

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Organic Light Emitting Devices / Organic Light Emitting Devices	
Ders Kodu / Course Code	9105036682010	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Third Cycle / Third Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	8.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	1	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı öğrencilerin, enerji verimli aydınlatma ve görsel teknolojilerde ışık yayan diyot ve özellikle organik muadillerini tanımalarını, organik moleküllerin kimyasal ve fiziksel özellikleri, enerji seviyeleri, eksiton türü ve difüzyonları üzerine etkisini kavraması, ince film ve patern oluşturma tekniğine karar vermesini, cihaz çalışması sırasında elektriksel parametrelerin bulunabilmesi için gerekli deneysel ve hesaplama tekniklerini gerçekleştirebilmesini ve cihaz tasarımını yapabilmelerini sağlamaktır.	The aim of this course is making students, familiar to light emitting diodes and their organic correspondences that are used in energy efficient lighting and display technologies; understand the relationships between the chemical structures and physical properties of organic molecules, energy levels, exciton types and their diffusions; decide thin film and pattern preparation technique; apply experimental techniques and calculations for the determination of electrical parameters during device operation; and design organic light emitting devices.
İçeriği / Content	Rengin algılanışı. Temel OLED yapısı. Geleneksel (OLED). Transparan (TOLED). Devrik (OILED). Metal içermeyen (MF-TOLED). Esnek (FOLED). İstiflenmiş (SOLED). Organik LED ekran. OLED verimi. Organik lazerler. Katı hal aydınlatmada OLEDler. OLED ışık kaynağının gerekleri. Kalite. Verim. Parlıltı. Ömür. Maliyet. Aydınlatma kalitesindeki yeni gelişmeler. Aydınlatma uygulamalarında standartlar.	Perception of color. Basic OLED structure. Traditional (OLED). Transparent (OLED). Inverted (OILED). Metal free (MF-OLED). Flexible (FOLED). Stacked (OLED). Organic LED Displays. OLED Efficiency. Organic lasers. OLEDs in solid state lighting. Organic lasers. Requirements for an OLED Light Source. Illumination-Quality Light. Efficiency. Luminance. Lifetime. Cost. Recent Progress: Illumination Quality Light. Standards in LED and OLED lighting applications.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Nanotechnology for the Energy Challenge, Javier Garcia-Martinez, Ernest J. Moniz ISBN:978-3-527-32401-9</li> <li>•Organic Light-Emitting Materials and Devices, Zhigang-Rick Li and Hong Meng, ISBN: 978-1-57444-574-9</li> <li>•Organic Electroluminescence, Zakya H. Kafafi, ISBN: 0-82475-906-0</li> <li>•Highly efficient OLEDs with phosphorescent materials, Hartmut Yersin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Nanotechnology for the Energy Challenge, Javier Garcia-Martinez, Ernest J. Moniz ISBN:978-3-527-32401-9</li> <li>•Organic Light-Emitting Materials and Devices, Zhigang-Rick Li and Hong Meng, ISBN: 978-1-57444-574-9</li> <li>•Organic Electroluminescence, Zakya H. Kafafi, ISBN: 0-82475-906-0</li> <li>•Highly efficient OLEDs with phosphorescent materials, Hartmut Yersin</li> </ul>
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Doç. Dr. Canan VARLIKLI	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Aktif ve pasif matris organik ışık yayan diyot teknolojisinin, enerji verimli aydınlatma ve görüntüleme teknolojisine katma değerini kavrayabilme	Understanding the added value that active and passive matrix organic light emitting diodes (OLEDs) provide to energy efficient lighting and display technology.
2	Moleküler yapı, uyarılmış hal davranışı ve film morfolojisi ile organik ışık yayan diyot performansı arasında ilişki kurabilme	Being able to relate molecular structure, excited state behavior and film morphology with organic light emitting diode performance.
3	Elektriksel parametreler ile cihaz performans eğrileri arasındaki ilişkiyi kavrayabilme	Understanding the relationship between electrical parameters and device performance
4	Yeni geliştirilen organik ve inorganik yarıiletkenlerin emisyon özelliklerine göre hibrit sistem modelleme ve uygulamalarını yapabilme	Making hybrid system modeling and applications depending on the new and novel organic and inorganic semiconductors' emission characteristics
5	Analitik/nümerik teknikler kullanılarak OLED teknolojisinin alt başlıklarını (TOLED, MF-OLED, FOLED, vb) uygulama alanına göre seçebilme	Being able to select the appropriate OLED technology sub-branch (TOLED, MFOLED, FOLED, etc) depending on the application area by using analytical/numeric techniques
6	OLED teknolojisinin alt başlıklarında tasarım yapabilme	Having the know-how on designing for OLED technology sub-branches
7	OLED teknolojisinin aydınlatmada kullanımına yönelik ulusal ve uluslararası standartları takip edebilme	Keeping abreast of current national and international standards on OLED lighting
8	Cihaz performans tespitinde kullanılacak sistemleri seçebilme	8-Selection/determination of systems for finding device performance

