

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	LASER ELECTRONICS AND LASERS / LASER ELECTRONICS AND LASERS	
Ders Kodu / Course Code	505008382023	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	6.00	
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	4	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	English / English	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Elektromanyetik Dalgalar, Fizik-2	Electromagnetic Waves, Physics-2
Amacı / Purpose	<p>Lazer elektroniğine giriş, lazer ışığının davranışını anlamada önemli olan fiziki ve elektronik prensiplere odaklanacaktır. Nasıl oluşturulur? Zaman ve mekânda nasıl dağılır? Bu kursun sonunda aşağıdaki konular izah edilecek:</p> <p>Uyarılmış Radyasyon Emisyonu, spontane veya ansızın Emisyon ve Uyarılmış Emilim ile Işığın yükseltilmesi Kazanç, kayıp, CW ve Darbeli mod Çalışması Dalga denkleminde Gauss ışın çözümü ve Gauss ışınlarının özellikleri Rezonatörler ve Gauss ışınları Farklı lazer türleri</p>	<p>An introduction to laser electronics will focus on the physical and electronic principles important to understanding the behavior of laser light. How is it created? How is it distributed in time and space? At the end of this course, the following topics will be explained:</p> <p>Stimulated Emission of Radiation, amplification of Light by spontaneous or sudden Emission and Stimulated Absorption Gain, loss, CW and Pulse mode Operation Gauss ray solution to the wave equation and properties of Gauss rays Resonators and Gaussian rays Different types of lasers</p>
İçeriği / Content	Lazer ışığının üretilmesinde temel prensipler; lazerin özellikleri ve üretimin fiziki ve elektronik temeli; lazer rezonatörleri, aynaları ve modları; lazer türleri; katı hal lazerleri, gaz lazerleri, sıvı lazerler, yarı iletken lazerler ve yeni geliştirilmekte olan lazerler.	Basic principles in producing laser light; properties of the laser and the physical and electronic basis of production; laser resonators, mirrors and modes; laser types; solid state lasers, gas lasers, liquid lasers, semiconductor lasers and newly developed lasers.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	yok	none
Staj Durumu / Internship Status	yok	none

