

**İZMİR INSTITUTE OF TECHNOLOGY
GRADUATE SCHOOL
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
CURRICULUM OF THE PH.D. PROGRAM IN CIVIL ENGINEERING**

<u>Program Core Courses</u>		Credit	Ects	Credit
CE 600	Ph.D. Thesis	(0-1)NC	26	
CE 698	Ph.D. Research Seminar	(0-2)NC	8	
CE 8XX	Special Studies	(8-0)NC	4	

Total credit (min.)	: 21 (for students with MS degree)
Number of courses with credit (min.)	: 7 (for students with MS degree)
Total credit (min.)	: 42 (for students with BS degree)
Number of courses with credit (min.)	: 14 (for students with BS degree)

In addition to the program core courses, students must choose one of the following research areas in the course registration period of their first semester and complete its area core and area elective course requirements. For students accepted with a BS degree, mentioned number of electives that should be taken from the area elective course lists should be doubled.

Area 1: Structural Mechanics

<u>Area Core Courses</u>		Credit	Ects	Credit
CE 502	Advanced Numerical Methods in Engineering	(3-0)3	8	
CE 573	Structural Dynamics	(3-0)3	8	
CE 513	Theory of Elasticity (*) or	(3-0)3	8	
CE 539	Advanced Mechanics of Materials (*)	(3-0)3	8	

Area Elective Courses

CE 501	Advanced Analytical Methods in Engineering	(3-0)3	8
CE 512	Finite Element Method	(3-0)3	8
CE 514	Theory of Plates and Shells	(3-0)3	8
CE 515	Theory of Matrix Structural Analysis	(3-0)3	8
CE 516	Advanced Structural Analysis	(3-0)3	8
CE 518	Earthquake Engineering	(3-0)3	8
	Pre. Undergraduate “CE423 Introduction to Structural Dynamics (Technical Elective) (3-0)3”		
	course or		
	Consent of the Instructor		
CE 519	Advanced Design of Steel Structures	(3-0)3	8
CE 520	Prestressed Concrete Members	(3-0)3	8
CE 521	Reinforced Concrete Members	(3-0)3	8
CE 529	Soil Dynamics	(3-0)3	8
CE 535	Advanced Structural Dynamics	(3-0)3	8
CE 536	Reinforced Concrete Structures	(3-0)3	8
	Pre.CE “518 Earthquake Engineering (3-0)3” or Consent of the Instructor		
CE 537	Bridge Design	(3-0)3	8
CE 540	Stability of Structures	(3-0)3	8
CE 541	Structural Reliability	(3-0)3	8
CE 550	Geotechnical Earthquake Engineering	(3-0)3	8
CE 551	Optimization and Design	(3-0)3	8
CE 571	Artificial Intelligence Methods in Engineering	(3-0)3	8
CE 572	Structural Control	(3-0)3	8
CE 574	Structural Retrofit of Existing Structures	(3-0)3	8
CE 575	Nonlinear Finite Elements for Solid Mechanics	(3-0)3	8
	Pre. “CE512 Finite Element Method (3-0)3”		
CE 576	Mechanics of Reinforced Concrete	(3-0)3	8

Pre. “CE512 Finite Element Method (3-0)3” and “CE 513 Theory of Elasticity (3-0)3” or consent of instructor

Area 1 Course Requirements: Area core courses must be completed and at least three of the elective courses should be taken from the area elective course list.

(*) Students are supposed to take CE 513 or CE 539.

Area 2: Geotechnics

Area Core Courses

	Credit	Ects	Credit
CE 501 Advanced Analytical Methods in Engineering	(3-0)3		8
CE 527 Advanced Soil Mechanics I	(3-0)3		8
CE 544 Stability of Soils	(3-0)3		8

Area Elective Courses

CE 502 Advanced Numerical Methods in Engineering	(3-0)3		8
CE 512 Finite Element Method	(3-0)3		8
CE 518 Earthquake Engineering	(3-0)3		8
Pre. Undergraduate “CE423 Introduction to Structural Dynamics (Technical Elective) (3-0)3” course or Consent of the Instructor			
CE 526 Advanced Soil Mechanics II	(3-0)3		8
CE 528 Evaluation of Soil Behavior	(3-0)3		8
CE 529 Soil Dynamics	(3-0)3		8
CE 530 Engineering Properties of Soils	(3-0)3		8
CE 535 Advanced Structural Dynamics	(3-0)3		8
CE 539 Advanced Mechanics of Materials	(3-0)3		8
CE 542 Tunnel Design and Construction Methods	(3-0)3		8
CE 543 Advanced Foundation Design and Construction	(3-0)3		8
CE 545 Ground Improvement Methods	(3-0)3		8
CE 549 Embankment Dams	(3-0)3		8
CE 550 Geotechnical Earthquake Engineering	(3-0)3		8
CE 554 Soil and Groundwater Remediation Technologies	(3-0)3		8
CE 555 Environmental Geotechnics	(3-0)3		8
CE 558 Environmental Impact Assessment in Engineering	(3-0)3		8
CE 561 Digital Mapping for GIS	(3-0)3		8
CE 571 Artificial Intelligence Methods in Engineering	(3-0)3		8
CE 573 Structural Dynamics	(3-0)3		8

Area 2 Course Requirements: Area core courses must be completed and at least three of the elective courses should be taken from the area elective course list.

Area 3: Hydromechanics and Water Resources

Area Core Courses

	Credit	Ects	Credit
CE 501 Advanced Analytical Methods in Engineering	(3-0)3		8
CE 505 Open Channel Hydraulics	(3-0)3		8
CE 508 Advanced Mechanics of Fluids	(3-0)3		8

Area Elective Courses

CE 504 Advanced Watershed Hydrology	(3-0)3		8
CE 506 Hydrologic Time Series Analysis	(3-0)3		8
CE 507 Design of Hydraulic Structures	(3-0)3		8
CE 509 Transport Processes in Surface Flows	(3-0)3		8
CE 510 Sediment Transport	(3-0)3		8
CE 511 Coastal Engineering	(3-0)3		8

CE 512	Finite Element Method	(3-0)3	8
CE 531	Environmental Quality Modeling	(3-0)3	8
CE 532	Groundwater Hydrology and Pollutant Transport	(3-0)3	8
CE 533	Pollution Control in Sea Environment	(3-0)3	8
CE 534	Non-Point Source Pollution	(3-0)3	8
CE 538	Water Resources System Engineering	(3-0)3	8
CE 549	Embankment Dams	(3-0)3	8
CE 554	Soil and Groundwater Remediation Technologies	(3-0)3	8
CE 556	Wastewater Reclamation and Reuse	(3-0)3	8
CE 557	Techniques of Groundwater Monitoring	(3-0)3	8
CE 558	Environmental Impact Assessment in Engineering	(3-0)3	8
CE 561	Digital Mapping for GIS	(3-0)3	8
CE 571	Artificial Intelligence Methods in Engineering	(3-0)3	8
CE 577	Statistical Analysis in Coastal Engineering	(3-0)3	8
CE 578	Marine Renewable Energy	(3-0)3	8
IWR 510	Advanced Hydrogeology	(3-0)3	8
IWR 519	Groundwater Flow Modeling	(3-0)3	8
IWR 520	Contaminant Fate and Transport in the Subsurface	(3-0)3	8
IWR 521	Vadose Zone Hydrology	(3-0)3	8
IWR 522	GIS Applications in Water Resources Science	(3-0)3	8
IWR 523	Contaminant Transport Modeling in the Subsurface	(3-0)3	8
IWR525	Oceanography	(3-0)3	8

Area 3 Course Requirements: Area core courses must be completed and at least two of the elective courses should be taken from the area elective course list.

