YENİ DERS ÖNERİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	MİMARLIK
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	MİMARLIK
DERSİN ADI	Hava Kalitesi Yönetiminde Yeni Nesil Teknolojiler ve Modelleme Teknikleri
DERSİN KODU	MTH3110
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz/Bahar
DERSİN DİLİ	Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli [redacted]
DERSİN KATEGORİSİ	Seçmeli
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Uzaktan Eğitim
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Mimarlık
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Dr. Öğr. Üy. Nazlı Arslan Korkut
DERSİ VEREN(LER)	Dr. Deniz SARI
ASİSTAN(LAR)	Arş.Gör. Raşit Eren Cangür, Arş. Gör. Hasan Taştan, Arş. Gör. Bilal Savcı
DERSİN AMACI	Ders öğrencilere hava kirliliği ile ilgili veri analizi ve modelleme teknikleri kullanarak hava kalitesi tahminleri yapmayı öğretmeyi amaçlar. Aynı zamanda, hava kalitesi verilerini görselleştirerek analiz etme ve sunum yapma becerilerini de geliştirirler. Öğrencilere hava kirliliğinin etkilerini anlama ve çözüm önerileri geliştirme konusunda bir farkındalık sağlar. Ayrıca, öğrencilerin hava kirliliğine neden olan faktörleri ve bu faktörlerin etkisini araştırmalarını ve modellemelerini teşvik eder. Öğrencilerin gerçek dünya veri setlerini kullanarak emisyon envanteri hazırlama, hava kirliliği haritaları oluşturma ve bu haritalar üzerinde analizler yapma becerilerini geliştirmesi hedeflenmektedir.
DERSİN İÇERİĞİ	Hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek derişim ve sürede atmosferde bulunması olarak tarif edilmektedir. Hava kirliliği özellikle yaşları ya da mevcut sağlık problemleri nedeniyle savunmasız olan insanlara zarar vermekte, daha da ötesi tüm canlıların yaşam kalitesini etkilemektedir. Hava kirleticilerin zararlı etkilerini en aza indirmek için hava kalitesi yönetim stratejileri önemlidir. Hava kalitesi yönetim stratejileri genellikle, hava kalitesi izleme, emisyon envanteri hazırlama ve kontrol stratejileri tasarımını da kapsayan bir dizi prosesten oluşmaktadır. Ders kapsamında hava kalitesi yönetimi konusunda temel kavramlar üzerinde durulacak, emisyon envanteri hazırlanması teknikleri anlatılacaktır. Öğrencilerden emisyon envanteri hazırlanmasına yönelik bir ödev hazırlaması ve sunması beklenmektedir. Uygun hava kalitesi yönetim planları için, farklı kaynaklardan açığa çıkan kirliliğin tespiti ve kirleticilerin çevre havasına etkilerinin incelenmesi önem taşımaktadır. Hava kalitesi modelleri bir kaynaktan atmosfere verilen kirleticilerin atmosferik ve topoğrafik koşullar ile havada verecekleri reaksiyonlara bağlı olarak nasıl dağıldığını