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	DERS KİTABI: Laser Electronics, Joseph T. Verdeyen, 3rd Ed., Prentice Hall KAYNAKLAR: • Lasers, Siegman • Laser Physics, Milonni and Eberly • Fundamentals of Photonics, Saleh and Teich • Quantum Electronics, Yariv	TEXTBOOK: Laser Electronics, Joseph T. Verdeyen, 3rd Ed., Prentice Hall RESOURCES: • Lasers, Siegman • Laser Physics, Milonni and Eberly • Fundamentals of Photonics, Saleh and Teich • Quantum Electronics, Yariv
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	PROF DR GÖKALP KAHRAMAN	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	<p><b>BAŞARILI ÖĞRENCİLER ŞUNLARI ANLAYACAKLAR:</b> dalga optiği. Gaussian, Hermite-Gaussian, Laguerre-Gaussian ve Bessel optik ışınları. Bir rezonatörde ve boş uzayda Gauss ışın yayılımı düzlemsel ve küresel ayna rezonatörleri; mikrorezonatörler.rezonatör modları. fotonlar ve foton akışları. elektronik enerji seviyeleriyle ışık etkileşimi. uyarılmış emisyon ve absorpsiyon, spontan emisyon lazer eşiği, lazer salınımı, lazer amplifikasyonu ve kazanç doygunluğu. CW ve darbeli lazerler, Yarı iletkenlerde foton etkileşimleri. LED'ler, lazer diyotlar, kuantum sınırlı lazerler ve mikro boşluklu lazerler. farklı tipte lazerlerin çalışması</p>	<p><b>SUCCESSFUL STUDENTS WILL UNDERSTAND:</b> wave optics. Gaussian, Hermite-Gaussian, Laguerre-Gaussian, and Bessel optical beams. gaussian beam propagation in a resonator and in free space planar- and spherical-mirror resonators; microresonators.resonator modes. photons and photon streams. light interaction with electronic energy levels. stimulated emission and absorption, spontaneous emission lasing threshold, laser oscillation, laser amplification and gain saturation. CW and pulsed lasers, photon interactions in semiconductors. LEDs, laser diodes, quantum-confined lasers, and microcavity lasers. operation of different types of lasers</p>
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
1	<p>1. ve 2. hafta: dalga optiği. Gaussian, Hermite-Gaussian, Laguerre-Gaussian ve Bessel optik ışınları</p> <p>3. hafta: Bir rezonatörde ve boş uzayda Gauss ışın yayılımı</p> <p>4. hafta: düzlemsel ve küresel ayna rezonatörleri; mikrorezonatörler.rezonatör modları.</p> <p>5. hafta: fotonlar ve foton akışları. elektronik enerji seviyeleriyle ışık etkileşimi. uyarılmış emisyon ve absorpsiyon, spontan emisyon.</p> <p>6. ve 7. hafta: lazer eşiği, lazer salınımı, lazer amplifikasyonu ve kazanç doygunluğu, basit lazer denklemi, lazer aksiyonunda spektrum değişimi</p> <p>8. hafta: CW ve darbeli lazerler</p> <p>9.ve 10. hafta: Yarı iletkenlerde foton etkileşimleri. LED'ler, lazer diyotlar, kuantumla sınırlı lazerler ve mikro boşluklu lazerler.</p> <p>11. ve 12. hafta: fiber ışık yükselticileri ve fiber lazerler</p>				
	<p>Week 1 and 2: wave optics. Gaussian, Hermite-Gaussian, Laguerre-Gaussian and Bessel optical rays</p> <p>Week 3: Gaussian beam propagation in a resonator and in free space</p> <p>week 4: planar and spherical mirror resonators; microresonators.resonator modes.</p> <p>Week 5: photons and photon flows. Light interaction with electronic energy levels. stimulated emission and absorption, spontaneous emission.</p> <p>Week 6 and 7: laser threshold, laser oscillation, laser amplification and gain saturation, simple laser equation, spectrum variation in laser action</p> <p>Week 8: CW and pulsed lasers</p> <p>9th and 10th weeks: Photon interactions in semiconductors. LEDs, laser diodes, quantum confined lasers and microcavity lasers.</p> <p>Week 11 and 12: fiber light amplifiers and fiber lasers</p>				

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	60
Rapor Sunma / Report Presentation	1	40
Toplam / Total:	2	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		50

  

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(%):		50

  

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)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	4.00	4.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	50.00	50.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	1	34.00	34.00
Rapor Sunma / Report Presentation	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	4.00	4.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	86.00	86.00
Toplam / Total:	6	180.00	180.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 180.00/30.00 = 6.00 ~ 6.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 180.00 / 30.00 = 6.00 ~ 6.00

## 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	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15	1.1.16	1.1.17	1.1.18

<p>1.BAŞARILI ÖĞRENCİLER ŞUNLARI ANLAYACAKLAR: dalga optiği. Gaussian, Hermite -Gaussian, Laguerre-Gaussian ve Bessel optik ışınları. Bir rezonatörde ve boş uzayda Gauss ışın yayılımı düzlemsel ve küresel ayna rezonatörleri; mikrorezonatörler.rezonatör modları. fotonlar ve foton akışları. elektronik enerji seviyeleriyle ışık etkileşimi. uyarılmış emisyon ve absorpsiyon, spontan emisyon lazer eşiği, lazer salınımı, lazer amplifikasyonu ve kazanç doğunluğu. CW ve darbeli lazerler, Yarı iletkenlerde foton etkileşimleri. LED'ler, lazer diyotlar, kuantum sınırlı lazerler ve mikro boşluklu lazerler. farklı tipte lazerlerin çalışması / SUCCESSFUL STUDENTS WILL UNDERSTAND: wave optics. Gaussian, Hermite-Gaussian, Laguerre- Gaussian, and Bessel optical beams. gaussian beam propogation in a resonator and in free space planar- and spherical-mirror resonators; microresonators.resonator modes. photons and photon streams. light interaction with electronic energy levels. stimulated emission and absorption, spontaneous emission lasing threshold, laser oscillation, laser amplification and gain saturation. CW and pulsed lasers, photon interactions in semiconductors. LEDs, laser diodes, quantum-confined lasers, and microcavity lasers. operation of different types of lasers</p>		4	4															
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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