

Dersin Adı: Biyolojik Prosesler			Course Name: Biological Processes			
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
CEV 302 CEV 302E	6	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)	CEV 213 DD veya/or CEV 213E DD and CEV 347 DD veya/or CEV 347E DD					
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)		
	-	100	-	-		
Dersin Tanımı (Course Description)	<p>Bu derste, biyolojik arıtmaya esas teşkil eden metabolik süreçler ile ilgili temel bilgiler ve Çevre Mühendisliği uygulamalarında kullanılan havalı ve havasız biyolojik atıksu ve çamur arıtma proseslerinin esasları verilmektedir. Atıksu arıtımında yaygın olarak kullanılan aktif çamur sistemlerinin karbon, azot ve fosfor giderimine yönelik tasarım esasları verilmektedir.</p> <p>This course provides the fundamentals of metabolic processes in biological treatment and the principles of aerobic and anaerobic biological wastewater and sludge treatment processes in Environmental Engineering applications. The design principles of widely applied activated sludge systems for carbon, nitrogen and phosphorus removal from wastewaters are provided.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>1. Mikrobiyal çoğalma stokiyometrisi ve kinetiğini kavrayarak biyolojik atıksu ve çamur arıtımı esaslarını mühendislik uygulamalarına aktarabilme becerisinin kazandırılması,</p> <p>2. Biyolojik atıksu ve çamur arıtımı proseslerinin kavramsal tasarımının yapılması becerisinin kazandırılması.</p> <p>The main objectives of the course are;</p> <p>1. to develop skills of implementing wastewater and sludge treatment principles in engineering practices through understanding the stoichiometry and kinetics of microbial growth,</p> <p>2. to develop skills for the conceptual design of biological wastewater and sludge treatment processes.</p>					

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none">I. mikrobiyal proseslerin stokiyometrisi ve kinetiğine ilişkin kavramları biyolojik atıksu arıtma uygulamalarında kullanabilme,II. karbon gideren aktif çamur sistemlerini tasarlayabilme,III. azot gideren aktif çamur sistemlerini tasarlayabilme,IV. biyolojik aşırı fosfor gideren aktif çamur sistemlerinin genel özelliklerini ve proseslerini anlama ve değerlendirme,V. havasız atıksu arıtımı ile ilgili genel özellikleri belirleme ve prosesleri tasarlayabilme,VI. havasız ve havalı çamur stabilizasyonu ile ilgili genel özellikleri belirleme ve tasarlayabilme <p>becerilerini kazanır.</p>
	<p>The successful student will be able;</p> <ol style="list-style-type: none">I. to use the concepts of stoichiometry and kinetics of microbial processes in biological wastewater treatment applications,II. to design carbon removing activated sludge systems,III. to design nitrogen removing activated sludge systems,IV. to understand and asses the fundamentals and processes of enhanced biological phosphorus removing activated sludge systems,V. to determine the general aspects of anaerobic wastewater treatment and to design related processes,VI. to determine the general aspects of aerobic and anaerobic sludge stabilization systems and to design related processes.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Giriş, Atıksu ve Çamur Karakterizasyonu	I
2	Metabolik Süreçler	I
3	Mikroorganizmaların Çoğalma Stokiyometrisi	I
4	Mikroorganizmaların Çoğalma Kinetiği	I
5	Geri Devirsiz Aktif Çamur Sistemlerinde Kütle Dengeleri	II
6	Geri Devirli Aktif Çamur Sistemlerinde Kütle Dengeleri	II
7	Karbon Gideren Aktif Çamur Sistemlerinin Tasarımı	II
8	Atıksularda Azot ve Fosfor, Ara Sınav	II
9	Besi Maddesi Gideren Aktif Çamur Sistemleri-Nitrifikasyon	I, III
10	Besi Maddesi Gideren Aktif Çamur Sistemleri-Denitrifikasyon	I, III
11	Besi Maddesi Gideren Aktif Çamur Sistemleri-Fosfor Giderimi	I, IV
12	Besi Maddesi Gideren Aktif Çamur Sistemlerinin Tasarımı	III, IV
13	Anaerobik Atıksu Arıtımı	V
14	Anaerobik ve Aerobik Çamur Çürütme	VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction, Characterization of Wastewaters and Sludges	I
2	Microbial Processes	I
3	Stoichiometry of Microbial Growth	I
4	Kinetics of Microbial Growth	I
5	Activated Sludge Systems without Recycle	II
6	Determination of Kinetic and Stoichiometric Coefficients	II
7	Activated Sludge Systems with Recycle	II
8	Design of Activated Sludge Systems for Carbon Removal	II
9	Nitrogen and Phosphorus in Wastewaters, Midterm Exam	I, II
10	Nutrient Removing Activated Sludge Systems-Nitrification	III
11	Nutrient Removing Activated Sludge Systems-Nitrogen Removal	III
12	Nutrient Removing Activated Sludge Systems-Phosphorus Removal	IV
13	Anaerobic Wastewater Treatment	V
14	Anaerobic and Aerobic Sludge Digestion	VI

Dersin Çevre Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait öğrenci çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.		X	
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.			
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.		X	
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.			

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Environmental Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.		X	
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.			
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.		X	
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.			

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
---------------------	--

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	Tchobanoglous, G. Burton, F.L., Stensel, H.D. (2003). "Wastewater Engineering: Treatment, and Reuse" by Metcalf & Eddy Inc., McGraw Hill, 4 th Edition.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Henze, M., Harremoës, P., Jansen, J.C., Arvin, E. (1995). "Wastewater Treatment - Biological and Chemical Processes", Springer, Verlag. 2. Sundstrom, D.W. and Klei, H.E. (1979). "Wastewater Treatment", Prentice-Hall, Inc. 3. Orhon, D. and Artan, N. (1994). "Modelling of Activated Sludge Systems" Technomic Press, Lancaster, PA. 4. Speece, R.E., (1996) "Anaerobic Biotechnology for Industrial Wastewaters", Archae Press. 5. Leslie Grady Jr, C.P., Daigger, G.T., Lim, H.,C., (1999). "Biological Wastewater Treatment", Marcel Dekker, Inc. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Metabolik süreçlerin ve bunların arıtmadaki rolü ve öneminin daha iyi anlaşılması amacı ile öğrencilere kapsamlı iki ödev verilecek ve bunlar dönem içerisinde belirlenecek tarihte toplanacaktır. Ödev sorularından sınavlarda yararlanılabilir.		
	Two detailed homework assignments will be given to the students to improve their comprehension of metabolic processes and their role and significance in treatment. The homework is to be submitted on a prescheduled date. Homework may be used as a source for exams.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	Ödevlerde kullanılabilir ancak zorunluluk bulunmamaktadır.		
	Might be used for homework preparation but not obligated.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	3	15
	Ödevler (Homework)	2	5
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50