

DERS YÜKÜ HESAPLAMA FORMU
Physics and Chemistry of the Climate System

Dersin Kodu	YSB 571E		Dersin Adı	İklim Sisteminin Fiziki ve Kimyası				Dersin Dili	İngilizce				Dersin Kredisi	3.0		Dersin ECTS Kredisi	7.5	
Hafta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TOPLAM Saat
Kazanılan Beceri (Çıktılar)	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	8	4				
Haftalık Ders (Saat)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				42
Laboratuvar (Saat)																		
Uygulama (Saat)																		
Dersle ilgili Sınıf dışı Etkinlikler (Saat)	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				65
Sınavlar ve Sınava Hazırlık (Saat)	-	4	4	4	6	4	4	6	4	4	6	4	4	6	10	10		80
Toplam Saat	3	12	12	12	14	12	12	14	12	12	14	12	12	14	10	10		187
Ders Değerlendirme Sistemi	Kısa sınavlar (10 adet) %30, Ödevler (5 adet) %30, Dönem ödevi/projesi (1 adet) %20, Final Sınavı (1 adet) %20																	

Ders Çıktıları

Bu dersi alan lisansüstü öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar:

1. İklim sisteminin bileşenlerini ve bunların arasındaki etkileşimleri/alışverişleri anlar;
2. Atmosferin ve okyanusun kimyasal bileşimini ve evrimini bilir;
3. İklim süreçlerindeki fiziksel büyüklüklerin mertebelerini ve süreçlerin mekansal/zamansal yapısını bilir;
4. Basit iklim modellerin kurgulayıp bunlarla sayısal deneyler yapabilir.

Tarih	
Formu Hazırlayan	Hasan Nüzhet Dalfes
Formu Onaylayan	

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı			Course Name	
İklim Sisteminin Fiziği ve Kimyası			Physics and Chemistry of the Climate System	
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Türü (Course Type)
YSB 571E	Güz (Fall)	3	7.5	Yüksek lisans (MSc)
Bölüm / Program (Department/Program)	Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü / Yer Sistem Bilimi (Eurasia Institute of Earth Sciences / Earth System Science)			
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin İçeriği (Course Description)	Gezeğenin tarihi, atmosfer, okyanus ve iklimin tarihi; paleocoğrafya ve iklim; canlıların evrimi ve iklim; iklim sisteminin bileşenleri; Güneş ışınımı ve atmosferle etkileşimleri; atmosferindeki gaz ve aerosollerin roller; yüzey süreçleri; troposfer ve stratosferdeki önemli kimyasal tepkimeler; atmosferin ve okyanusun dinamiği; iklim sistemindeki salınımlar.			
<i>30-60 kelime arası</i>	History of the planet, history of the atmosphere, the ocean and the climate; paleogeography and climate; coevolution of life and climate; components of the climate system; solar radiation and its interactions with the atmosphere; role of atmospheric gases and aerosols; land surface processes; principal chemical reactions in the troposphere and the stratosphere; dynamics of the atmosphere and ocean; oscillations of the climate system.			
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none"> 1. İklim sisteminin alt sistemlerini ve bu alt sistemleri temel süreçleri tanıtmak; 2. İklim sistemindeki enerji ve momentum akışlarını öğretmek; 3. Atmosferdeki kimyasal süreçleri tanıtmak; 4. Atmosferin bileşimi ile fiziksel süreçler arasındaki ilişkileri tanıtmak. 			
<i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to the subsystems of the climate system and related processes; 2. Understanding of energy and material flows to and from and within the climate system; 3. Introduction to major chemical processes in the atmosphere; 4. Understanding of the connections between the chemical composition of the atmosphere and physical processes. 			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi alan lisansüstü öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar			
<i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. İklim sisteminin bileşenlerini ve bunların arasındaki etkileşimleri/alışverişleri anlar; 2. Atmosferin ve okyanusun kimyasal bileşimini ve evrimini bilir; 3. İklim süreçlerindeki fiziksel büyüklüklerin mertebelerini ve süreçlerin mekansal/zamansal yapısını bilir; 4. Basit iklim modellerin kurgulayıp bunlarla sayısal deneyler yapabilir. 			
	Graduate students who take this course gain knowledge, skills and proficiency in the following subjects			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Knows about the components of the climate system and interaction/exchange processes between them; 2. Knows about the chemical composition of the atmosphere and the ocean and their evolution; 3. Has an understanding of the order of magnitude of physical parameters and structure of the spatial/temporal processes; 4. Can set up simple climate models and conduct numerical experiments with these models. 			