	belirlemeyi amaçlayan matematik modellerdir. Bu modeller bir kirletici kaynağın çevrede meydana getirebileceği etkilerin belirlenmesi, yer seviyesinde oluşacak kirletici konsantrasyonların hesabı ve bu verilerden hareketle kaynaklara getirilecek kısıtlamalar, örneğin baca yüksekliklerinin belirlenmesi, emisyon standartlarının ve arıtma sistemlerinin şekillendirilmesi, bir bölge veya kentte emisyon kısıtlamalarının planlanması, acil durum planlarının yapılması gibi hava kirlenmesi kontrolündeki bütün temel uygulamalara esas teşkil eder. Bu sebeple, hava kalitesi modellemesi büyük önem taşımaktadır. Günümüzde pek çok ülkede farklı model teknikleri kullanılarak yapılan hava kalitesi modelleme çalışmaları yürütülmektedir. Ders kapsamında tüm bu teknikler değerlendirilerek aralarındaki farklılıklar irdelenecektir. Öğrencilerden anlatılan model tekniklerinden birini seçmesi ve bir çalışma alanı için bu modeli uygulaması ve ödev olarak sunması beklenmektedir.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	• İncecik, S. (1994). Hava Kirliliği. İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, Gümüşsuyu, İstanbul. • Müezzinoğlu A., (2000). Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları, Dokuz Eylül Yayınları, İzmir. • TÜBİTAK, (1993). Hava Kirliliği Kaynakları ve Kontrolü, TÜBİTAK MAM Kimya Mühendisliği Araştırma Bölümü, Gebze-Kocaeli. • Zannetti, P. (1990). Air Pollution Modeling:Theories, Computational Mechanics Publications, Southampton, UK. • Seinfeld, J.H.,1975. Air Pollution, Physical and Chemical Fundamentals, McGraw-Hill co NewYork • Nadadur, S. S.; Hollingsworth, J.W., (2015) Air Pollution and Health Effects, Springer London. • Atımtay, A., Tuncel G., (2024) Hava Kirliliği , Nobel Yayınları, Ankara. • Scorer, R.S., (2002). Air Pollution Meteorology, Elsevier Science.
Ders Öğrenim Çıktıları	1. Hava kalitesi yayılımı tahminleri yapma becerisi 2. Veri analizi ve modelleme tekniklerini kullanma yeteneği 3. Hava kirliliğinin etkilerini anlama ve çözüm önerileri geliştirme kabiliyeti ve hava kirliliğine neden olan faktörleri ve etkilerini araştırma ve modelleme yeteneği 4. Emisyon envanteri hazırlama ve kirlilik haritaları oluşturma becerisi ve hava kalitesi verilerini analiz etme ve sunma yeteneği, hava kirliliği, iklim değişikliği ve halk sağlığı arasındaki etkileşim konusunda farkındalık

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev	2	20
Sunum/Jüri		
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	1	30
Final	1	50
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		50
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		50
TOPLAM		100

HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık
1	Hava Kalitesi Yönetimi Temel Kavramları	Atmosfer ve katmanları, Hava kalitesi ve hava kirliliğinin tanımlanması, PM10, PM2.5, SO2,

