

**DERS YÜKÜ HESAPLAMA FORMU**  
**Atmospheric Chemistry for Climate Scientists**

<b>Dersin Kodu</b>	YSB 603E		<b>Dersin Adı</b>	İklim Bilimciler için Atmosfer Kimyası				<b>Dersin Dili</b>	İngilizce				<b>Dersin Kredisi</b>	3.0		<b>Dersin ECTS Kredisi</b>	7.5	
<b>Hafta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>TOPLAM Saat</b>
<b>Kazanılan Beceri (Çıktılar)</b>	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5				
<b>Haftalık Ders (Saat)</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				42
<b>Laboratuvar (Saat)</b>																		
<b>Uygulama (Saat)</b>																		
<b>Dersle ilgili Sınıf dışı Etkinlikler (Saat)</b>	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				65
<b>Sınavlar ve Sınava Hazırlık (Saat)</b>	-	4	4	4	6	4	4	6	4	4	6	4	4	6	10	10		80
<b>Toplam Saat</b>	3	12	12	12	14	12	12	14	12	12	14	12	12	14	10	10		<b>187</b>
<b>Ders Değerlendirme Sistemi</b>	Yıl içi Sınav (1 adet) 15%, Kısa sınavlar (2 adet) %5, Ödevler (5 adet) %20, Dönem ödevi/projesi (1 adet) %20, Final sınavı (1 adet) %40																	

<b>Ders Çıktıları</b>
Bu dersi alan yüksek lisans öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atmosferin kimyasal içeriğini öğrenir</li> <li>2. Atmosfer kimyasının temellerini (reaksiyonları, fotoliz, v.b.) öğrenir</li> <li>3. Stratosfer ve troposfer ozon'unun kimyasını ve iklim sistemi ile bağlantısını öğrenir</li> <li>4. Aerosol kimyası ve fiziği konularının temellerini öğrenir</li> <li>5. Gaz kirleticilerin ve aerosollerin radyasyon ve iklim sistemi ile etkileşiminin temellerini öğrenir</li> </ol>

<b>Tarih</b>	
<b>Formu Hazırlayan</b>	Alper Ünal
<b>Formu Onaylayan</b>	

**İTÜ**  
**LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU**  
**(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)**

<b>Dersin Adı</b>		<b>Course Name</b>		
İklim Bilimciler için Atmosfer Kimyası		Atmospheric Chemistry for Climate Scientists		
<b>Kodu (Code)</b>	<b>Yarıyılı (Semester)</b>	<b>Kredisi (Local Credits)</b>	<b>AKTS Kredisi (ECTS Credits)</b>	<b>Ders Türü (Course Type)</b>
YSB 603E	Bahar (Spring)	3	7.5	Doktora (PhD)
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>	Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü / Yer Sistem Bilimi (Eurasia Institute of Earth Sciences / Earth System Science)			
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Seçmeli (Elective)	<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	İngilizce (English)	
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>	İklim Sistemi, Atmosferin Yapısı, Troposfer, Stratosfer, Sera Gazları, Aerosoller, İz kimyasallar, Kimyasal Reaksiyon, Kimyasal Kinetik, Kimyasal Ömür, Fotoliz, Troposfer Kimyası, Stratosfer Kimyası, Aerosol Kimyası, Aerosol Fiziği, Aerosol Radyasyon Etkileşimi, İklim ve Aerosoller, Kuru Çökeltme, Islak Çökeltme			
	<i>30-60 kelime arası</i>			
	Climate System, Structure of Atmosphere, Troposphere, Stratosphere, Greenhouse Gases, Aerosols, Trace Elements, Chemical Reactions, Chemical Kinetics, Chemical Half-life, Photolysis, Tropospheric Chemistry, Stratospheric Chemistry, Aerosol Chemistry, Aerosol Physics, Interaction of Aerosols with Radiation, Aerosols and Climate, Dry Deposition, Wet Deposition			
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	1. Atmosferdeki iz kimyasalların ve aerosollerin oluşması, dağılımı, ve hayat döngüsünü yöneten kimyasal prensiplerin ve kavramların nitelik ve nicelik olarak anlaşılmasını sağlamak 2. Atmosferdeki iz kimyasalların ve aerosollerin iklim sistemi ile etkileşimi konusunun nitelik ve nicelik olarak anlaşılmasını sağlamak			
	<i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>			
	1. To gain a qualitative and quantitative understanding of concepts and chemical principles governing the formation, distribution, and lifetime of trace chemical species and aerosols in the Earth's atmosphere 2. To gain a qualitative and quantitative understanding of how atmospheric chemical species and aerosol interact with the climate system and climate change			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>	Bu dersi alan yüksek lisans öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar 1. Atmosferin kimyasal içeriğini öğrenir 2. Atmosfer kimyasının temellerini (reaksiyonları, fotoliz, v.b.) öğrenir 3. Stratosfer ve troposfer ozon'unun kimyasını ve iklim sistemi ile bağlantısını öğrenir 4. Aerosol kimyası ve fiziği konularının temellerini öğrenir 5. Gaz kirleticilerin ve aerosollerin radyasyon ve iklim sistemi ile etkileşiminin temellerini öğrenir			
	<i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>			
	Ph.D. students who take this course gain knowledge, skills and proficiency in the following subjects 1. Learn the atmospheric chemical composition 2. Learn the principles of atmospheric chemistry (kinetics, photolysis, etc.) 3. Learn the stratospheric and tropospheric chemistry of ozone and its relation to climate system 4. Learn the basics of aerosol chemical and physical properties 5. Learn the basics of interactions of gas molecules and aerosols with radiation and climate system			

