

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	BIOCHEMICAL IMAGING TECHNIQUES / BIOCHEMICAL IMAGING TECHNIQUES	
Ders Kodu / Course Code	BKM406	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	4.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
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	Yok	None
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı, biyokimyasal araştırmalarda kullanılan farklı moleküler görüntüleme tekniklerine ilişkin temel kavramlar hakkında bilgi verilmesidir.	The objective of the course is to give information about fundamentals of different molecular imaging techniques employed in biochemical research.
İçeriği / Content	Farklı mikroskoplar ve görüntüleme metodlarına ilişkin teorik ve pratik prensipler. Floresans işaretleyiciler kullanılarak hücre sel yapıların ve fizyolojik fonksiyonların mikroskopta görüntülenmesi. Floresans mikroskop ve konfokal görüntülemenin nanoteknoloji ve sağlık ile ilişkili alanlardaki uygulamaları. Immunokimyasal boyama ve görüntüleme teknikleri.	Theoretical and practical principles of different types of microscopes and imaging methods. Microscopic visualization of cellular structures and physiological functions with fluorescent markers. Nanotechnology and health-related applications of fluorescence microscopy and confocal imaging. Immunochemical staining and imaging techniques.
Önerilen Diđer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	<p>Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging, Douglas B. Murphy, Michael W. Davidson, Wiley-Blackwell, 2012.</p> <p>Molecular Imaging: Principles and Practice, Ralph Weissleder; Brian D. Ross; Alnawaz Rehemtulla; Sanjiv S. Gambhir; Ralph M. Feather Jr, 2010, People's Medical Publishing House.</p> <p>Molecular Imaging: Basic Principles And Applications In Biomedical Research, 2013, Markus Rudin, Imperial College Press.</p> <p>Electron Microscopy, Pushpa Viswanathan, MJP Publisher, 2019.</p> <p>Kubitscheck, U. (2013). Fluorescence Microscopy: From Principles to Biological Applications, Wiley-Blackwell.</p> <p>Biophotonics: Concepts to Applications, Gerd Keiser, 2016, Springer.</p> <p>Igor, B. Buchwalow, IB., Werner, B. (2010). Immunohistochemistry: Basics and Methods, Springer.</p> <p>Atomic Force Microscopy, Peter Eaton, Paul West, 2010, Oxford University Press.</p>	<p>Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging, Douglas B. Murphy, Michael W. Davidson, Wiley-Blackwell, 2012.</p> <p>Molecular Imaging: Principles and Practice, Ralph Weissleder; Brian D. Ross; Alnawaz Rehemtulla; Sanjiv S. Gambhir; Ralph M. Feather Jr, 2010, People's Medical Publishing House.</p> <p>Molecular Imaging: Basic Principles And Applications In Biomedical Research, 2013, Markus Rudin, Imperial College Press.</p> <p>Electron Microscopy, Pushpa Viswanathan, MJP Publisher, 2019.</p> <p>Kubitscheck, U. (2013). Fluorescence Microscopy: From Principles to Biological Applications, Wiley-Blackwell.</p> <p>Biophotonics: Concepts to Applications, Gerd Keiser, 2016, Springer.</p> <p>Igor, B. Buchwalow, IB., Werner, B. (2010). Immunohistochemistry: Basics and Methods, Springer.</p> <p>Atomic Force Microscopy, Peter Eaton, Paul West, 2010, Oxford University Press.</p>
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Dr. Öğr. Üyesi Hichem Moulahoum	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Metabolizmanın incelenmesi amacı ile kullanılan farklı biyokimyasal görüntüleme tekniklerinin temel prensiplerini anlayabilme	To be able to understand basic principles of different biochemical imaging techniques to analyze metabolism
2	Laboratuarlarda gerçekleştirilen görüntüleme deneyleri hakkında bilgi sahibi olabilme.	To be able to gain basic knowledge about imaging experiments performed in laboratory.
3	Görüntüleme çalışmalarından elde edilen sonuçları analiz edebilme ve yorumlayabilme	To be able to analyze and interpret data from imaging experiments
4	Farklı görüntüleme metodlarının avantaj ve dezavantajlarını değerlendirebilme.	To be able to evaluate the advantages and disadvantages of different imaging methods.
5	Sağlık bilimleri ve biyoteknoloji alanlarında kullanılan görüntüleme teknikleri ile ilgili son gelişmeleri takip edebilme.	To be able to describe the recent developments in imaging techniques for health science and biotechnology.