		NOx, ozon gibi kirletici parametreler, hava kalitesi ölçüm teknikleri, Hava kalitesi indeksi, Ulusal ve uluslararası hava kalitesi standartları, Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği ve AB direktifleri hakkında genel bilgilendirmeler.
2	Hava Kirliliği Meteorolojisi	Troposfer, stratosfer ve sınır tabaka yapısı, termal ve radyasyon inversiyonları, lokal ve bölgesel rüzgar sistemleri, karışım yüksekliği, atmosferik stabilite koşulları ve bunların hava kirletici konsantrasyonları üzerindeki etkileri.
3	Hava Kirliliği ve İklim Değişikliğinin Halk Sağlığı Üzerindeki Birleşik Etkileri	CO2, CH4, N2O gibi sera gazlarının kaynakları ve etkileri, Paris Anlaşması hedefleri, hava kalitesi ile iklim değişikliği arasındaki geri besleme mekanizmaları, iklim değişikliğine karşı azaltım ve uyum stratejilerinin değerlendirilmesi. Kardiyovasküler ve solunum sistemi hastalıkları, kanser riskleri, DSÖ hava kalitesi rehberleri, epidemiyolojik çalışma tasarımları (kohort, vaka-kontrol), maruz kalma değerlendirmesi metodolojileri, doz-yanıt ilişkileri, DALYs (Disability-Adjusted Life Years) hesaplamaları, hassas gruplar (çocuklar, yaşlılar, kronik hastalar) ve toplum sağlığı politikalarına etkileri hakkında bilgiler.
4	Yeni Nesil Hava Kalitesi İzleme Yöntemleri	Geleneksel hava kalitesi izleme yöntemlerinden dijital ve akıllı sistemlere geçiş süreci ele alınarak, Nesnelerin İnterneti (IoT) tabanlı düşük maliyetli sensör ağları, uydu bazlı uzaktan algılama teknolojileri, büyük veri analitiği ve yapay zeka destekli tahmin modelleri gibi 'yeni nesil' araçların hava kirliliği ile mücadelede nasıl kullanıldığının aktarılması
5	Hava Kalitesi Modelleme Kavramı ve Bileşenleri	Gaussian, Lagrangian, Eulerian ve hibrit modelleme yaklaşımları, emisyon verileri, meteorolojik girdi, topoğrafya, arazi kullanımı, çalışma alanının belirlenmesi, çözünürlük seçimi ve farklı ölçeklere göre (yerel, bölgesel, küresel) model seçim kriterleri hakkında bilgilendirmeler.
6	Emisyon Envanteri Kavramı ve Hazırlama Teknikleri	Noktasal (sanayi bacaları), alan (konut ısıtma, tarım), çizgisel (karayolu, denizyolu, havayolu trafiği) ve mobil kaynak emisyonları, IPCC ve EMEP/EEA metodolojileri, aktivite verisi toplama, emisyon faktörleri ve hesaplama teknikleri, küresel emisyon envanterleri hakkında genel bilgilendirmeler, belirsizlik analizi ve kalite güvence/kalite kontrol (QA/QC) prosedürleri
7	Meteoroloji Öngörü Modelleri: WRF Örneği ve Vize	Meteoroloji öngörü modellerinin tanımlanması, kullanım amaçları, veri ihtiyaçları hakkında genel bilgiler, Weather Research and Forecasting (WRF) modelinin teorik temelleri, domain konfigürasyonu, fiziksel parametrizasyonlar (mikrofizik, kümülüs, radyasyon, sınır tabaka), GFS ve ERA5 gibi meteorolojik veri setlerinin hazırlanması, model performans değerlendirmesi ve vize sınavı
8	Dispersiyon (Gaussian) Modelleri: AERMOD Örneği	Gaussian dağılım denklemleri ve varsayımları, Gaussian Dispersiyon modellerinin tanımlanması, kullanım amaçları, veri ihtiyaçları hakkında genel bilgiler, EPA AERMOD ve AERMOD View yazılımlarının kullanımı, noktasal kaynaklar (bacalar), alan kaynakları (açık depolama alanları) ve hacimsel kaynakların (tünel çıkışları) modellenmesi, bina etkisi (downwash), kompleks arazi özelliklerinin entegrasyonu hakkında temel bilgiler
9	Puff Dispersiyon (Lagrangian) Modelleri: CALPUFF Örneği	Lagrangian parçacık izleme yaklaşımı, Lagrangian Dispersiyon modellerinin tanımlanması, kullanım amaçları, veri ihtiyaçları hakkında genel bilgiler, CALPUFF modelinin

		non-steady state koşullardaki avantajları, çoklu kaynak grupları, uzun mesafe taşınım (50-300 km), yaş ve kuru çökelme süreçleri, kimyasal dönüşüm mekanizmaları ve görüş mesafesi (visibility) analizleri
10	Fotokimyasal Modeller: WRF CHEM Örneği	Troposferik ozon oluşumu, VOC ve NOx reaksiyonları, Fotokimyasal modellerinin tanımlanması, kullanım amaçları, veri ihtiyaçları hakkında genel bilgiler, MOZART, RADM2 ve CBMZ gibi kimyasal mekanizma şemaları hakkında genel bilgiler, WRF-Chem modelinin altyapısı, kullanımı, aerosol-bulut etkileşimleri ve fotokimyasal kirlilik simülasyonları sonuçlarının değerlendirilmesi
11	Geri Yörünge Modelleri: HYSPLIT Örneği ve Reseptör Modeller: PMF Örneği	Geri yörünge modellerinin tanımlanması, kullanım amaçları, veri ihtiyaçları hakkında genel bilgiler, HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) ile hava kütlesi geri izleme analizi, potansiyel kaynak bölgelerinin belirlenmesi, Reseptör modellerinin tanımlanması, kullanım amaçları, veri ihtiyaçları hakkında genel bilgiler, Positive Matrix Factorization (PMF) ile kimyasal kütle dengesine dayalı kaynak profili çıkarımı ve katkı oranlarının belirlenmesi
12	Hava Kalitesi Yönetiminde Yapay Zeka ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları	Karmaşık atmosferik süreçlerin ve hava kirliliği dinamiklerinin çözümlenmesinde Yapay Zeka (AI) ve Makine Öğrenmesi (ML) algoritmalarının sunduğu yenilikçi çözümlere odaklanarak; büyük veri (Big Data) setleri üzerinden hava kalitesi tahmini, kirletici kaynak tespiti ve anomali analizi gibi kritik konularda bilgilendirme
13	Kirlilik Haritalarının Hazırlanması ve Model Validasyon Teknikleri	ArcGIS ve QGIS kullanarak CBS tabanlı kirlilik haritalarının oluşturulması, enterpolasyon teknikleri (IDW, Kriging), ölçüm istasyonu verileri ile model çıktılarının karşılaştırılması, istatistiksel performans metrikleri (R^2, RMSE, MB, IOA), EPA model performans kriterleri ve model kalibrasyonu hakkında genel bilgiler
14	Akıllı Şehirler ve Karar Destek Sistemleri ile Gelecek Trendleri	Hava kalitesi yönetiminin modern şehircilik stratejilerine entegrasyonunu; büyük veriyi anlamlı politikalara dönüştüren Karar Destek Sistemlerini, şehirlerin sanal kopyalarını oluşturan Dijital İkiz (Digital Twin) teknolojilerini hakkında bilgilendirme
15	YARIYIL SONU SINAVI	Yarıyıl sonu sınavı

