

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Çevre Mikrobiyolojisi				Environmental Microbiology		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
CEV 213 CEV 213E	3	3	5,5	2	-	2
Bölüm / Program (Department/Program)		Çevre Mühendisliği (Environmental Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		-				
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim (Basic Sciences)		Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)
		80		20		
Dersin İçeriği (Course Description)		Mikroorganizmaların çeşitliliği. Bakterilerin, arkelerin, protozoaların, mantarların, alglerin ve virüslerin tanıtılması ve özellikleri. Mikroorganizmalarda karbon ve enerji akışı (glikoliz, Krebs çevrimi, elektron taşınım sistemi). Aerobik ve anaerobik solunum ve fotosentez. Enzimler ve fonksiyonları. Çevre Mühendisliği açısından önemli mikroorganizmalar: Su, atıksu ve biyolojik arıtma sistemlerinin mikrobiyolojisi. Aktif çamurun çökeltme özellikleri, problemler ve çözümleri. Doğal mikrobiyal ekosistemler. Mikrobiyal biyoremediyasyon.				
		Microbial diversity. Description and characteristics of bacteria, archaea, protozoa, algae, fungi, viruses. Carbon and energy flow in microorganisms (glycolysis, Krebs cycle, electron transport system). Aerobic and anaerobic respiration and photosynthesis. Enzymes and their functions. Microorganisms important for environmental engineering: Microbiology of water, wastewater and biological treatment systems. Settling properties of activated sludge; problems and solutions. Natural microbial ecosystems. Microbial bioremediation.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Mikroorganizmaların öneminin anlatılması, 2. Çevre mikrobiyolojisine ilginin artırılması 3. İleriki derslere temel oluşturacak şekilde mikrobiyoloji bilgisinin verilmesi 4. Çevre Mühendisliği problemleri ve çözümlerinin mikrobiyal boyutunun aktarılması 5. Çevre mikrobiyolojisi uygulamalarında deney yürütebilme yetisinin kazandırılması				
		1. To define the importance of microorganisms 2. To increase interest in environmental microbiology 3. To convey fundamental knowledge of microbiology so to construct a basis for the following courses 4. To provide the microbial dimension of environmental engineering problems and their solutions 5. To develop the skills to conducting experiments in environmental microbiology applications				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. mikroorganizma gruplarını ve türlerini tanıma, II. mikrobiyal metabolik grupları ayırt etme ve tanıma, III. çevre mühendisliği problemlerinin mikrobiyal boyutlarını tanımlama ve uygun çözüm önerisi geliştirebilme,, IV. çevre mikrobiyolojisi alanındaki deneysel metodları uygulayabilme, becerilerini kazanır.				
		Students completing this course will gain the skills of; I. recognition of species and taxonomical groups of microorganisms, II. recognition and distinction microbial metabolic groups, III. identification microbial aspects of environmental engineering problems and development of appropriate solutions, IV. application of experimental methods relevant to environmental microbiology field				