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Görüntüleme tekniklerine giriş; Biyolojik /moleküler görüntüleme prensipleri, tanımlamalar, Medikal(diyagnostik) Görüntüleme, Optik görüntüleme, Biyofotonik				
	Introduction to molecular imaging. Definitions: Biological/Molecular Imaging, Imaging techniques and applications. Medical(Diagnostic Imaging, Optical Imaging, Biophotonics. Principles of biomedical imaging techniques.				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Mikroskop; mikroskop tipleri, ışık mikroskopisi ve tipleri, ışık ve optik, ışık kaynakları ve özellikleri, mikroskop bileşenleri				
	Basic principles of microscopy. Types of microscopes. Light Microscopes, Types of Light Microscopes, Light and optics, Light Sources and properties, Main microscope components				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Mikroskopide magnifikasyon, rezolüsyon ve Kontrast. Brightfield microscopy, Darkfield mikroskopi, Faz-kontrast mikroskopi, Polarize ışık mikroskopisi, stereo mikroskopi				
	Main issues of Microscopy; Magnification, Resolution, Contrast, Contrast in Optical Microscope; Brightfield Microscopy, Dark-Field Microscopy, Phase Contrast Microscopy, Polarized light microscopy Differential Interference Contrast (DIC), Stereo- Microscopy,				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Işık mikroskopisi için örnek hazırlığı, Histokimya ve immünohistokimya				
	Tissue preparation for light microscopy. Histochemistry and Immunohistochemistry (IHC),				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
5	Floresans ve Konfokal mikroskopi, Floresan teknikler, prensipler, Immunofloresans, Konfokal lazer Scanning Mikroskopi ve uygulamalar				
	Fluorescence and Confocal Microscopy, Fluorescence techniques, Immunofluorescence Microscopy, Confocal Laser Scanning Microscopy, 2-photon microscopy, Special applications: FRET and FLIM FRAP/FLIP and photoactivation, TIRF				
6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Elektron Mikroskopi; Işık ve elektron mikroskopisinin kıyaslanması, Cyro-mikroskoplar, Transmission Electron Microscopy (TEM), prensipler, TEM için örnek hazırlığı ve uygulamalar				
	Electron Microscopy; Electron Microscopes, Comparison of Light and Electron Microscopes, Cryo-Microscopy, Transmission Electron Microscopy (TEM), Principles of TEM, Sample preparation for TEM and applications				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav				
	Midterm exam				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Elektron Mikroskopi; Scanning Electron Microscopy (SEM), prensipler, SEM için örnek hazırlığı ve uygulamalar				
	Electron Microscopy; Scanning Electron Microscopy (SEM), Principles of SEM, Sample preparation for SEM and applications				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Scanning Probe Microscopy: Atomic Force Microscopy (AFM), Prensipler ve uygulamalar.				
	Scanning Probe Microscopy; Atomic Force Microscopy in Biological Imaging. Principles and applications				

10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Moleküler /Medikal Imaging, Prensipler ve Uygulamalar				
	Molecular/Biomedical Imaging Techniques,Principles and applications,Anatomic vs. Functional Imaging, Bioluminescence imaging (BLI)				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Moleküler /Medikal Imaging; X-ray görüntüleme, Bilgisayarlı tomografi ( CT),, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI)				
	Molecular / Medical Imaging;X-ray Imaging, Computed Tomography (CT),Magnetic Resonance Imaging (MRI)				
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Moleküler /Medikal Imaging; Ultrasound Görüntüleme, Doppler Ultra Sound, Prensipler uygulamalar				
	Molecular / Medical Imaging;Ultrasound Imaging, Doppler ultrasound principles and applications				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Nükleer Medikal Imaging; SPECT ve PET, prensipler uygulamalar				
	Nuclear Medical Imaging SPECT and PET , principles and applications				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Moleküler prob tasarımı				
	Design of molecular probes				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Tartışma; Görüntüleme tekniklerinin kombinasyonu				
	Discussion; Combining imaging techniques				

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)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Soru-Yanıt / Question-Answer	14	1.00	14.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	20.00	20.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Derse Katılım / Attending Lectures	2	14.00	28.00
Okuma / Reading	13	2.00	26.00
Tartışma / Discussion	1	2.00	2.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>34</b>	<b>63.00</b>	<b>114.00</b>
<p>Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 114.00/30.00 = 3.80 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 114.00 / 30.00 = 3.80 ~</p>			

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. Metabolizmanın incelenmesi amacı ile kullanılan farklı biyokimyasal görüntüleme tekniklerinin temel prensiplerini anlayabilme / To be able to understand basic principles of different biochemical imaging techniques to analyze metabolism	4	4	4	4	4		5	2	1	4	1		3		1
2. Laboratuarlarda gerçekleştirilen görüntüleme deneyleri hakkında bilgi sahibi olabile. / To be able to gain basic knowledge about imaging experiments performed in laboratory.	4	4	4	4	4	5	5	2	1	4	1		4		1
3. Görüntüleme çalışmalarından elde edilen sonuçları analiz edebilme ve yorumlayabilme / To be able to analyze and interpret data from imaging experiments	3	4	4	4	4	5	3	2	1	4	1	2	4	3	1
4. Farklı görüntüleme metodlarının avantaj ve dezavantajlarını değerlendirebilme. / To be able to evaluate the advantages and disadvantages of different imaging methods.	4	4	4	3	4	5	5	2	1	4	1		4		1
5. Sağlık bilimleri ve biyoteknoloji alanlarında kullanılan görüntüleme teknikleri ile ilgili son gelişmeleri takip edebilme. / To be able to describe the recent developments in imaging techniques for health science and biotechnology.	4	4	4	4	3		5	5	2	5	1		5	3	1

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