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	3	42
Derse Özgü Staj			
Ödev	2	20	40
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			

Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	**1**	**5**	**5**
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	**1**	**10**	**10**
Toplam İşyükü :			**139**
Toplam İşyükü / 30(s) :			**4,63**
AKTS Kredisi :			**5**

Dersi verecek Öğretim Üyesi	Dr. Deniz SARI
Öğretim üyesinin görev yaptığı Üniversite/Bölüm/ABD/Program	TÜBİTAK MAM/Sektör Kampüste
	Öğretim Üyesinin Belirtilen Koşulu Sağlayan Yayınları (Lisansüstü dersler için zorunludur)
(Aşağıda istenen bilgiler <u>Lisansüstü'nde açılması önerilen dersler</u> için belirtilmelidir) **1**. Dersi önerecek öğretim üyesi, önerilen ders konusunda uzmanlaşmış olmalı ve Lisansüstü programlarında konuya ilişkin • Fen Bilimleri ve Mühendislik temel alanları için, SCI, SCI-Expanded, AHCI kapsamındaki dergilerde yayınlanmış <u>en az bir makalesi,</u> • Matematik (Matematik, Matematik Müh., İstatistik) temel alanları için ulusal veya uluslararası hakemli dergilerde yayınlanmış <u>en az bir makalesi,</u> • Mimarlık temel alanları için ulusal veya uluslararası hakemli dergilerde yayımlanmış <u>en az bir makalesi</u> veya tam metni yayınlanmış <u>en az bir bildirisi</u> olmalıdır **2**. Zorunlu haller dışında, dersi önerecek öğretim üyesi, en az 2 dönem uzman olduğu bilim alanında lisans/lisansüstü düzeyinde teorik ağırlıklı ders vermiş olmalı, **3**.Yukarıda belirtilen iki koşulun sağlanamadığı özel durumlarda, yandaki sütuna program yürütücüsünün gerekçesi ve enstitü anabilim dalı başkanının görüşü yazılmalıdır.	**<u>Yayınlar</u>** • Çakmak, E.G., Tezel-Oğuz, M.N., **Sarı, D.,** Ozkurt, N., 2026. Source Apportionment of PM10 in Biga, Canakkale, Turkiye Using Positive Matrix Factorization, Atmosphere, 17, 141. • Tezel Oguz N, Marasli M, **<u>Sari D</u>**, Ozkurt N, Keskin S., Investigation of simultaneous effects of noise barriers on near-road noise and air pollution, 2023. Science of the Total Environment • **<u>Sari D,</u>** İncecik S, Ozkurt N, Analysis of surface ozone episodes using WRF-HYSPLIT model at Biga Peninsula in the Marmara region of Turkey, 2020. Atmospheric Pollution Research • **<u>Sari D</u>**, Incecik S, Ozkurt N, 2016. Surface ozone levels in the forest and vegetation areas of the Biga Peninsula, Turkey, Science of The Total Environment, 571, 1284-1297 • **<u>Sari D,</u>** Bayram A, 2013. Quantification of emissions from domestic heating in residential areas of İzmir, Turkey and assessment of the impact on local/regional air-quality. Science of the Total Environment 488–489, 429–436. **<u>Verilen Dersler</u>** • Hava Kalitesi Yönetimi ve Modelleme Teknikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Makine Mühendisliği Lisans Programı, 2025 • Hava Kalitesi Modellemesi, Çukurova Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Yüksek Lisans Programı, 2024