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dersin tanıtımı: Kapsamı, gerekçesi, Önemi, Kural ve Gereklere	Tanışma			
	Introduction of the course	Getting acquainted			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Rengin algılanışı. Konjuge materyallerin temel elektronik yapıları ve dinamikleri. Temel OLED yapısı. Üretim süreçleri. Materyaller.	İnternet taraması/kütüphane çalışması			
	Perception of color. Basic electronic structures and dynamics of conjugated materials. Basic OLED structure. Production processes. Materials.	Web surf/ library study			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Organik ince filmlerde elektriksel akım. Yüklü taşıyıcı iletimi. Omik. Alan yük sınırlı. Tuzak-sınırlı alan-yük iletimi.	İnternet taraması/kütüphane çalışması			
	Electrical current in organic thin films. Charged carrier transport. Ohmic. Space charge limited. Trap-limited space-charge conduction.	Web surf/ library study			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Geleneksel (OLED). Transparan (TOLED). Devrik (OILED). Metal içermeyen (MF-TOLED). Esnek (FOLED). İstiflenmiş (SOLED). Organik LED ekran	İnternet taraması/kütüphane çalışması			
	Conventional (OLED). Transparent (TOLED). Inverted (OILED). Metal-Free (MF-TOLED). Flexible (FOLED). Stacked (SOLED). Organic LED displays	Web surf/ library study			
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	OLED verimi. Dönü yönü. Enerji transferi. Organik fosforlar. Singlet/triplet oranları. Fosfor duyarlaştırılmış fluoressans. Endotermik triplet enerji transferi.	İnternet taraması/kütüphane çalışması			
	OLED Efficiency. Spin. Energy transfer. Organic phosphors. Singlet/Triplet ratios. Phosphor sensitized fluorescence. Endothermic triplet energy transfer.	Web surf/ library study			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	OLED den ışık alımı. Zaman sıralı OLED arka aydınlatmaları. Esnek OLEDler.	İnternet taraması/kütüphane çalışması			
	Extracting light out of OLEDs. Time sequenced OLED backlights. Flexible OLEDs.	Web surf/ library study			
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
7	Organik ince filmlerde eksiton dinamikleri. OLED lerde eksiton geribirleşim bölgesi. Beyaz OLED. Esnek OLEDler. Solvatokromizim. Katı hal solvatayon. QDOLED	İnternet taraması/kütüphane çalışması			
	Exciton recombination region in organic LEDs. White OLED. Flexible OLEDs. Solvation effect. Solid state salvation. QDOLED.	Web surf/ library study			
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
8	Ara Sınav				
	Mid-term exam				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
9	Organik lazerler. Materyaller. Fotouyarımlı DBR ve DFB lazerler.	İnternet taraması/kütüphane çalışması			
	Organic lasers. Materials. Photoexcited DBR and DFB lasers.	Web surf/ library study			
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
10	Katı hal aydınlatmada OLEDler. OLED ışık kaynağının gerekleri. Kalite. Verim. Parıltı. Ömür. Maliyet. Aydınlatma kalitesindeki yeni gelişmeler.	İnternet taraması/kütüphane çalışması			
	Requirements for an OLED Light Source. Illumination-Quality Light. Efficiency. Luminance. Lifetime. Cost. Recent Progress: Illumination Quality Light. Standards in LED and OLED lighting applications.	Web surf/ library study			
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
11	Aydınlatma verimliliğinde OLED. OLED teknolojilerinde patent durumu. Aydınlatma ve ekran uygulamalarında standartlar.	İnternet taraması/kütüphane çalışması			
	OLED in lighting efficiency. Patents on OLED lighting. Standards in lighting and display applications.	Web surf/ library study			
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dönem proje sunumları	Project presentation			
	Project presentation	Project presentation			
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dönem proje sunumları	Project presentation			
	Project presentation	Project presentation			
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dönem proje sunumları	Project presentation			
	Project presentation	Project presentation			
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dönem proje sunumları	Project presentation			
	Project presentation	Project presentation			
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final Sınavı				
	Final exam				

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

  

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

  

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Final Sınavı / Final Examination	1	3.00	3.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	35.00	35.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Proje Sunma / Project Presentation	1	5.00	5.00
Bireysel Çalışma / Self Study	10	5.00	50.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	48.00	48.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	3.00	3.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	40.00	40.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>30</b>	<b>142.00</b>	<b>226.00</b>
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 226.00/30.00 = 7.53 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 226.00 / 30.00 = 7.53 ~			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes						
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7
1.Aktif ve pasif matris organik ışık yayan diyot teknolojisinin, enerji verimli aydınlatma ve görüntüleme teknolojisine katma değerini kavrayabilme / Understanding the added value that active and passive matrix organic light emitting diodes (OLEDs) provide to energy efficient lighting and display technology.	5			5	3	3	

2.Moleküler yapı, uyarılmış hal davranışı ve film morfolojisi ile organik ışık yayan diyot performansı arasında ilişki kurabilme / Being able to relate molecular structure, excited state behavior and film morphology with organic light emitting diode performance.	5	5	5	4	4		4
3.Elektriksel parametreler ile cihaz performans eğrileri arasındaki ilişkiyi kavrayabilme / Understanding the relationship between electrical parameters and device performance	4	5	4	4	3		5
4.Yeni geliştirilen organik ve inorganik yarıiletkenlerin emisyon özelliklerine göre hibrit sistem modelleme ve uygulamalarını yapabilme / Making hybrid system modeling and applications depending on the new and novel organic and inorganic semiconductors' emission characteristics	5	4	5	4	5	4	4
5.Analitik/nümerik teknikler kullanılarak OLED teknolojisinin alt başlıklarını (TOLED, MF-OLED, FOLED, vb) uygulama alanına göre seçebilme / Being able to select the appropriate OLED technology sub-branch (TOLED, MFOLED, FOLED, etc) depending on the application area by using analytical/numeric techniques	5	5	5	4	5		5
6.OLED teknolojisinin alt başlıklarında tasarım yapabilme / Having the know-how on designing for OLED technology sub-branches	5	5			4	5	4

7.OLED teknolojisinin aydınlatmada kullanımına yönelik ulusal ve uluslar arası standartları takip edebilme / Keeping abreast of current national and international standards on OLED lighting			5				
8.Cihaz performans tespitinde kullanılacak sistemleri seçebilme / 8- Selection/determination of systems for finding device performance		5	4	4	4	5	5

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high