Area 4: Materials of Construction

			Ects
<u>Area Core Courses</u>		Credit	Credit
CE 517	Advanced Concrete Technology	(3-0)3	8
CE 562	Construction Materials Testing	(3-0)3	8
CE 563	Admixtures for Concrete	(3-0)3	8
	Pre. Undergraduate "CE244 Materials of Construction (3-2)4" course or Consent of the Instructor		
<u>Area Elective Courses</u>			
CE 501	Advanced Analytical Methods in Engineering	(3-0)3	8
CE 513	Theory of Elasticity	(3-0)3	8
CE 522	Highways and Airport Pavement Design	(3-0)3	8
CE 551	Optimization and Design	(3-0)3	8
CE 564	Durability of Construction Materials	(3-0)3	8
	Pre. Undergraduate "CE244 Materials of Construction (3-2)4" course or Consent of the Instructor		
CE 565	Special Concretes	(3-0)3	8
	Pre. Undergraduate "CE244 Materials of Construction (3-2)4" course or Consent of the Instructor		
CE 571	Artificial Intelligence Methods in Engineering	(3-0)3	8
CHE 513	Techniques For Microstructural Characterization of Materials	(3-0)3	7
CHE 517	Corrosion	(3-0)3	7
CHE 519	Cement Chemistry	(3-0)3	7
CHE 524	Composite Materials	(3-0)3	7
CHE 537	Microporous and Mesoporous Materials	(3-0)3	7
CHE 555	Statistics for the Analysis of Measurement Systems and Experimental Data	(3-0)3	7
EE 545	Image Processing	(3-0)3	9
ME 501	Microstructure and Mechanical Properties	(3-0)3	8
ME 507	Analytical Techniques in Materials Science	(3-0)3	8
ME 510	Fracture Mechanics	(3-0)3	8

ME 513	Advanced Composite Techniques	(3-0)3	8
ME 524	Experimental Design	(3-0)3	8
MSE 501	Fundamentals of Materials Science and Engineering	(3-0)3	8
MSE 502	Physical Properties of Materials	(3-0)3	8
MSE 513	Materials Microstructure	(3-0)3	7
RES 551	Deterioration and Conservation of Historical Building Materials	(3-0)3	5
RES 552	Laboratory Research Techniques of Historical Building Materials	(3-2)4	6
RES 556	Characteristics of Lime Mortars and Plasters Used in Historical Buildings	(3-0)3	4
FE 534	Multivariate Statistical Analysis for Engineers	(3-0)3	7

Area 4 Course Requirements: Area core courses must be completed and at least two of the elective courses should be taken from the area elective course list.

Area 5: Transportation

Area Core Courses

	Credit	Ects	Credit
CE 502	Advanced Numerical Methods in Engineering	(3-0)3	8
CE 523	Theory of Traffic Flow	(3-0)3	8
CE 522	Highways and Airport Pavement Design	(3-0)3	8

Area Elective Courses

CE 511	Coastal Engineering	(3-0)3	8
CE 524	Urban Traffic Management and Control	(3-0)3	8
CE 525	Airport Engineering	(3-0)3	8
CE 527	Advanced Soil Mechanics I	(3-0)3	8
CE 530	Engineering Properties of Soils	(3-0)3	8
CE 537	Bridge Design	(3-0)3	8
CE 542	Tunnel Design and Construction Methods	(3-0)3	8
CE 544	Stability of Soils	(3-0)3	8
CE 545	Ground Improvement Methods	(3-0)3	8
CE 551	Optimization and Design	(3-0)3	8
CE 558	Environmental Impact Assessment in Engineering	(3-0)3	8
CE 561	Digital Mapping for GIS	(3-0)3	8
CE 562	Construction Materials Testing	(3-0)3	8
CE 571	Artificial Intelligence Methods in Engineering	(3-0)3	8
CE 581	Dynamics of Sustainable Systems	(3-0)3	8
CE 582	Public Transportation Systems	(3-0)3	8
CP527	Static Optimization & Decision Analysis	(4-0)4	7
CP535	Public Transportation Systems Operations	(2-2)3	7
CP571	GIS And Remote Sensing Based Disaster Management Studies	(3-0)3	7
EE531	Probability And Random Processes	(3-0)3	9

Area 5 Course Requirements: Area core courses must be completed and at least two of the elective courses should be taken from the area elective course list.

Civil Engineering Courses

		Credit	Ects	Credit
CE 501	Advanced Analytical Methods in Engineering	(3-0)3	8	
CE 502	Advanced Numerical Methods in Engineering	(3-0)3	8	
CE 504	Advanced Watershed Hydrology	(3-0)3	8	
CE 505	Open Channel Hydraulics	(3-0)3	8	
CE 506	Hydrologic Time Series Analysis	(3-0)3	8	
CE 507	Design of Hydraulic Structures	(3-0)3	8	
CE 508	Advanced Mechanics of Fluids	(3-0)3	8	
CE 509	Transport Processes in Surface Flows	(3-0)3	8	
CE 510	Sediment Transport	(3-0)3	8	
CE 511	Coastal Engineering	(3-0)3	8	
CE 512	Finite Element Method	(3-0)3	8	
CE 513	Theory of Elasticity	(3-0)3	8	
CE 514	Theory of Plates and Shells	(3-0)3	8	
CE 515	Theory of Matrix Structural Analysis	(3-0)3	8	
CE 516	Advanced Structural Analysis	(3-0)3	8	
CE 517	Advanced Concrete Technology	(3-0)3	8	
CE 518	Earthquake Engineering	(3-0)3	8	Pre. Undergraduate
				“CE423 Introduction To Structural Dynamics (Technical Elective) (3-0)3” course or Consent of the Instructor
CE 519	Advanced Design of Steel Structures	(3-0)3	8	
CE 520	Prestressed Concrete Members	(3-0)3	8	
CE 521	Reinforced Concrete Members	(3-0)3	8	
CE 522	Highways and Airport Pavement Design	(3-0)3	8	
CE 523	Theory of Traffic Flow	(3-0)3	8	
CE 524	Urban Traffic Management and Control	(3-0)3	8	
CE 525	Airport Engineering	(3-0)3	8	
CE 526	Advanced Soil Mechanics II	(3-0)3	8	
CE 527	Advanced Soil Mechanics I	(3-0)3	8	
CE 528	Evaluation of Soil Behavior	(3-0)3	8	
CE 529	Soil Dynamics	(3-0)3	8	
CE 530	Engineering Properties of Soils	(3-0)3	8	
CE 531	Environmental Quality Modeling	(3-0)3	8	
CE 532	Groundwater Hydrology and Pollutant Transport	(3-0)3	8	
CE 533	Pollution Control in Sea Environment	(3-0)3	8	
CE 534	Non-Point Source Pollution	(3-0)3	8	
CE 535	Advanced Structural Dynamics	(3-0)3	8	
CE 536	Reinforced Concrete Structures	(3-0)3	8	Pre.CE 518 “Earthquake Engineering (3-0)3 or Consent of the Instructor
CE 537	Bridge Design	(3-0)3	8	
CE 538	Water Resources System Engineering	(3-0)3	8	
CE 539	Advanced Mechanics of Materials	(3-0)3	8	
CE 540	Stability of Structures	(3-0)3	8	
CE 541	Structural Reliability	(3-0)3	8	
CE 542	Tunnel Design and Construction Methods	(3-0)3	8	