Lisans/Lisansüstü Düzeyinde Son İki Dönem Verdiği Teorik Ağırlıklı Dersler

Öğretim Yılı	Güz	Bahar

Bölüm Kurulu ya da Akademik Bölüm Kurulu Tarih ve Sayısı	

Öğretim Üyesi	**Bölüm / Anabilim Dalı Başkanı**
(Unvanı, Adı-Soyadı, İmza) Dr. Deniz Sarı	(Unvanı, Adı-Soyadı, İmza) Prof. Dr. Almula KÖKSAL IŞIKKAYA Mimarlık Bölüm Başkanı

Not: Bu form Bölüm ya da Akademik Bölüm Kurulu kararı ile Fakülteye/Enstitüye iletilecektir. Fakülte/Enstitü programlarında var olan derslerin adı, kredisi ve/veya saati değiştirilmek istendiğinde ders kodunun değişmesi gerekmektedir. Bu durumda, yeni ders açılması ölçütleri geçerlidir.

Evrak Tarih ve Sayısı: 14.09.2026-242084

COURSE PROPOSAL FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	ARCHITECTURE
DEPARTMENT / PROGRAMME	ARCHITECTURE
TITLE OF COURSE	Next-Generation Technologies and Modelling Techniques in Air Quality Management
CODE	MTH3110
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	**3**
PRACTICAL HOUR / WEEK	**0**
LABORATORY HOUR / WEEK	**0**
PREREQUISITE	-
SEMESTER	Fall/ Spring
COURSE LANGUAGE	TURKISH
LEVEL OF COURSE	Undergraduate
COURSE TYPE	[redacted]
COURSE CATEGORY	Elective [redacted]
MODE OF DELIVERY	Online
OWNER ACADEMIC UNIT	Architecture
COURSE COORDINATOR	Asst. Prof. Dr. Nazlı Arslan Korkut
INSTRUCTOR(S)	Dr. Deniz SARI
ASSISTANT(S)	Arş.Gör. Raşit Eren Cangür, Arş. Gör. Hasan Taştan, Arş. Gör. Bilal Savcı
COURSE OBJECTIVES	The course aims to teach students how to make air quality predictions using data analysis and modelling techniques relating to air pollution. At the same time, it helps them develop skills in analysing and presenting air quality data through visualisation. It raises students' awareness of the effects of air pollution and enables them to develop proposed solutions. Furthermore, it encourages students to investigate and model the factors causing air pollution and the impact of these factors. The aim is for students to develop the skills to prepare emission inventories, create air pollution maps and carry out analyses on these maps using real-world datasets.
COURSE CONTENT	Air pollution is defined as the presence in the atmosphere, for a certain duration and at a concentration sufficient to cause harm, of foreign substances in solid, liquid or gaseous form that are harmful to human health, living organisms and the ecological balance. Air pollution is particularly harmful to people who are vulnerable due to their age or existing health problems; furthermore, it affects the quality of life of all living organisms. Air quality management strategies are essential for minimising the harmful effects of air pollutants. These strategies generally consist of a series of processes, including air quality monitoring, the preparation of emission inventories and the design of control strategies. This course will focus on the fundamental concepts of air quality management and cover techniques for preparing emission inventories. Students are expected to prepare and present an assignment on the preparation of an emissions inventory. For appropriate air quality management plans, it is important to identify pollution released from various sources and to examine the effects of pollutants on ambient air. Air quality models are mathematical models designed to determine