Kaynaklar (References) <i>Maddeler halinde en çok 5 adet</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Global Physical Climate</i>, D. L. Hartman, 1994, Academic Press. 2. <i>Physics of Climate</i>, J. P. Peixoto and A. H. Oort, Amer Inst Phys, 1992. 3. <i>Biogeochemistry - An Analysis of Global Change</i>, W. T. Schlesinger, 3rd ed., Academic Press, 2013. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	İşlenen konuları anlamaya yönelik 5 ödev ve gözlem altyapıları ile ilgili bir proje.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	5 homework sets dealing with quantitative aspects and one term paper dealing with observational infrastructures.		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Öğrenciler R ve Python tabanlı betiklerle basit veri analizleri, modelleme ve görselleştirmeler yapacaklardır.		
	Students will be using R and Python based scripts to conduct simple data analysis, modeling and visualization tasks.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)		
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	10	%30
	Ödevler (Homework)	5	%30
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	%20
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%20

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Derse genel bakış. Günümüz iklim sisteminin betimlemesi, paleokayıtlar, gözlemlerdeki eğilimler	1
2	Paleokayıtlar. Yer'in, okyanusun, atmosferin ve hayatın evrimi. Jeolojik çağlar boyunca iklim tarihi. Karbon ve karbonat-silikat döngüleri. Sera gazları. Tektonik. Yörüngesel değişimler. Oksijen ve karbon izotopları. Sediman ve buz karotları. Ani iklim değişimi.	2
3	Atmosferde kimyasal döngüler. Zamanda bileşimin evrimi. Metan. Geribeslemeler	2
4	Okyanusun kimyasal işlevi. Karbon döngüsü, Revelle faktörü, vs. Biyolojik pompa. Gaz alışveriş süreçleri. Çözünürlük pompası	3
5	Tektonik katkılar. Katasal hareketlerin saptanması. Levha tektoniği mekanizmaları ve sonuçları. Deniz seviyesi eğrilerinin yorumu	3
6	Doğa bilimlerinde yorumlama. Zaman dizileri ve istatistiksel çıkarımlar	3
7	Işınım dengesi modelleri. Işınım/konveksiyon dengesi. Enlemsel simetrik dolaşimler. Entropi bütçesi	3
8	Okyanus dolaşımı. Konvektif süreçler. Karışım. Eddyler. Rüzgar-sonucu ve çekim sonucu dolaşimler. Okyanusun ısı bütçesi	3
9	İklim geribeslemeleri ve iklim modelleri. Yemel atmosfer modelleri. Okyanus süreçleri. Upwelling. Yayılım modelleri. Kuple kutu modelleri. Genel Dolaşım Modelleri	3
10	Su döngüsü	3
11	Yeryüzü süreçleri	4
12	İnsan etkilerinin tarihçesi	4
13	Kent iklimleri 1	4
14	Kent iklimleri 2	4

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Overview of the entire course, including descriptive aspects of present climate system to the paleorecord to problem of seeing trends in observations to modeling issues.	1
2	Paleorecord. Evolution of the earth, ocean, atmosphere, and life. Climate history through geologic time. Carbon and carbonate-silicate cycles. Greenhouse gases. Tectonics. Orbital forcing. Oxygen and carbon isotopes. Sediment and ice cores. Abrupt climate change.	2
3	Atmospheric chemical cycles. Composition and evolution through time. Methane. Feedbacks.	2
4	Ocean chemical role. Carbon cycle, Revelle factor, etc. biological pump. Gas exchange process. Solubility pump.	3
5	Tectonic contributions. Determination of continental movement. Plate tectonic mechanisms and inferences. Interpretation of sealevel curves.	3
6	Interpretation. Time series and statistical inference.	3
7	Radiative equilibrium models. Radiative/convective equilibrium. Zonally symmetric circulations. Entropy budget.	3
8	Ocean circulation issues. Convective processes. Mixing. Eddy problem. Wind-driven and buoyancy driven circulations. Ocean heat budget.	3
9	Climate feedbacks and climate models. Basic atmospheric models. Ocean processes. Upwelling diffusion models. Coupled box models. GCMs.	3
10	The Water cycle.	3
11	Land surface processes	4
12	History of human impacts	4
13	Urban climates 1	4
14	Urban climates 2	4

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 çözümü 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>).		x	
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>).		x	
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> Hasan Nüzhet Dalfes	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
--	---------------------	-------------------------