CE 543	Advanced Foundation Design and Construction	(3-0)3	8
CE 544	Stability of Soils	(3-0)3	8
CE 545	Ground Improvement Methods	(3-0)3	8
CE 549	Embankment Dams	(3-0)3	8
CE 550	Geotechnical Earthquake Engineering	(3-0)3	8
CE 551	Optimization and Design	(3-0)3	8
CE 553	Air Quality Management	(3-0)3	8
CE 554	Soil and Groundwater Remediation Technologies	(3-0)3	8
CE 555	Environmental Geotechnics	(3-0)3	8
CE 556	Wastewater Reclamation and Reuse	(3-0)3	8
CE 557	Techniques of Groundwater Monitoring	(3-0)3	8
CE 558	Environmental Impact Assessment in Engineering	(3-0)3	8
CE 561	Digital Mapping for GIS	(3-0)3	8
CE 562	Construction Materials Testing	(3-0)3	8
CE 563	Admixtures for Concrete	(3-0)3	8 Pre. Undergraduate “CE244 Materials of Construction (3-2)4” course or Consent of the Instructor
CE 564	Durability of Construction Materials	(3-0)3	8 Pre. Undergraduate “CE244 Materials of Construction (3-2)4” course or Consent of the Instructor
CE 565	Special Concretes	(3-0)3	8 Pre. Undergraduate “CE244 Materials of Construction (3-2)4” course or Consent of the Instructor
CE 571	Artificial Intelligence Methods in Engineering	(3-0)3	8
CE 572	Structural Control	(3-0)3	8
CE 573	Structural Dynamics	(3-0)3	8
CE 574	Structural Retrofit of Existing Structures	(3-0)3	8
CE 575	Nonlinear Finite Elements for Solid Mechanics	(3-0)3	8 Pre.CE512“Finite Element Method(3-0)3”
CE 576	Mechanics of Reinforced Concrete	3-0)3	8 Pre.CE512“Finite Element Method(3-0)3 CE 513 “Theory of Elasticity (3-0)3” or consent of instructor
CE 577	Statistical Analysis in Coastal Engineering	(3-0)3	8
CE 578	Marine Renewable Energy	(3-0)3	8
CE 580	Special Topics in Civil Engineering	(3-0)3	8
CE 581	Dynamics of Sustainable Systems	(3-0)3	8
CE 582	Public Transportation Systems	(3-0)3	8
CE 590	Technical Report Writing	(0-2)NC	8

İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ DOKTORA PROGRAMINA AİT EĞİTİM PLANI

<u>Program Zorunlu Dersleri</u>	Kredi	Akts Kredisi
CE 600 Doktora Tezi	(0-1) Kredisiz	26
CE 698 Doktora Araştırma Semineri	(0-2) Kredisiz	8
CE 8XX Uzmanlık Alanı Çalışmaları	(8-0) Kredisiz	4

Toplam Kredi (en az)	: 21 (Yüksek lisans derecesi ile kabul edilen öğrenciler için)
Kredili alınacak derslerin sayısı (en az)	: 7 (Yüksek lisans derecesi ile kabul edilen öğrenciler için)
Toplam kredi (en az)	: 42 (Lisans derecesi ile kabul edilen öğrenciler için)
Kredili alınacak derslerin sayısı (en az)	: 14 (Lisans derecesi ile kabul edilen öğrenciler için)

Program zorunlu derslerinin haricinde öğrenciler ilk yarıyıllarının kayıt döneminde aşağıdaki araştırma alanlarından birini seçer ve seçtikleri alanın zorunlu ve seçmeli derslerle ilgili koşullarını tamamlarlar. Lisans derecesi ile kabul edilen öğrenciler için, bahsedilen alan seçmeli dersleri arasından alınması gereken ders sayısı iki ile çarpılır.

Alan 1: Yapı Mekaniği

<u>Alan Zorunlu Dersleri</u>	Kredi	Akts Kredisi
CE 502 Mühendislikte İleri Sayısal Metodlar	(3-0)3	8
CE 573 Yapı Dinamiği	(3-0)3	8
CE 513 Elastisite Teorisi* veya	(3-0)3	8
CE 539 İleri Mukavemet*	(3-0)3	8

Alan Seçmeli Dersleri

CE 501 Mühendislikte İleri Analitik Metodlar	(3-0)3	8
CE 512 Sonlu Elemanlar Metodu	(3-0)3	8
CE 514 Plak ve Kabukların Teorisi	(3-0)3	8
CE 515 Matris Tekniği ile Yapı Analizi	(3-0)3	8
CE 516 İleri Yapı Analizi	(3-0)3	8
CE 518 Deprem Mühendisliği	(3-0)3	8
Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan “CE423 Yapı Dinamiğine Giriş (Teknik Seçmeli Ders) (3-0)3” dersi		
veya danışmanın onayı		
CE 519 İleri Çelik Yapı Tasarımı	(3-0)3	8
CE 520 Öngerilmeli Betonarme Elemanlar	(3-0)3	8
CE 521 Betonarme Elemanlar	(3-0)3	8
CE 529 Zemin Dinamiği	(3-0)3	8
CE 535 İleri Yapı Dinamiği	(3-0)3	8
CE 536 Betonarme Yapılar	(3-0)3	8
Ö.K.CE518 “Deprem Mühendisliği(3-0)3” veya Danışmanın onayı		
CE 537 Köprü Tasarımı	(3-0)3	8
CE 540 Yapıların Kararlılığı	(3-0)3	8
CE 541 Yapısal Güvenlik	(3-0)3	8
CE 550 Geoteknik Deprem Mühendisliği	(3-0)3	8
CE 551 Optimizasyon ve Tasarım	(3-0)3	8
CE 571 Mühendislikte Yapay Zeka Metodları	(3-0)3	8
CE 572 Yapı Kontrolü	(3-0)3	8
CE 574 Mevcut Yapıların Yapısal İyileştirilmesi	(3-0)3	8
CE 575 Katı Cisim Mekaniği için Doğrusal Olmayan	(3-0)3	8
Sonlu Elemanlar		
Pre.CE512“Finite Element Method(3-0)3”		

CE 576 Betonarme Mekaniği (3-0)3 8
Ö.K. CE512 “Sonlu Elemanlar Metodu (3-0)3”, CE513 “Elastisite Teorisi (3-0)3 veya Danışmanın onayı
Alan 1 Ders Koşulları: Alan zorunlu dersleri tamamlanmalı ve seçmeli derslerden en az üçü alan seçmeli dersleri arasından alınmalıdır.
(* Öğrenciler CE 513 veya CE 539 derslerinden birini almak zorundadır.

Alan 2: Geoteknik

Alan Zorunlu Dersleri

		Kredi	Akts Kredisi
CE 501	Mühendislikte İleri Analitik Metodlar	(3-0)3	8
CE 527	İleri Zemin Mekaniği I	(3-0)3	8
CE 544	Zeminlerin Dengesi	(3-0)3	8

Alan Seçmeli Dersleri

CE 502	Mühendislikte İleri Sayısal Metodlar	(3-0)3	8
CE 512	Sonlu Elemanlar Metodu	(3-0)3	8
CE 518	Deprem Mühendisliği	(3-0)3	8 Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan “CE423 Yapı Dinamiğine Giriş (Teknik Seçmeli Ders) (3-0)3” dersi veya danışmanın onayı
CE 526	İleri Zemin Mekaniği II	(3-0)3	8
CE 528	Zemin Davranışının Değerlendirilmesi	(3-0)3	8
CE 529	Zemin Dinamiği	(3-0)3	8
CE 530	Zeminlerin Mühendislik Özellikleri	(3-0)3	8
CE 535	İleri Yapı Dinamiği	(3-0)3	8
CE 539	İleri Mukavemet	(3-0)3	8
CE 542	Tünel Tasarımı ve İnşaat Yöntemleri	(3-0)3	8
CE 543	Yapı Temellerinin İleri Tasarımı ve İnşası	(3-0)3	8
CE 545	Zemin İyileştirme Yöntemleri	(3-0)3	8
CE 549	Toprak Dolgu Barajlar	(3-0)3	8
CE 550	Geoteknik Deprem Mühendisliği	(3-0)3	8
CE 554	Zemin ve Yeraltısuyunu İyileştirme Tekniği	(3-0)3	8
CE 555	Çevre Geotekniği	(3-0)3	8
CE 558	Mühendislikte Çevre Etki Değerlendirmesi	(3-0)3	8
CE 561	GIS İçin Sayısal Haritacılık	(3-0)3	8
CE 571	Mühendislikte Yapay Zeka Metodları	(3-0)3	8
CE 573	Yapı Dinamiği	(3-0)3	8

Alan 2 Ders Koşulları: Alan zorunlu dersleri tamamlanmalı ve seçmeli derslerden en az üçü alan seçmeli dersleri arasından alınmalıdır.