	how pollutants released from a source into the atmosphere are distributed, depending on atmospheric and topographical conditions and the reactions they undergo in the air. These models are used to determine the potential effects a pollutant source may have on the environment, calculating pollutant concentrations at ground level, and, based on this data, establishing restrictions on sources—such as determining stack heights, setting emission standards and designing abatement systems, planning emission restrictions in a region or city, and drawing up emergency response plans—thus forming the basis for all fundamental applications in air pollution control. For this reason, air quality modelling is of great importance. Today, air quality modelling studies are being carried out in many countries using various modelling techniques. Within the scope of this course, all these techniques will be evaluated and the differences between them will be examined. Students are expected to select one of the modelling techniques covered, apply this model to a specific study area, and submit it as an assignment.
RECOMMENDED OR REQUIRED READING	• İncecik, S. (1994). Hava Kirliliği. İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, Gümüşsuyu, İstanbul. • Müezzinoğlu A., (2000). Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları, Dokuz Eylül Yayınları, İzmir. • TÜBİTAK, (1993). Hava Kirliliği Kaynakları ve Kontrolü, TÜBİTAK MAM Kimya Mühendisliği Araştırma Bölümü, Gebze-Kocaeli. • Zannetti, P. (1990). Air Pollution Modeling:Theories, Computational Mechanics Publications, Southampton, UK. • Seinfeld, J.H.,1975. Air Pollution, Physical and Chemical Fundamentals, McGraw-Hill co NewYork • Nadadur, S. S.; Hollingsworth, J.W., (2015) Air Pollution and Health Effects, Springer London. • Atımtay, A., Tuncel G., (2024) Hava Kirliliği , Nobel Yayınları, Ankara. Scorer, R.S., (2002). Air Pollution Meteorology, Elsevier Science.
Course Learning Outcomes	1. The ability to make air quality dispersion forecasts 2. The ability to use data analysis and modelling techniques 3. The ability to understand the effects of air pollution and develop proposed solutions and research and model the factors causing air pollution and their effects 4. The ability to prepare emissions inventories and create pollution maps and analyse and present air quality data, awareness of the interactions between air pollution, climate change and public health

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation		
Laboratory		
Application		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics		
Homework Assignments	2	20
Presentations/Jury		
Project		
Seminar/Workshop		
Mid-Terms	1	30
Final	1	50
Percentage of In-Term Studies		50
Percentage of Final Examination		50
TOTAL		100

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Basic Concepts of Air Quality Management	General information on the atmosphere and its layers; the definition of air quality and air pollution; pollutant parameters such as PM10, PM2.5, SO2, NOx and ozone; air quality measurement techniques; the Air Quality Index; national and international air quality standards; the Regulation on Air Quality Assessment and Management; and EU directives.
2	Air Pollution Meteorology	The structure of the troposphere, stratosphere and boundary layer; thermal and radiative inversions; local and regional wind systems; mixing height; atmospheric stability conditions; and their effects on air pollutant concentrations.
3	The Combined Effects of Air Pollution and Climate Change on Public Health	Sources and impacts of greenhouse gases such as CO_2, CH_4 and N_2O; the Paris Agreement targets; feedback mechanisms between air quality and climate change; and the assessment of mitigation and adaptation strategies against climate change. Cardiovascular and respiratory diseases, cancer risks, WHO air quality guidelines, epidemiological study designs (cohort, case-control), exposure assessment methodologies, dose-response relationships, DALYs (Disability-Adjusted Life Years) calculations, vulnerable groups (children, the elderly, those with chronic conditions) and the implications for public health policies.
4	Next-Generation Air Quality Monitoring Methods	By examining the transition from traditional air quality monitoring methods to digital and smart systems, this paper explains how 'next-generation' tools – such as Internet of Things (IoT)-based low-cost sensor networks, satellite-based remote sensing technologies, big data analytics and artificial intelligence-powered prediction models – are being used in the fight against air pollution
5	The Concept and Components of Air Quality Modelling	Information on Gaussian, Lagrangian, Eulerian and hybrid modelling approaches, emission data, meteorological input, topography, land use, the definition of the study area, resolution selection and model selection criteria according to different scales (local, regional, global).
6	The Concept of an Emissions Inventory and Techniques for its Preparation	Point source (industrial chimneys), area source (domestic heating, agriculture), line-source (road, maritime and air traffic) and mobile source emissions; general information on IPCC and EMEP/EEA methodologies, activity data collection, emission factors and calculation techniques, global emission inventories; uncertainty analysis and quality assurance/quality control (QA/QC) procedures
7	Weather Forecasting Models: The WRF Example and the Mid-Term Exam	General information on the definition of meteorological forecast models, their intended uses and data requirements; the theoretical foundations of the Weather Research and Forecasting (WRF) model; domain configuration; physical parameterisations (microphysics, cumulus, radiation, boundary layer); the preparation of meteorological datasets such as GFS and ERA5; model performance evaluation; and the mid-term examination
8	Dispersion (Gaussian) Models: The AERMOD Example	General information on Gaussian distribution equations and assumptions, the definition of Gaussian dispersion models, their intended uses and data requirements; the use of the EPA AERMOD and AERMOD View software; the modelling of point sources (chimneys), area sources (open storage areas) and volumetric sources (tunnel exits), building effects (downwash), and basic information on the integration of complex terrain features
9	Puff Dispersion (Lagrangian) Models: The Case of CALPUFF	The Lagrangian particle tracking approach; general information on the definition, intended uses and data requirements of Lagrangian dispersion models; the advantages of the CALPUFF model under non-steady-state conditions; multiple source groups; long-range transport; wet and dry deposition processes; chemical transformation mechanisms; and visibility analyses