<b>Kaynaklar</b> (References) <i>Maddeler halinde en çok 5 adet</i>	<p>4. Fundamentals in air pollution, from porcessess to modelling, Bruno Sportisse, Springer 2008</p> <p>5. Atmospheric Chemistry and Physics, from air pollution to climate change, John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, 2nd Ed. John Wiley &amp; Sons 2006</p>		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	<p>Öğrenciler amosfer kimyası ve iklim etkileşimi konularında kabul görmüş makaleleri inceleyip sınıfta sunacaklardır. Ders programı kapsamında ödevler (3-5) verilecektir.</p> <p>As a project students must review and present to the class a recent scientific paper of high impact in the field of atmospheric chemistry and climate interactions. Exercises will be assigned on different topics covered during the course.</p>		
<b>Laboratuar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)			
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)			
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)			
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (Assessment Criteria)	<b>Faaliyetler</b> (Activities)	<b>Adedi*</b> (Quantity)	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> (Effects on Grading, %)
	<b>Yıl İçi Sınavları</b> (Midterm Exams)	1	%15 (15%)
	<b>Kısa Sınavlar</b> (Quizzes)	2	%5 (5%)
	<b>Ödevler</b> (Homework)	5	%20 (20%)
	<b>Projeler</b> (Projects)		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b> (Term Paper/Project)	1	%20 (20%)
	<b>Laboratuar Uygulaması</b> (Laboratory Work)		
	<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)		
	<b>Final Sınavı</b> (Final Exam)	1	%40 (40%)

\*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

**DERS PLANI**

<b>Hafta</b>	<b>Konular</b>	<b>Dersin Çıktıları</b>
1	Atmosferin kimyasal kompozisyonu, dikey yapısı ve zaman ölçeklerine giriş	1
2	Atmosfer gaz fazı kimyası, kimyasal kinetikler ve kimyasal ömür'e giriş	2
3	Atmosfer gaz fazı kimyası, kimyasal kinetikler ve kimyasal ömür'e giriş	2
4	Fotokimyasal reaksiyonlar	2
5	Ozon'un stratosferik kimyası ve iklim sistemi ile ilişkisi	3
6	Ozon'un troposferik kimyası ve iklim sistemi ile ilişkisi	3
7	Ozon'un troposferik kimyası ve iklim sistemi ile ilişkisi	3
8	Atmosferdeki aerosoller, boyutları ve fiziksel özellikleri	4
9	Atmosferdeki aerosoller, boyutları ve fiziksel özellikleri	4
10	Atmosfer aerosol kimyası	4
11	Atmosfer aerosol kimyası	4
12	Atmosfer aerosol kimyası	4
13	Gaz kirleticiler ve aerosolların iklim sistemine etkileri	5
14	Gaz kirleticiler ve aerosolların iklim sistemine etkileri	5