Alan 3: Hidromekanik ve Su Kaynakları

Alan Zorunlu Dersleri

		Kredi	Akts Kredisi
CE 501	Mühendislikte İleri Analitik Metodlar	(3-0)3	8
CE 505	Açık Kanal Hidroliği	(3-0)3	8
CE 508	İleri Akışkanlar Mekaniği	(3-0)3	8

Alan Seçmeli Dersleri

CE 504	İleri Havza Hidrolojisi	(3-0)3	8
CE 506	Hidrolojik Zaman Serileri Analizi	(3-0)3	8
CE 507	Hidrolik Yapıların Projelendirilmesi	(3-0)3	8
CE 509	Yüzeysel Akımlarda Taşınma Olayları	(3-0)3	8
CE 510	Katı Madde Taşınımı	(3-0)3	8
CE 511	Kıyı Mühendisliği	(3-0)3	8
CE 512	Sonlu Elemanlar Metodu	(3-0)3	8
CE 531	Çevresel Kalite Modellemesi	(3-0)3	8
CE 532	Yeraltısuyu Hidrolojisi ve Kirlilik Taşınımı	(3-0)3	8
CE 533	Deniz Çevresinde Kirlenme Kontrolü	(3-0)3	8
CE 534	Kaynağı Belli Olmayan Kirlilik	(3-0)3	8
CE 538	Su Kaynakları Sistem Mühendisliği	(3-0)3	8
CE 549	Toprak Dolgu Barajlar	(3-0)3	8
CE 554	Zemin ve Yeraltısuyunu İyileştirme Tekniği	(3-0)3	8
CE 556	Pis Su Islahı ve Tekrar Kullanımı	(3-0)3	8
CE 557	Yeraltısuyu İzleme Teknikleri	(3-0)3	8
CE 558	Mühendislikte Çevre Etki Değerlendirmesi	(3-0)3	8
CE 561	GIS İçin Sayısal Haritacılık	(3-0)3	8
CE 571	Mühendislikte Yapay Zeka Metodları	(3-0)3	8
CE 577	Kıyı Mühendisliğinde İstatistiksel Analiz	(3-0)3	8
CE 578	Denizel Yenilenebilir Enerji	(3-0)3	8
IWR 510	İleri Hidrojeoloji	(3-0)3	8
IWR 519	Yeraltı Suyu Akım Modellemesi	(3-0)3	8
IWR 520	Yeraltında Kirletici Akıbeti ve Taşınımı	(3-0)3	8
IWR 521	Vadoz Bölge Hidrolojisi	(3-0)3	8
IWR 522	Su Kaynakları Biliminde CBS Uygulamaları	(3-0)3	8
IWR 523	Yeraltında Kirletici Taşınımı Modellemesi	(3-0)3	8
IWR 525	Oşinografi	(3-0)3	8

Alan 3 Ders Koşulları: Alan zorunlu dersleri tamamlanmalı ve seçmeli derslerden en az ikisi alan seçmeli dersleri arasından alınmalıdır.

Alan 4: Yapı Malzemeleri

Alan Zorunlu Dersleri

		Kredi	Akts Kredisi
CE 517	İleri Beton Teknolojisi	(3-0)3	8
CE 562	Yapı Malzemeleri Testleri	(3-0)3	8
CE 563	Beton Katkıları	(3-0)3	8

Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan “CE244 Yapı Malzemeleri(3-2)4” dersi veya Danışmanının onayı

Alan Seçmeli Dersleri

CE 501	Mühendislikte İleri Analitik Metodlar	(3-0)3	8
CE 513	Elastisite Teorisi	(3-0)3	8
CE 522	Karayolları ve Havaalanı Döşemesi Projesi	(3-0)3	8
CE 551	Optimizasyon ve Tasarım	(3-0)3	8
CE 564	Yapı Malzemelerinin Dayanıklılığı	(3-0)3	8

Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan “CE244 Yapı Malzemeleri(3-2)4” dersi veya Danışmanının onayı

CE 565	Özel Betonlar	(3-0)3	8
--------	---------------	--------	---

Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan “CE244 Yapı Malzemeleri(3-2)4” dersi veya Danışmanının onayı

CE 571	Mühendislikte Yapay Zeka Metodları	(3-0)3	8
CHE 513	Malzemelerin Mikroyapısal Karakterizasyonu için Teknikler	(3-0)3	7

CHE 517	Korozyon	(3-0)3	7
CHE 519	Çimento Kimyası	(3-0)3	7
CHE 524	Kompozit Malzemeler	(3-0)3	7
CHE 537	Mikrogözenekli ve Mezogözenekli Malzemeler	(3-0)3	7
CHE 555	Ölçüm Cihazlarının ve Deneysel Verilerin Analizinde Kullanılacak İstatistik Bilgileri	(3-0)3	7
EE 545	Görüntü İşleme	(3-0)3	9
ME 501	Mikroyapı ve Mekanik Özellikler	(3-0)3	8
ME 507	Malzeme Biliminde Analitik Teknikler	(3-0)3	8
ME 510	Kırılma Mekaniği	(3-0)3	8
ME 513	İleri Kompozit Teknikleri	(3-0)3	8
ME 524	Deney Tasarımı	(3-0)3	8
MSE 501	Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Temelleri	(3-0)3	8
MSE 502	Malzemelerin Fiziksel Özellikleri	(3-0)3	8
MSE 513	Malzeme İyileştirme	(3-0)3	7
RES 551	Tarihi Yapı Malzemelerinde Bozulma ve Koruma	(3-0)3	5
RES 552	Tarihi Yapı Malzemeleri ile ilgili Laboratuvar Araştırma Teknikleri	(3-2)4	6
RES 556	Tarihi Yapılarda Kullanılan Kireç Harç ve Sıvaların Özellikleri	(3-0)3	4
FE 534	Mühendisler için Çok Değişkenli İstatistiksel Analizler	(3-0)3	7

Alan 4 Ders Koşulları: Alan zorunlu dersleri tamamlanmalı ve seçmeli derslerden en az ikisi alan seçmeli dersleri arasından alınmalıdır.