Ders Kitabı (Textbook)	Madigan M.T., Martinko J.M., Stahl D.A. and Clark D.P. (2012). “ <i>Brock Biology of Microorganisms</i> ”, 13th edn., Pearson Education Inc., Glenview IL, USA, ISBN: 978-0321-73551-5. [Mustafa Inan Main Library: QR41.2 .B76 2012]																																																												
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. Tortora G.J., Funke B.R., Case C (2007). “<i>Microbiology, an introduction</i>“, 9th edn., Pearson Benjamin Cummings, San Francisco, USA, ISBN: 0805347917. [Mustafa Inan Main Library: QR41.2 .T678 2007] 2. Seviour R.J. and Blackall, L.L. (1999). “<i>The Microbiology of Activated Sludge</i>”, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, ISBN: 0-412-79380-6. [Mustafa Inan Main Library: TD756 .M53 1999] 3. Bitton G. (1994). “<i>Wastewater Microbiology</i>”, Wiley-Liss, NY, USA, ISBN 0471309869 [Mustafa Inan Main Library: QR48 .B58 1994] 4. Alcamo I.E. (1997). “<i>Fundamentals of Microbiology</i>“, Benjamin Cummings, CA, USA, ISBN: 0805305327. [Mustafa Inan Main Library: QR41.2 .A43 1997] 5. Leboffe, M.J. and Pierce B.E. (1996). “<i>A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory</i>”, 3rd edn., Morton Publishing Co, Colorado, USA, ISBN: 9780895826565. [Mustafa Inan Main Library: QR54 .L43 2005] 6. Jenkins, D., Richard, M.G., Daigger, G.T. (1993). “<i>Manual on the causes and control of activated sludge bulking, foaming, and other solids separation problems</i>”, 3rd edn., Lewis Publishers, Inc., Boca-Rota, USA, ISBN: 9781566706476. [Mustafa Inan Main Library: TD756 .J46 2004]																																																												
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<u>Dönem Ödevi:</u> • Yazılı Rapor: bireysel olarak hazırlanacak • Grup Sözlü Sunumu: öğrenciler sözlü sunumlarını takım olarak gerçekleştirecektir (en fazla 3-4 öğrenci/takım) <u>Term-Paper Assignment:</u> • Written Report: to be prepared individually • Team Presentation: students will present their assignments in teams (max 3-4 students/team).																																																												
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hafta</th><th>Konular</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Laboratuvar tanıtımı ve güvenlik eğitimi</td></tr> <tr><td>2</td><td>Işık mikroskobu, aseptik teknik, preparat hazırlama ve yaş örnekleme</td></tr> <tr><td>3</td><td>Boyama yöntemleri: Basit ve Diferansiyel boyama (Gram boyama)</td></tr> <tr><td>4</td><td>Anaerobik mikroorganizmaların analizi: asetoklastik metanojenik Arkelerin gaz üretimi (Spesifik metan aktivite testi (SMA)) Winogradsky kolonunun hazırlanması</td></tr> <tr><td>5</td><td>Ökaryotik mikroorganizmaların mikroskobik i(yaş örnekleme) (Su ve atıksu mikrobiyolojisi)</td></tr> <tr><td>6</td><td>Mikroorganizmaların karbon depo polimerleri – PHB boyama</td></tr> <tr><td>7</td><td>Besiyeri hazırlama</td></tr> <tr><td>8</td><td>Enzim reaksiyonları - APIZym ile enzim aktivitesi testi</td></tr> <tr><td>9</td><td>Alkol fermentasyonu</td></tr> <tr><td>10</td><td>Canlı hücre sayımı: Yayma ve dökme plak sayım yöntemleri</td></tr> <tr><td>11</td><td>Alıcı ortamların su kalitesi için indikatör mikroorganizmalar (membran filtrasyon)</td></tr> <tr><td>12</td><td>Aktif çamur biyokütlesinin incelenmesi – makro ve mikro yapılar (filamentli mikroorganizmalar, floklar, granüller, ÇHI, Gram boyama)</td></tr> <tr><td>13</td><td>Winogradsky kolonunda mikrobiyal grupların incelenmesi</td></tr> <tr><td>14</td><td>Lab tekrar dersi (opsiyonel) - LAB FINAL SINAVI</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>WEEK</th><th>TOPICS</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Laboratory orientation and safety instructions</td></tr> <tr><td>2</td><td>Light microscopy, aseptic technique, wet-mount slide preparation</td></tr> <tr><td>3</td><td>Staining: simple and differential (Gram) staining</td></tr> <tr><td>4</td><td>Analysis of anaerobic microorganisms: gas production by acetoclastic methanogenic <i>Archaea</i> (specific methane activity test (SMA test)) Preparation of the Winogradsky Column</td></tr> <tr><td>5</td><td>Examination of eukaryotic microorganisms (wet-mounting) (Water & Wastewater Microbiol)</td></tr> <tr><td>6</td><td>Carbon-storage polymers of microorganisms – PHB staining</td></tr> <tr><td>7</td><td>Preparation of growth medium</td></tr> <tr><td>8</td><td>Enzymatic reactions – Enzyme Activity Tests with APIZym</td></tr> <tr><td>9</td><td>Alcoholic Fermentation</td></tr> <tr><td>10</td><td>Viable Cell Count: Spread plate and pour plate techniques and counting</td></tr> <tr><td>11</td><td>Indicator microorganisms for receiving water quality (membrane filtration)</td></tr> <tr><td>12</td><td>Examination of activated sludge biomass – macro and micro structures (filamentous microorganisms, flocks, granules, SVI, Gram staining)</td></tr> <tr><td>13</td><td>Examination of Microbial Groups in the Winogradsky Column</td></tr> <tr><td>14</td><td>Lab Tutorial (optional) - LAB FINAL EXAM</td></tr> </tbody> </table>	Hafta	Konular	1	Laboratuvar tanıtımı ve güvenlik eğitimi	2	Işık mikroskobu, aseptik teknik, preparat hazırlama ve yaş örnekleme	3	Boyama yöntemleri: Basit ve Diferansiyel boyama (Gram boyama)	4	Anaerobik mikroorganizmaların analizi: asetoklastik metanojenik Arkelerin gaz üretimi (Spesifik metan aktivite testi (SMA)) Winogradsky kolonunun hazırlanması	5	Ökaryotik mikroorganizmaların mikroskobik i(yaş örnekleme) (Su ve atıksu mikrobiyolojisi)	6	Mikroorganizmaların karbon depo polimerleri – PHB boyama	7	Besiyeri hazırlama	8	Enzim reaksiyonları - APIZym