10	Photochemical Models: The WRF CHEM Example	Tropospheric ozone formation, VOC and NOx reactions, General information on photochemical models, their intended uses and data requirements; general information on chemical mechanism schemes such as MOZART, RADM2 and CBMZ; the architecture and use of the WRF-Chem model; and the evaluation of results from aerosol-cloud interactions and photochemical pollution simulations
11	Back-Tracking Models: The HYSPLIT Example and Receptor Models: The PMF Example	General information on the definition of back-trajectory models, their intended uses and data requirements; air mass back-trajectory analysis using HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) for air mass back-tracking analysis, identification of potential source regions, general information on receptor models, their intended uses and data requirements, and the derivation of source profiles and determination of contribution ratios based on chemical mass balance using Positive Matrix Factorisation (PMF)
12	Applications of Artificial Intelligence and Machine Learning in Air Quality Management	Focusing on the innovative solutions offered by Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) algorithms in the analysis of complex atmospheric processes and air pollution dynamics; providing insights into critical issues such as air quality forecasting, pollutant source identification and anomaly analysis using big data sets
13	The Preparation of Pollution Maps and Model Validation Techniques	General information on the creation of GIS-based pollution maps using ArcGIS and QGIS, interpolation techniques (IDW, Kriging), the comparison of model outputs with monitoring station data, statistical performance metrics (R^2, RMSE, MB, IOA), EPA model performance criteria and model calibration
14	Future Trends in Smart Cities and Decision Support Systems	Information on the integration of air quality management into modern urban planning strategies; Decision Support Systems that transform big data into meaningful policies; and Digital Twin technologies that create virtual replicas of cities
15	Final Exam	Final Exam

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	3	42
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments	2	20	40
Quizzes/Studio Critics			
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	5	5
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
		Total Workload :	139
		Total Workload / 30(h) :	4,63

Evrak Tarih ve Sayısı: 14.09.2026-242084

ECTS Credit :	**5**

Instructor Name	Dr. Deniz SARI
DEPARTMENT / PROGRAMME	TÜBİTAK MAM/Sektör Kampüste

Instructor's academic work satisfying the requirements (for graduate level courses only)