Alan 5: Ulaştırma

Alan Zorunlu Dersleri

		Kredi	Akts Kredisi
CE 502	Mühendislikte İleri Sayısal Metodlar	(3-0)3	8
CE 523	Trafik Akış Teorisi	(3-0)3	8
CE 522	Karayolları ve Havaalanı Döşemesi Projesi	(3-0)3	8

Alan Seçmeli Dersleri

CE 511	Kıyı Mühendisliği	(3-0)3	8
CE 524	Şehir Trafik Yönetimi ve Kontrolü	(3-0)3	8
CE 525	Havaalanı Mühendisliği	(3-0)3	8
CE 527	İleri Zemin Mekaniği I	(3-0)3	8
CE 530	Zeminlerin Mühendislik Özellikleri	(3-0)3	8
CE 537	Köprü Tasarımı	(3-0)3	8
CE 542	Tünel Tasarımı ve İnşaat Yöntemleri	(3-0)3	7
CE 544	Zeminlerin Dengesi	(3-0)3	8
CE 545	Zemin İyileştirme Yöntemleri	(3-0)3	7
CE 551	Optimizasyon ve Tasarım	(3-0)3	7
CE 558	Mühendislikte Çevre Etki Değerlendirmesi	(3-0)3	8
CE 561	GIS İçin Sayısal Haritacılık	(3-0)3	8
CE 562	Yapı Malzemeleri Testleri	(3-0)3	8
CE 571	Mühendislikte Yapay Zeka Metodları	(3-0)3	8
CE581	Sürdürülebilir Sistemlerin Dinamikleri	(3-0)3	8
CE582	Toplu Taşıma Sistemleri	(3-0)3	8
CP527	Statik Optimizasyon ve Karar Teknikleri	(4-0)4	7
CP535	Toplu Taşıma Sistemleri İşletmeciliği	(2-2)3	7
CP571	Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama	(3-0)3	7
	Tabanlı Afet Yönetimi Çalışmaları		
EE531	Olasılık ve Rasgele Süreçler	(3-0)3	9

Alan 5 Ders Koşulları: Alan zorunlu dersleri tamamlanmalı ve seçmeli derslerden en az ikisi alan seçmeli dersleri arasından alınmalıdır.

İnşaat Mühendisliği Dersleri		Kredi	Akts Kredisi
CE 501	Mühendislikte İleri Analitik Metodlar	(3-0)3	8
CE 502	Mühendislikte İleri Sayısal Metodlar	(3-0)3	8
CE 504	İleri Havza Hidrolojisi	(3-0)3	8
CE 505	Açık Kanal Hidroliği	(3-0)3	8
CE 506	Hidrolojik Zaman Serileri Analizi	(3-0)3	8
CE 507	Hidrolik Yapıların Projelendirilmesi	(3-0)3	8
CE 508	İleri Akışkanlar Mekaniği	(3-0)3	8
CE 509	Yüzeysel Akımlarda Taşınma Olayları	(3-0)3	8
CE 510	Katı Madde Taşınımı	(3-0)3	8
CE 511	Kıyı Mühendisliği	(3-0)3	8
CE 512	Sonlu Elemanlar Metodu	(3-0)3	8
CE 513	Elastisite Teorisi	(3-0)3	8
CE 514	Plak ve Kabukların Teorisi	(3-0)3	8
CE 515	Matris Tekniği ile Yapı Analizi	(3-0)3	8
CE 516	İleri Yapı Analizi	(3-0)3	8
CE 517	İleri Beton Teknolojisi	(3-0)3	8
CE 518	Deprem Mühendisliği	(3-0)3	8 Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan “CE423 Yapı Dinamiğine Giriş (Teknik Seçmeli Ders) (3-0)3” dersi veya danışmanın onayı
CE 519	İleri Çelik Yapı Tasarımı	(3-0)3	8
CE 520	Öngerilmeli Betonarme Elemanlar	(3-0)3	8
CE 521	Betonarme Elemanlar	(3-0)3	8
CE 522	Karayolları ve Havaalanı Döşemesi Projesi	(3-0)3	8
CE 523	Trafik Akış Teorisi	(3-0)3	8
CE 524	Şehir Trafik Yönetimi ve Kontrolü	(3-0)3	8
CE 525	Havaalanı Mühendisliği	(3-0)3	8
CE 526	İleri Zemin Mekaniği II	(3-0)3	8
CE 527	İleri Zemin Mekaniği I	(3-0)3	8
CE 528	Zemin Davranışının Değerlendirilmesi	(3-0)3	8
CE 529	Zemin Dinamiği	(3-0)3	8
CE 530	Zeminlerin Mühendislik Özellikleri	(3-0)3	8
CE 531	Çevresel Kalite Modellemesi	(3-0)3	8
CE 532	Yeraltısuyu Hidrolojisi ve Kirlilik Taşınımı	(3-0)3	8
CE 533	Deniz Çevresinde Kirlenme Kontrolü	(3-0)3	8
CE 534	Kaynağı Belli Olmayan Kirlilik	(3-0)3	8
CE 535	İleri Yapı Dinamiği	(3-0)3	8
CE 536	Betonarme Yapılar	(3-0)3	8 Ö.K.CE518“Deprem Mühendisliği(3-0)3veya Danışmanın onayı.
CE 537	Köprü Tasarımı	(3-0)3	8
CE 538	Su Kaynakları Sistem Mühendisliği	(3-0)3	8
CE 540	Yapıların Kararlılığı	(3-0)3	8
CE 541	Yapısal Güvenlik	(3-0)3	8
CE 542	Tünel Tasarımı ve İnşaat Yöntemleri	(3-0)3	8
CE 543	Yapı Temellerinin İleri Tasarımı ve İnşaatı	(3-0)3	8
CE 544	Zeminlerin Dengesi	(3-0)3	8
CE 545	Zemin İyileştirme Yöntemleri	(3-0)3	8
CE 549	Toprak Dolgu Barajlar	(3-0)3	8
CE 550	Geoteknik Deprem Mühendisliği	(3-0)3	8
CE 551	Optimizasyon ve Tasarım	(3-0)3	8
CE 553	Hava Kalite Yönetimi	(3-0)3	8
CE 554	Zemin ve Yeraltısuyunu İyileştirme Tekniği	(3-0)3	8

CE 555	Çevre Geotekniği	(3-0)3	8	
CE 556	Pis Su Islahı ve Tekrar Kullanımı	(3-0)3	8	
CE 557	Yeraltısuyu İzleme Teknikleri	(3-0)3	8	
CE 558	Mühendislikte Çevre Etki Değerlendirmesi	(3-0)3	8	
CE 561	GIS İçin Sayısal Haritacılık	(3-0)3	8	
CE 562	Yapı Malzemeleri Testleri	(3-0)3	8	
CE 563	Beton Katkıları	(3-0)3	8	Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan "CE244 Yapı Malzemeleri(3-2)4" dersi veya danışmanının onayı
CE 564 alınmış olan	Yapı Malzemelerinin Dayanıklılığı	(3-0)	8	Ö.K. Lisans seviyesinde "CE244 Yapı Malzemeleri(3-2)4" dersi veya danışmanının onayı
CE 565	Özel Betonlar	(3-0)3	8	Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan "CE244 Yapı Malzemeleri(3-2)4" dersi veya danışmanının onayı
CE 571	Mühendislikte Yapay Zeka Metodları	(3-0)3	8	
CE 572	Yapı Kontrolü	(3-0)3	8	
CE 573	Yapı Dinamiği	(3-0)3	8	
CE 574	Mevcut Yapıların Yapısal İyileştirilmesi	(3-0)3	8	
CE 575	Katı Cisim Mekaniği için Doğrusal Olmayan Sonlu Elemanlar	(3-0)3	8	Ö.K.CE512 "Sonlu Elemanlar Metodu (3-0)3"
CE 576	Betonarme Mekaniği	(3-0)3	8	Ö.K.CE512 "Sonlu Elemanlar Metodu (3-0)3", CE513 "Elastisite Teorisi (3-0)3 veya danışmanının onayı
CE 577	Kıyı Mühendisliğinde İstatistiksel Analiz	(3-0)3	8	
CE 578	Denizel Yenilenebilir Enerji	(3-0)3	8	
CE 580	İnşaat Mühendisliğinde Özel Konular	(3-0)3	8	
CE581	Sürdürülebilir Sistemlerin Dinamikleri	(3-0)3	8	
CE582	Toplu Taşıma Sistemleri	(3-0)3	8	
CE 590	Teknik Rapor Yazımı	(0-2)Kredisiz	8	

**İZMİR INSTITUTE OF TECHNOLOGY
GRADUATE SCHOOL OF ENGINEERING AND SCIENCES
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
CURRICULUM OF THE PH.D. PROGRAM IN CIVIL ENGINEERING**

