

Dersin Adı: Temel İşlemler			Course Name: Unit Operations			
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 347 CEV 347E	5	2.5	4.5	2	1	-
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)		Yok (None)				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		-	100	-	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		Bu derste, temel işlem ve proses yaklaşımı çerçevesinde, arıtma sistemlerinde kullanılan fiziksel ve fiziko- kimyasal işlemlerin temelleri ve bunların su ve atıksu arıtımı ile ilgili uygulamaları örnek problemler ile verilmektedir. Çevre Mühendisleri için önemli temel işlem ve proseslerin boyutlandırılmasında kullanılmak üzere reaksiyon ve reaktör kinetiği, akım modelleri ve kütle dengesi kavramları da bu ders kapsamında verilmektedir.				
		This course provides the basics of physical and physico-chemical operations used in treatment systems and problem solutions related to their applications in water and wastewater treatment with unit operations and processes approach. Reaction and reactor kinetics, flow models and mass balance concepts are also presented to be used for dimensioning the unit operations and processes that are important for Environmental Engineering.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Arıtma sistemlerinde kullanılan reaksiyon ve reaktör tiplerini tanıyarak kütle dengesi ifadelerinden bu sistemlerin birimlerini boyutlandırabilme becerisinin kazandırılması, 2. Çevre Mühendisliği uygulamalarında kullanılan fiziksel ve fiziko-kimyasal işlemlerin esaslarını öğrenerek su ve atıksu arıtma tesislerinin tasarımında bu temel bilgileri kullanabilme becerisinin kazandırılması .				
		The main objectives of this course are;  1. to gain skills for dimensioning the units of these systems by getting acquainted with the reaction and reactor types used in treatment systems and using mass balance equations, 2. to gain skills for using the fundamentals in the design of water and wastewater treatment plants, through learning the principles of physical and physico-chemical operations used in Environmental Engineering applications.				

<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> <b>(Course Learning Outcomes)</b>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"><li>I. Temel İşlem ve Proseslerde kullanılan reaksiyon ve reaktör tiplerini bilerek kütle dengesi ifadelerini yazabilme</li><li>II. Su arıtma sistemlerinde kullanılan temel işlemlerin esaslarını anlama ve bu esasları bu birimlerin kavramsal tasarımı için kullanabilme</li><li>III. Atıksu arıtma sistemlerinde kullanılan temel işlemlerin esaslarını anlama ve bu esasları bu birimlerin kavramsal tasarımı için kullanabilme</li><li>IV. İleri atıksu arıtma sistemlerinde kullanılan bazı temel işlemlerin esaslarını anlamak ve bu esasları bu birimlerin kavramsal tasarımı için kullanabilme becerisine sahip olacaktır.</li></ol>
	<p>The successful student will be able to;</p> <ol style="list-style-type: none"><li>I. construct mass balance equations by knowing the reaction and reactor types used in unit operations and processes,</li><li>II. understand principles of unit operations used in water treatment systems and to apply these principles for the conceptual design of these units,</li><li>III. understand principles of unit operations used in wastewater treatment systems and to apply these principles for the conceptual design of these units,</li><li>IV. understand principles of some unit operations used in advanced wastewater treatment systems and to apply these principles for the conceptual design of these units.</li></ol>

**DERS PLANI**

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Giriş, Reaksiyon kinetiği	I
2	Reaksiyon mertebesinin ve hız katsayılarının belirlenmesi	I
3	Reaktör kavramı, bekletme süresi ve dağılımı	I
4	İdeal reaktörler, reaktörlerin verimlerinin karşılaştırılması	I
5	Pıhtılaştırma ve Yumaklaştırma	II, IV
6	Çökelme, çökelme tipleri	II,III
7	Çökelme havuzlarının verimi	II,III
8	Yoğunlaştırma, Ara Sınav	I,II,III,IV
9	Yoğunlaştırma	III
10	Flotasyon	III
11	Havalandırma, Oksijen transferi	III
12	Karbon adsorpsiyonu	IV
13	Filtrasyon	II,IV
14	Membran Prosesler	II, IV

**COURSE PLAN**

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction, Reaction kinetics	I
2	Determination of the reaction order and rate coefficient	I
3	Reactor concept, residence time and distribution	I
4	Ideal reactors, comparison of reactor efficiencies	I
5	Coagulation-Flocculation	II, IV
6	Sedimentation, types of settling	II,III
7	Clarifier efficiency	II,III
8	Thickening, Midterm Exam	I,II,III,IV
9	Thickening	III
10	Flotation	III
11	Aeration, Oxygen transfer	III
12	Carbon adsorption	IV
13	Filtration	II,IV
14	Membrane processes	II,IV

**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.			
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		X	

**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.			
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

**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)**

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Reynolds, T.D. (1982). Unit Operations and Process in Environmental Engineering, Brooks/Cole Eng. Div. Cal.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sunstrom, D., Klei, H. (1979). Wastewater Treatment, Prentice Hill, Inc.</li> <li>2. Tchobanoglous, G., Schroeder, E.D. (1985). Water Quality, Addison Wesley.</li> <li>3. Tchobanoglous, G. Burton, F.L., Stensel, H.D. (2003). Wastewater Engineering: Treatment, and Reuse by Metcalf &amp; Eddy Inc., McGraw Hill, 4<sup>th</sup> Edition.</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile farklı konularda 2 ödev verilecektir. Ödevlerin tüm bölümleri, verildikleri tarihten sonra dönem içerisinde belirlenecek tarihlerde toplanacaktır.		
	2 homeworks on different subjects will be given so that the students better understand the course. All parts of the homework are to be handed in at the determined dates during the semester after they are assigned.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)</b>	Ödevlerin hazırlanmasında kullanılabilir ancak zorunlu değildir.		
	Can be used during homework preparation but is not obligatory.		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	1	35
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	3	10
	<b>Ödevler (Homework)</b>	2	5
	<b>Projeler (Projects)</b>	-	-
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	-	-
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>	-	-
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-	-
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	50