ile enzim aktivitesi testi	9	Alkol fermentasyonu	10	Canlı hücre sayımı: Yayma ve dökme plak sayım yöntemleri	11	Alıcı ortamların su kalitesi için indikatör mikroorganizmalar (membran filtrasyon)	12	Aktif çamur biyokütlesinin incelenmesi – makro ve mikro yapılar (filamentli mikroorganizmalar, floklar, granüller, ÇHI, Gram boyama)	13	Winogradsky kolonunda mikrobiyal grupların incelenmesi	14	Lab tekrar dersi (opsiyonel) - LAB FINAL SINAVI	WEEK	TOPICS	1	Laboratory orientation and safety instructions	2	Light microscopy, aseptic technique, wet-mount slide preparation	3	Staining: simple and differential (Gram) staining	4	Analysis of anaerobic microorganisms: gas production by acetoclastic methanogenic <i>Archaea</i> (specific methane activity test (SMA test)) Preparation of the Winogradsky Column	5	Examination of eukaryotic microorganisms (wet-mounting) (Water & Wastewater Microbiol)	6	Carbon-storage polymers of microorganisms – PHB staining	7	Preparation of growth medium	8	Enzymatic reactions – Enzyme Activity Tests with APIZym	9	Alcoholic Fermentation	10	Viable Cell Count: Spread plate and pour plate techniques and counting	11	Indicator microorganisms for receiving water quality (membrane filtration)	12	Examination of activated sludge biomass – macro and micro structures (filamentous microorganisms, flocks, granules, SVI, Gram staining)	13	Examination of Microbial Groups in the Winogradsky Column	14	Lab Tutorial (optional) - LAB FINAL EXAM
Hafta	Konular																																																												
1	Laboratuvar tanıtımı ve güvenlik eğitimi																																																												
2	Işık mikroskobu, aseptik teknik, preparat hazırlama ve yaş örnekleme																																																												
3	Boyama yöntemleri: Basit ve Diferansiyel boyama (Gram boyama)																																																												
4	Anaerobik mikroorganizmaların analizi: asetoklastik metanojenik Arkelerin gaz üretimi (Spesifik metan aktivite testi (SMA)) Winogradsky kolonunun hazırlanması																																																												
5	Ökaryotik mikroorganizmaların mikroskobik i(yaş örnekleme) (Su ve atıksu mikrobiyolojisi)																																																												
6	Mikroorganizmaların karbon depo polimerleri – PHB boyama																																																												
7	Besiyeri hazırlama																																																												
8	Enzim reaksiyonları - APIZym ile enzim aktivitesi testi																																																												
9	Alkol fermentasyonu																																																												
10	Canlı hücre sayımı: Yayma ve dökme plak sayım yöntemleri																																																												
11	Alıcı ortamların su kalitesi için indikatör mikroorganizmalar (membran filtrasyon)																																																												
12	Aktif çamur biyokütlesinin incelenmesi – makro ve mikro yapılar (filamentli mikroorganizmalar, floklar, granüller, ÇHI, Gram boyama)																																																												
13	Winogradsky kolonunda mikrobiyal grupların incelenmesi																																																												
14	Lab tekrar dersi (opsiyonel) - LAB FINAL SINAVI																																																												
WEEK	TOPICS																																																												
1	Laboratory orientation and safety instructions																																																												
2	Light microscopy, aseptic technique, wet-mount slide preparation																																																												
3	Staining: simple and differential (Gram) staining																																																												
4	Analysis of anaerobic microorganisms: gas production by acetoclastic methanogenic <i>Archaea</i> (specific methane activity test (SMA test)) Preparation of the Winogradsky Column																																																												
5	Examination of eukaryotic microorganisms (wet-mounting) (Water & Wastewater Microbiol)																																																												
6	Carbon-storage polymers of microorganisms – PHB staining																																																												
7	Preparation of growth medium																																																												
8	Enzymatic reactions – Enzyme Activity Tests with APIZym																																																												
9	Alcoholic Fermentation																																																												
10	Viable Cell Count: Spread plate and pour plate techniques and counting																																																												
11	Indicator microorganisms for receiving water quality (membrane filtration)																																																												
12	Examination of activated sludge biomass – macro and micro structures (filamentous microorganisms, flocks, granules, SVI, Gram staining)																																																												
13	Examination of Microbial Groups in the Winogradsky Column																																																												
14	Lab Tutorial (optional) - LAB FINAL EXAM																																																												
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Ders saatleri, dönem ödevi hazırlama ve öğrenci sunumları Lecture hours, term-paper assignment and student presentations																																																												
Diğer Uygulamalar (Other Activities)																																																													

Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	3	15
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	15
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	10	(15+10)
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	25

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Dünyamızdaki mikroorganizma çeşitliliği ve yayılışı	I
2	Mikroorganizma evrimi ve sistematigi	I, IV
3	Bakteriler: Yapıları ve fonksiyonları ve özellikleri	II, IV
4	Arkeler: yapıları, fonksiyonları ve özellikleri	II, IV
5	–Protozoalar ve algler: yapıları, fonksiyonları ve özellikleri	II, IV
6	Mantarlar, diğer ökaryotik mikroorganizmalar ve virüsler: yapıları, fonksiyonları ve özellikleri	II, IV
7	Makromoleküller ve yapıları (proteinler, karbonhidratlar, lipidler ve nükleik asitler)	I,II, IV
8	Anabolizma, Ara Sınav	I, II
9	Enzimler ve Enzim reaksiyonları	II, IV
10	Glikoliz, Krebs Döngüsü ve fermentasyon	II, IV
11	Elektron Taşınım Sistemi (oksidatif fosforilasyon), anaerobik solunum ve fotosentez	III, IV
12	Su ve atıksu mikrobiyolojisi	III, IV
13	Biyolojik Atıksu Arıtma Sistemlerinin mikrobiyolojisi (aktif çamur mikrobiyolojisi)	III, IV
14	Biyoremediyasyon (zenobiotiklerin, petrol atıklarının ve diğer kirleticilerin biyolojik parçalanması)	III, IV

COURSE PLAN

Week	Topics	Course Outcomes
1	Microbial diversity and spread in our world	I
2	Evolution and systematic of microorganisms	I, IV
3	<i>Bacteria</i> : structures, functions and properties	II, IV
4	<i>Archaea</i> : structures, functions and properties	II, IV
5	Protozoa and fungi: structures, functions and properties	II, IV
6	Algae and other eukaryotic microorganisms and viruses: structures, functions and properties	II, IV
7	Macromolecules and structures (proteins, carbohydrates, lipids and nucleic acids)	I,II, IV
8	Anabolism, <i>Midterm Exam</i>	I,II
9	Enzymes and enzyme reactions	II, IV
10	Glycolysis, Krebs Cycle, and fermentation	II, IV
11	Electron Transport System (oxidative phosphorylation), anaerobic respiration and photosynthesis	II, IV
12	Water and wastewater microbiology	III, IV
13	Microbiology of Biological Wastewater Treatment Systems (activated sludge microbiology)	III
14	Bioremediation (biological treatment of xenobiotics, petroleum wastes and other contaminants)	III, IV

Dersin Çevre Mühendisliği Lisans Programı ile İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (Öğrenci Çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi		X	
2	Deney tasarlama ve yürütme becerisinin yanısıra veri değerlendirme ve yorumlama becerisi			X
3	Bir sistemi, bileşeni veya prosesi; belirli gereksinimleri gerçekçi kısıtlar (ekonomik, çevresel, toplumsal, politik, etik, sağlık ve güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik) çerçevesinde karşılayacak şekilde tasarlama becerisi			
4	Çok disiplinli takımlarda çalışma becerisi		X	
5	Mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi			
6	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışı			
7	Etkin bir biçimde iletişim kurma becerisi		X	
8	Mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamda etkisini kavrayabilmek için gerekli olan geniş kapsamlı eğitime sahip olma			
9	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliğinin bilincinde olma ve bu özelliği sürdürme becerisi			
10	Çağımızın konuları hakkında bilgi sahibi olma			
11	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik araçlarını kullanma becerisi			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and the Environmental Engineering Curriculum

	Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering		X	
2	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			X
3	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability			
4	an ability to function on multidisciplinary teams		X	
5	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems			
6	an understanding of professional and ethical responsibility			
7	an ability to communicate effectively		X	
8	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context			
9	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
10	a knowledge of contemporary issues			
11	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 09.11.2015	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------