COURSE DESCRIPTIONS

- CE 600 Ph.D. Thesis (0-1)NC 26 Ects**
A research topic which can be experimental and/or theoretical has to be pursued. It should fulfill the requirements set by the İzmir Institute of Technology Graduate Program.
- CE 501 Advanced Analytical Methods in Engineering (3-0)3 8 Ects**
Heat flow. The method of separation of variables. Fourier series. Nonlinear partial differential equations. The method of characteristics. Fourier and Laplace transforms.
- CE 502 Advanced Numerical Methods in Engineering (3-0)3 8 Ects**
Numerical methods for solving non-linear equations. Finite difference method for solving elliptic, parabolic and hyperbolic equations in one and two dimensions. Irregular regions. Derivative boundary conditions. Rayleigh-Ritz method. Finite element method for solving elliptic, parabolic and hyperbolic equations in two dimensions.
- CE 504 Advanced Watershed Hydrology (3-0)3 8 Ects**
Analysis and mathematical modeling of hydrologic processes taking place in a watershed. Precipitation analysis. Overland flows. Saturated and unsaturated flow processes.
- CE 505 Open Channel Hydraulics (3-0)3 8 Ects**
Energy and momentum principles. St. Venant equations. Flood routing. Flow in channels of nonlinear alignment and nonprismatic section. Flow over spillways. Energy dissipation. Method of characteristics. Explicit and implicit methods. Stability of numerical scheme.
- CE 506 Hydrologic Time Series Analysis (3-0)3 8 Ects**
Application of statistical methods for analysis and modeling of hydrologic series. Statistical simulation and prediction of hydrologic sequences using time series methodology.
- CE 507 Design of Hydraulic Structures (3-0)3 8 Ects**
Hydraulic design criteria and problems of reservoirs, spillways, outlet works, river training, and regulation, transition structures, conduit systems, and hydraulic machinery. Application of multiple purpose designs involving flood control, water supply, irrigation, recreation, drainage and navigation. Coastal engineering, estuaries, and harbors.
- CE 508 Advanced Mechanics of Fluids (3-0)3 8 Ects**
Rotational flows. Navier-Stokes equations and solutions for laminar flow. Boundary layer equations and solution techniques. Nature of turbulence. Reynolds equations. Introduction to turbulence modeling.
- CE 509 Transport Processes in Surface Flows (3-0)3 8 Ects**
Density-stratified two-layer systems in lakes and channels, with applications to mixed-layer growth, oil-spill containment, salinity intrusions. Advection-diffusion modeling in channels, including analytical solutions to steady unsteady, one or two dimensional problems. Mechanics of diffusional transport, including turbulence in channels and longitudinal shear dispersion. Near-field analysis of discharges, including similarity analysis of jets and plumes.
- CE 510 Sediment Transport (3-0)3 8 Ects**
Sediment properties and mechanics of sediment transport. Threshold of movement. Riverbed load and suspended load theories. Regime theory and stable channel design. River diversion problems. Erosion. Geomorphological and water quality aspects.

CE 511	Coastal Engineering	(3-0)3	8 Ects
An introduction to coastal engineering with emphasis on the interaction between oceanic dynamic processes (waves, currents, and tides) and coastal regions (beaches, harbors, structures, and estuaries) and on the engineering approaches necessary to prevent adverse effects caused by this interaction.			
CE 512	Finite Element Method	(3-0)3	8 Ects
Approximate analysis procedures. Galerkin and Stationary Principle method. Construction of approximate solutions by the finite element method. Applications to one- and two-dimensional problems in engineering. Introduction to time dependent, non-linear and three-dimensional problems.			
CE 513	Theory of Elasticity	(3-0)3	8 Ects
Fundamental equations of elasticity. Plane stress and plane strain. Flexure and torsion of bars of various shapes. Introduction to variational and approximate methods.			
CE 514	Theory of Plates and Shells	(3-0)3	8 Ects
Kirchhoff plate bending theory, analytical solution of circular plates, classical solution of rectangular plates by Navier and Levy methods, and by numerical techniques of Rayleigh-Ritz, finite difference and finite element methods. Analytical solution of shells of revolution based on membrane and bending theories, and numerical solution by the finite element method.			
CE 515	Theory of Matrix Structural Analysis	(3-0)3	8 Ects
Analysis of discrete member systems. Displacement and force methods. Energy formulation. Direct stiffness method. Large displacements and stability. Static and kinematic condensation. Substructure analysis.			
CE 516	Advanced Structural Analysis	(3-0)3	8 Ects
Energy theorems and extremum principles in structural mechanics. Spatial methods for deflection computations. Equilibrium formulation of structural problems. Transformation matrices for force and displacement systems.			
CE 517	Advanced Concrete Technology	(3-0)3	8 Ects
Types of cements, their composition and potential usage. Compressive, tensile, fatigue and impact strengths. Mechanical behavior of concrete, shrinkage and volume changes, creep, durability, thermal, and acoustic properties.			
CE 518	Earthquake Engineering	(3-0)3	8 Ects
Earthquake characteristics. Seismic loads. Elastic and inelastic response. Analysis and design of buildings for earthquakes. Pre. Undergraduate "CE423 Introduction To Structural Dynamics (Technical Elective) (3-0)3" course or Consent of the Instructor			
CE 519	Advanced Design of Steel Structures	(3-0)3	8 Ects
Design considerations for steel column and frame buckling. Steel-plate girder design. Steel-concrete composite design. Design of connections.			
CE 520	Prestressed Concrete Members.	(3-0)3	8 Ects
Theory, advantages, and limitations. Various systems of prestressing. Composite construction. Continuous span theory.			
CE 521	Reinforced Concrete Members	(3-0)3	8 Ects
Behavior of reinforced concrete members. Critical review of specifications. Limit states. Anchorage and development of reinforcement. Shear. Torsion.			
CE 522	Highways and Airport Pavement Design	(3-0)3	8 Ects

Theories of stresses and strains in flexible and rigid pavement systems. Wheel and axle configurations. Traffic analysis. Soil classification. Compaction of soils. Frost action and subsurface drainage. Design of bases and sub-bases. Structural design of flexible and rigid pavements. Design of joints and reinforcing steel for concrete pavements. Maintenance and rehabilitation. Cost analysis. Pavement selection criteria.