Publications

- Çakmak, E.G., Tezel-Oğuz, M.N., **Sarı, D.,** Ozkurt, N., 2026. Source Apportionment of PM10 in Biga, Canakkale, Turkiye Using Positive Matrix Factorization, Atmosphere, 17, 141.
- Tezel Oguz N, Marasli M, **Sari D**, Ozkurt N, Keskin S., Investigation of simultaneous effects of noise barriers on near-road noise and air pollution, 2023. Science of the Total Environment
- **Sari D,** İncecik S, Ozkurt N, Analysis of surface ozone episodes using WRF-HYSPLIT model at Biga Peninsula in the Marmara region of Turkey, 2020. Atmospheric Pollution Research
- **Sari D,** Incecik S, Ozkurt N, 2016. Surface ozone levels in the forest and vegetation areas of the Biga Peninsula, Turkey, Science of The Total Environment, 571, 1284-1297
- **Sari D,** Bayram A, 2013. Quantification of emissions from domestic heating in residential areas of İzmir, Turkey and assessment of the impact on local/regional air-quality. Science of the Total Environment 488–489, 429–436.

Lectures

- Air Quality Management and Modelling Techniques, Süleyman Demirel University Bachelor's Degree Programme in Mechanical Engineering, 2025
- Air Quality Modelling, Çukurova University Master's Programme in Landscape Architecture, 2024

Theoretical courses given by the instructor for the last two terms in graduate and undergraduate level

Term	Fall	Spring

Department Board / Academics Department Board Date and Document Number	
Instructor	**Faculty / Graduate School Departmental Head**
(Title, Name Surname, Signature) Dr. Deniz SARI	(Title, Name Surname, Signature) Prof. Dr. Almula KÖKSAL IŞIKKAYA Mimarlık Bölüm Başkanı

AÇIKLAMALAR

(Bu son sayfa, formla birlikte Fakülteye/Enstitüye gönderilmemelidir.)

[1] Dersin toplam kredisi işlenişe göre saptanmalıdır. 1 saat/hafta öğretim üyesi tarafından verilen teorik ders, 2 saat/hafta uygulama veya seminerler 1 krediye eşdeğerdir. Sonuç, (3-0)3, (2-2)3, (1-4)3, (0-6)3, (1-0)1 olmalıdır.

[2] Önerilen dersin ECTS kredisinin, öğrencinin derste ve ders dışındaki çalışma saatleri de dikkate alınarak belirlenmesi gereklidir.

[3] Önerilen ders, yerleştirileceği programın amaçlarına uygun olmalıdır.

[4] Önerilen dersin açılma gerekçesi ve katkısı açık olarak belirtilmelidir. Önerilen ders, Fakülte/Enstitü programlarında yer alan başka derslere de katkı sağlayabilir; varsa katkının türü ve katkı sağlayacağı dersler belirtilmelidir.
Önerilen ders, diğer üniversitelerde var olan farklı programlara da katkı sağlayabilir; varsa katkı sağlayabileceği üniversiteler, programları ve katkının türü belirtilmelidir.

[5](Bölüm, ana başlık ve alt başlıklar halinde sıralayınız.)

- Lisansüstü programlar için önerilen dersin içeriği, lisans düzeyinin üzerinde olmalıdır. Lisans derslerinde edinilen temel bilgilerin üzerine kurulacak ileri düzeyde ve son yıllardaki araştırmalara dayalı bilgiler içermelidir
- Lisansüstü öğrencilerinin, kendi Anabilim Dalları dışında uzmanlaşmak istedikleri alana katkısı olabilecek ders almaları, disiplinlerarası bilgi alışverişini sağlayacak ve Üniversitemizde gerçekleştirilen araştırmaların sayısını arttıracak, daha kapsamlı ve düzeyli olmalarını sağlayacaktır. Bu nedenle, önerilen dersin içeriğinin Enstitü programlarında yer alan derslerin içeriği ile çakışmamasına özen gösterilmelidir.
- Belirli bir alanda açılabilecek olan "..... alanında Özel Konular" adlı derslerin içeriklerinin her dönem yenilenmesi ve güncelleştirilmesi gereklidir.

[6](Yayın tarihine göre sıralayınız.)

- Lisansüstü dersler, ders kitabı ve kaynak kitaplar yanında, ilgili olduğu alandaki en son gelişme ve araştırmaları içeren yeni literatürü de kullanmalıdır. Referans olabilecek makaleler, sunumlar açıkça belirtilmelidir.