               |
| 11    | 2. Midterm Exam  | 2,3             |
| 12    | Breakdown in Solids  | 4               |
| 13    | Breakdown in Liquids   | 4               |
| 14    | Term Project Presentations   | 4               |

## Dersin Elektrik Mühendisliği Programıyla İlişkisi

|   | Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)   | Katkı Seviyesi |   |   |
|---|---|----------------|---|---|
|   |   | 1              | 2 | 3 |
| a | Matematik, bilim ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi   |                |   | X |
| b | Uygun sonuçlara ulaşmak üzere verileri analiz etmek ve yorumlamak kadar elektrik mühendisliği ile ilgili deneyler tasarlama ve yürütme becerisi                           |                | X |   |
| c | Gstenen gereksinimleri karşılamak üzere bir elektrik sistemi, bileşeni veya işlemini tasarlama becerisi   |                |   | X |
| d | Çok disiplinli ekiplerde çalışma becerisi   |                | X |   |
| e | Elektrik mühendisliği problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi   |                |   | X |
| f | Profesyonel ve etik sorumlulukları anlaşılması  |                | X |   |
| g | Sözlü ve yazılı ortamlarda etkin iletişim becerisi  |                |   | X |
| h | Mühendislik çözümlerinin küresel ve sosyal çerçevedeki etkilerini anlamak için gerekli kapsamlı eğitim  |                |   | X |
| i | Yaşam boyu öğrenme ihtiyacının tanımlanması ve sürdürme becerisi  |                | X |   |
| j | Çağdaş konular ve bunların mühendislik alanındaki etkileri hakkında bilgi edinme  |                |   | X |
| k | Elektrik mühendisliği uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik araçlarını kullanma becerisi   |                |   | X |
| l | Elektrik mühendisliği uygulamaları için karmaşık sistemleri tasarlamak ve analiz etmek için uygulamalı elektronik, bilgisayar ve bilişim sistemleri hakkında bilgi edinme |                | X |   |
|   |   |                |   |   |

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

## Relationship between the Course and Electrical Engineering Curriculum

|   | Program Outcomes  | Level of Contribution |   |   |
|---|---|-----------------------|---|---|
|   |   | 1                     | 2 | 3 |
| a | an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering  |                       |   | X |
| b | an ability to design and conduct experiments in electrical engineering, as well as to analyze and interpret data to reach an appropriate conclusion |                       | X |   |
| c | an ability to design an electrical system, component, or process to meet desired needs  |                       |   | X |
| d | an ability to function on multi-disciplinary teams  |                       | X |   |
| e | an ability to identify, formulate, and solve electrical engineering problems  |                       |   | X |
| f | an understanding of professional and ethical responsibility   |                       | X |   |
| g | an ability to communicate effectively in both oral and written fashion  |                       |   | X |
| h | the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context                                    |                       |   | X |
| i | a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning   |                       | X |   |
| j | a knowledge of contemporary issues and their impact on engineering profession   |                       |   | X |
| k | an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for electrical engineering practice                                |                       |   | X |
| l | a knowledge of applied electronics, computer and information systems to design and analyze complex systems for electrical engineering applications  |                       | X |   |
|   |   |                       |   |   |

1: Little, 2. Partial, 3. Full

|                                 |                                   |                         |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <u>Düzenleyen (Prepared by)</u> | <u>Tarih (Date)</u><br>15.01.2013 | <u>İmza (Signature)</u> |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|