- CE 523 Theory of Traffic Flow (3-0)3 8 Ects**
Study and evaluation of various qualitative and quantitative descriptions of the complex phenomenon of traffic flow. The conceptual and mathematical models considered are statistical relationships, car-flowing analogy, queuing theory, traffic network analyses, computing machine simulation studies, mathematical experiments and distribution function theories.
- CE 524 Urban Traffic Management and Control (3-0)3 8Ects**
Nature of urban vehicular traffic congestion. Roadway capacity. Intersection design and traffic signal operations. Freeway operations and management. Corridor control. Traffic stream models. Traffic delay models. Traffic forecasting.
- CE 525 Airport Engineering (3-0)3 8 Ects**
Air traffic control and aircraft characteristics related to airport design. Estimates of aeronautical demand. Airport site selection. Airport configuration and airport capacity. Geometric design of landing area. Planning and development of terminal area. Airport lighting. Design of heliports. Airport drainage.
- CE 526 Advanced Soil Mechanics II (3-0)3 8Ects**
Concept of failure. Failure theories. Mohr-Coulomb failure criterion. Shear resistance between soil particles. Shear testing methods. Pore pressure parameters. Shear strength of cohesionless and cohesive soils. Stability analysis types.
- CE 527 Advanced Soil Mechanics I (3-0)3 8 Ects**
The nature of soils. Stresses within a soil mass. States of stress. Mohr circle. Stress paths. Effective stress principle. Stress-strain relationships. Concepts from elastic theory. Capillarity in soil. Swelling and shrinkage. Consolidation theory. Settlement in sands.
- CE 528 Evaluation of Soil Behavior (3-0)3 8 Ects**
The microscopic nature of soil. Application of physico-chemical principles for the behavior of clay soils. Clay mineralogy. Properties of double layer. Soil fabric and structure. Soil formation and characteristics of soil deposits. Soil behavior with respect to soil structure and composition.
- CE 529 Soil Dynamics (3-0)3 8 Ects**
Foundation vibrations. Design of foundations for machinery. Stress strain behavior of soil during transient and repeated loadings. Effects of earthquakes upon structures. Amplification by a soil layer. Effect of foundation upon building response. Dynamics of lumped systems as applied to problems in soil dynamics.
- CE 530 Engineering Properties of Soils (3-0)3 8 Ects**
Engineering properties of soils, including compaction phenomena, with emphasis on strength and compressibility. Measurement of shear strength, compressibility and permeability in the laboratory and field. Experiments to examine the nature and validity of strength and compressibility theories and their application to stability and settlement analysis.
- CE 531 Environmental Quality Modelling (3-0)3 8 Ects**
Quality requirements for beneficial uses of water. Hydrologic cycle of quality. Hydromechanics in relation to quality of surface and groundwaters. Transport and fate of waterborne pollutants. Predictive methods. Mathematical models of water quality. Sensitivity and reliability as analytical and predictive tools.

- CE 532 Groundwater Hydrology and Pollutant Transport (3-0)3 8Ects**
 Fundamental concepts in groundwater hydrology and pollution occurrence. Groundwater flow in different aquifers. Flow nets. Well hydraulics. Chemical properties of groundwater sources and effects of contamination. Numerical modeling of groundwater flow and chemical transport.
- CE 533 Pollution Control in Sea Environment (3-0)3 8 Ects**
 Hydrodynamic/oceanographic characteristics. Waste dispersion characteristics. Turbulent diffusion/dispersion theories. Dilution and mixing of pollutants and heated discharges from sea outfalls. Jet and plume mixing. Turbulent buoyant jets in uniform and stratified environments.
- CE 534 Non-Point Source Pollution (3-0)3 8 Ects**
 Surface flows and erosion processes. Contaminant transport by surface flows. Salt transport and chemical transport in saturated and unsaturated zone. Hydrochemical models.
- CE 535 Advanced Structural Dynamics (3-0)3 8 Ects**
 Analysis of structures subjected to earthquake, wind, and blast loading. Distributed, consistent and lumped mass techniques. Development of a computer program for complex structures. Response spectrum analysis. Frequency and time domain analysis.
- CE 536 Reinforced Concrete Structures (3-0)3 8 Ects**
 Behavior of reinforced concrete structures, with emphasis on ductility and detailing of frames, slabs, and braced (shearwall) structures. Detailing for seismic loads.
 Pre.CE518 “Earthquake Engineering (3-0)3” or Consent of the Instructor
- CE 537 Bridge Design (3-0)3 8 Ects**
 Design and construction of steel and concrete bridges, bridge history and aesthetics. Design methods, bridge loads and distribution factors. Concrete slab bridges. Steel bridges. Prestressed concrete bridges. Substructure design.
- CE 538 Water Resources System Engineering (3-0)3 8 Ects**
 Planning, design and management of water resources systems. Application of deterministic and stochastic optimization techniques. Water allocation, capacity expansion, and design and operation of reservoir systems. Surface water and groundwater management
- CE 539 Advanced Mechanics of Materials (3-0)3 8Ects**
 Theories of stress and strain. Stress-strain-temperature relations. Inelastic material behavior and yield criteria. Energy methods. Torsion. unsymmetrical bending. Shear center.
- CE 540 Stability of Structures (3-0)3 8 Ects**
 A treatment of stability as it relates to actual behavior and design. Columns, frames, beams and beam-columns are considered, elastic and inelastic theories are compared with actual behavior and design requirements for bracing systems are presented.
- CE 541 Structural Reliability (3-0)3 8Ects**
 This course aims to present theoretical and design developments in the growing field of structural reliability. Fundamental concepts related to structural reliability, safety measures, load model, resistance models, system reliability, optimum safety levels, and optimization of design codes.
- CE 542 Tunnel Design and Construction Methods (3-0)3 8 Ects**
 Design and construction of various Tunnels for different purposes, underground stations, ventilation, fire safety, other related issues.

- CE 543 Advanced Foundation Design and Construction (3-0)3 8 Ects**
 Design and construction of shallow and deep foundations for various structures. Slab-on-grade foundations, individual combined footings, continuous footings(piled/non-piled),mat foundations, bored piles, prefabricated and cast-in-situ displacement piles, piles for retaining or anchorages purposes.
- CE 544 Stability of Soils (3-0)3 8 Ects**
 Design and construction of slopes: Embankments for various purposes/retaining walls/deep excavations with shoring/anchorages/tie-backs/bored piles/reinforced concrete prefabricate or cast-in-situ displacement piles effect and control of ground water table.
- CE 545 Ground Improvement Methods (3-0)3 8 Ects**
 Ground improvement methods for various soils, advantages-disadvantages. Among studied methods: Vibro-compection or replacement, preloading, ground freezing, grouting (cement/Chemical or gel), displacement piles, compacted fills, mat foundations.
- CE 549 Embankment Dams (3-0)3 8 Ects**
 Types of dams, earthen and rockfill dams, typical sections and their elements, basic design principles, static-dynamic dam's slope stability analyses (for long term after construction/rapid drawdown case/short term-during construction), piping/seepage control, filter design, earth cores, cracking control in earth dams in tranverse-longitudinal directions, monitoring, QC/QA during construction.
- CE 550 Geotechnical Earthquake Engineering (3-0)3 8 Ects**
 The basic concepts of seismology, earthquakes, and strong ground motions are introduced. Basic principles of wave propagation are used to develop procedures for ground response analysis and to provide insight into such important problems as liquefaction, seismic design of slope stability, and retaining structures.
- CE 551 Optimization and Design (3-0)3 8 Ects**
 Introduction to operation research. Optimization techniques such as linear programming, dynamic programming, and non-linear programming. Application in water quality, air quality and waste management.
- CE 553 Air Quality Management (3-0)3 8 Ects**
 Mobile, fugitive, and point source of air pollution. Attendant effects on materials, plants, and humans. Use of mathematical dispersion models. Meteorological fundamentals and atmospheric transport. Concepts of ambient air quality control strategies including urban planning and transportation considerations.
- CE 554 Soil and Groundwater Remediation Technologies (3-0)3 8 Ects**
 Physical, chemical and biological treatment. Fixation. Nitrification. Steam and air stripping. Groundwater pollution prevention. Management of groundwater quality.
- CE 555 Environmental Geotechnics (3-0)3 8 Ects**
 Non-Hazardous and hazardous solid and liquid wastes and their disposal, waste control systems, design-construction of municipal landfills/covers/liners, vertical vapor barriers, cut-off walls, mine tailings dams, decommissioning of mines/petrol stations and contaminated (brown) lands, remediation of contaminated soils and groundwater against various contaminants (including bioremediation against petroleum contamination), continuous QC/QA by related parties, field-laboratory testing, monitoring during construction and operation, analysis of results, interpretation and reporting.