**COURSE PLAN**

<b>Weeks</b>	<b>Topics</b>	<b>Course Outcomes</b>
1	Introduction to atmospheric chemical composition, vertical structure and timescales	1
2	Introduction to gas-phase atmospheric chemistry, chemical kinetics and chemical lifetimes	2
3	Introduction to gas-phase atmospheric chemistry, chemical kinetics and chemical lifetimes	2
4	Photochemical reactions	2
5	Stratospheric chemistry of ozone and relation to climate system	3
6	Tropospheric chemistry of ozone and relation to climate system	3
7	Tropospheric chemistry of ozone and relation to climate system	3
8	Atmospheric aerosols, size and physics	4
9	Atmospheric aerosols, size and physics	4
10	Atmospheric aerosol chemistry	4
11	Atmospheric aerosol chemistry	4
12	Atmospheric aerosol chemistry	4
13	Effect of gas pollutants and aerosols on the climate system	5
14	Effect of gas pollutants and aerosols on the climate system	5

**Dersin “Yer Sistem Bilimi Programı”yla İlişkisi**

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme, ilgili program alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme ( <i>bilgi</i> ).			x
ii.	Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme, farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirip yorumlayarak yeni bilgiler oluşturabilme ve karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümlenebilme ( <i>beceri</i> ).		x	
iii.	Alanı ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı, bilgi ve becerilerini eleştirel bir yaklaşımla değerlendirip, öğrenmesini yönlendirerek, bağımsız olarak yürütüp, karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunların çözümünü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek sorumluluk alıp, liderlik yaparak çözüm üretebilme ( <i>Bağımsız Çalışabilme, Sorumluluk Alabilme ve Öğrenme Yetkinliği</i> ).		x	
iv.	Alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel-nitel veriler ile destekleyerek, gerekli düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanarak, sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısı ile de inceleyerek geliştirip ve gerektiğinde değiştirerek alanındaki ve alan dışındaki gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde aktarabilme ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ).		x	
v.	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 genel düzeyinde kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurabilme, kendi çalışmalarını, alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilme ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ).			
vi.	Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme, bu değerleri öğretebilme, ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme, özümlediği bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinlerarası çalışmalarda kullanabilme ( <i>Alana Özgü Yetkinlik</i> ).			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

**Relationship between the Course and “Earth System Science Program”**

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Grasping interdisciplinary interaction related to one’s area and developing and intensifying the current and high knowledge in that area based upon the competency in graduate level ( <i>knowledge</i> ).			x
ii.	By means of ability to use theoretical and practical information related to one’s area, to combine and interpret them with information from different disciplines producing new information and solving the faced problems by related searching methods ( <i>skill</i> ).		x	
iii.	By means of the ability to critically analyze knowledge, skills and also a study related to one’s area that requires expertise on that area, directing and continuing independently, developing new strategies for the problems that are not foreseen and taking the responsibilities together with fulfilling the leader role, the ability to produce solutions for those problems ( <i>competence to work independently, competence to take responsibility, competence to learning</i> ).		x	
iv.	By means of the ability to promote current development and studies by supporting with qualitative and quantitative data and to use computer software together with information and communication technologies with a required level, critical analyzing, developing and altering, if required, social relationships and the norms directing these relationships, establishing written, oral and visual communication with groups within one’s or different fields ( <i>communication and social competency</i> ).		x	
v.	Proficiency in a foreign language –at least European Language Portfolio B2 Level- and establishing written, oral and visual communication with that language for presenting one’s studies in the international environment ( <i>communication and social competency</i> ).			
vi.	By means of the ability to inspect the steps like gathering, interpreting, implementing and announcing related data with the one’s area by overseeing scientific, cultural and ethical norms, teaching these norms, developing strategy, policy and action plans in related subjects and evaluating the obtained results by making the use of quality processes, using the gathered information and solving problems and/or implementation skills in the interdisciplinary strategies ( <i>area specific competency</i> ).			

**1: Little, 2. Partial, 3. Full**

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