- CE 556 Wastewater Reclamation and Reuse (3-0)3 8 Ects**
Wastewater reuse in water resources planning. Wastewater reuse practice in agricultural and irrigation industry. Groundwater recharge. Recreational and environmental uses. Portable water reuse. Selection of reclamation technologies. Assessment of health risks and health risk mitigation.
- CE 557 Techniques of Groundwater Monitoring (3-0)3 8 Ects**
The topic includes properties and classification of tracer, selection tracers in field experiments, isotope tracer, basic concept of nuclear physics, environmental isotopes (Tritium, oxygen 18, deuterium, carbon-14), tracers of artificial isotopes, colorful tracers, biological tracer, chemical tracers, determination of porosity and permeability for tracer test, site investigation, and application.
- CE 558 Environmental Impact Assessment in Engineering (3-0)3 8 Ects**
The topic includes the concept of environment, geochemistry of environment, determination suitable area for city constructions, affects of natural hazards on environment, geothermal energy and its environment effects, mining and its environment effects, protection of natural heritage, assessment environmental issues in surface and groundwater basin scale, vulnerability maps to contamination, the concept of protection basin, Environmental Impact Assessment (EIA) procedure in international level, rapid impact assessment methods, environmental law.
- CE 561 Digital Mapping for GIS (3-0)3 8 Ects**
Review of computer aided drafting (CAD). Digital mapping. Land information systems (LIS). Geographic information systems (GIS). Fundamentals of data capture and conversion. Map projections., reference coordinate systems and transformations. 2D/3D digitizing systems, image rectification/registration, and error propagation. Review of data structures for GIS. Digital elevation models.
- CE 562 Construction Materials Testing (3-0)3 8 Ects**
Tests on fresh and hardened cementitious materials, aggregate, binders, bricks, wood and steel; analysis and presentation of test data; mechanical testing; common testing apparatus; static tension and compression tests; non-destructive tests for concrete; instructions for laboratory work.
- CE 563 Admixtures for Concrete (3-0)3 8 Ects**
The definition and classification of the concrete admixtures, the precautions in their use, air-entraining admixtures, chemical admixtures, mineral admixtures, and miscellaneous admixtures will be examined. For each admixture type, its properties, standard specifications, classification (if any), usage purpose, beneficial and detrimental effects on the fresh and hardened concrete properties, mechanism of action, and advantages and disadvantages when compared to other admixtures will be discussed. Pre. Undergraduate “CE244 Materials of Construction (3-2)4” course or Consent of the Instructor
- CE 564 Durability of Construction Materials (3-0)3 8 Ects**
The definition and importance of durability, the basic properties of main building materials (concrete, ferrous and non-ferrous metals, wood, building stones, clay bricks, gypsum, lime, plastics), factors affecting the durability, the mechanisms of decaying, precautions to increase the durability, durable material selection, durability tests and economic aspects of the durability. Pre. Undergraduate “CE244 Materials of Construction (3-2)4” course or Consent of the Instructor
- CE 565 Special Concretes (3-0)3 8Ects**
The design and characteristics of lightweight concrete, heavyweight concrete, self-consolidating concrete, fiber-reinforced concrete, mass concrete, concrete in hot weather, concrete in cold weather, high strength concrete, high performance concrete, roller compacted concrete, shrinkage compensating concrete. Pre. Undergraduate “CE244 Materials of Construction (3-2)4” course or Consent of the Instructor
- CE 571 Artificial Intelligence Methods in Engineering (3-0)3 8Ects**

The aim of this course is to give the fundamental concepts of artificial neural networks, fuzzy logic, neuro-fuzzy systems and genetic algorithms. The course shall also cover the material related to the applications of these intelligence methods in solving different engineering problems.

CE 572 Structural Control

(3-0)3

8 Ects

Control application to structural systems is best utilized with a good understanding of the fundamentals of complex system response. This is established by giving a background in analysis and algebra as needed. Controllability and observability properties will be evaluated, and by using feedback and optimal control methods, structures will be bound to react against earthquakes and wind effects, based on their designs. At the end of this course, students will be able to design optimal controllers and feedback observers for various structural systems.

CE 573 Structural Dynamics

(3-0)3

8 Ects

Dynamic equilibrium equations. Single and multi degree of systems under harmonic, periodic and general dynamic loading. Energy methods. Modal analysis. Earthquake response of structures.

CE 574 Structural Retrofit of Existing Structures

(3-0)3

8 Ects

Objectives of structural retrofit process. Assessment of as-built condition. Decision about the target performance of the structure. Assessment of possible demands from the structure. Retrofit methods and selection of the suitable approach to the specific structure. Selection and application of analysis procedures. Application details of some specific retrofit strategies at member and structural level.

CE 575 Nonlinear Finite Element Analysis

(3-0)3

8 Ects

Sources of nonlinearities, review of continuum mechanics, spatial discretization and nonlinear FE formulations with 2D and 3D bulk elements, solution of nonlinear system of equations, formulation and solution of small strain plasticity in nonlinear FE context.
Pre.CE512“Finite Element Method(3-0)3”

CE 576 Mechanics of Reinforced Concrete

(3-0)3

8 Ects

The course consists of two main parts. In the first part, mechanical properties of concrete and reinforcement are reviewed and theories of elasticity and plasticity, as applied to reinforced concrete, are examined. Constitutive models and failure criteria are introduced. Modified Compression Field Theory and rotating, smeared crack models are studied. Effects of prestrains, offsets and crack slip distortions are discussed in conjunction with the Disturbed Stress Field Model. The second part of the course focuses on the implementation of the models and theories studied in the first part to the nonlinear finite element analysis. Finite element formulations for reinforced concrete are derived. Several case studies are conducted using a nonlinear finite element analysis computer program.
Pre.CE512“Finite Element Method(3-0)3, CE 513 “Theory of Elasticity (3-0)3” or consent of Instructor

CE 577 Statistical Analysis in Coastal Engineering

(3-0)3

8 Ects

Statistical theory of waves, harmonic analysis, energy density spectrum, the probability distribution of waves, Measurement and analysis of waves, measurement techniques, definitions of height and period of irregular waves, spectral analysis, Examples of statistical analysis of coastal engineering problems.

CE 578 Marine Renewable Energy

(3-0)3

8 Ects

Marin renewable energy, wave energy, wave energy converters, power take off systems, tidal energy, offshore wind energy, Combined systems

CE 580 Special Topics in Civil Engineering

(3-0)3

8 Ects

Directed group study of special topics in (A) Hydraulics and hydrologic engineering; (B) Geotechnical engineering; (C) Structural engineering; (D) Transportation engineering; and (E) Water resources engineering.

- CE 581 Dynamics of Sustainable Systems (3-0)3 8 Ects**
This course uses dynamic modeling as an experimental platform to study and analyze the dynamics of socio-technical problems in the engineering and construction industry. The course has two broad objectives: The first one is to learn dynamic systems approach and systems simulation as a methodology to study and understand complex, dynamic problems as they relate to sustainability. The second objective of the course is to expose the students to a variety of real dynamic problems related to civil infrastructure systems and the built environment, and how to analyze the social, economic, and environmental issues as they relate to sustainability.
- CE 582 Public Transportation Systems (3-0)3 8 Ects**
Evolution and role of urban public transportation modes, systems, and services, focusing on bus and rail. Current practices and new data collection and analysis methods, performance monitoring, route design, frequency determination, and vehicle and crew scheduling. The relations between pricing policy, service quality and ridership; organizational models for delivering public transportation service; management of labor, fare policy, technology, and operations.
- CE 590 Technical Report Writing (0-2)NC 8Ects**
Conducting and preparing journal papers, reports and thesis. Methods of research. Procedures for drafting, outlining and revision. Design of layouts. Extensive writing. Practice with journal papers and reports.
- CE 698 Ph.D.Research Seminar (0-2)NC 8 Ects**
Literature review, design of a research program, analysis and presentation of research results, preparation of a technical paper and publication process, conflict of interest in scientific research, environmental ethics, ethical issues in peer review and publication, research misconduct, responsible authorship, ethics of mentoring, obligation to protect the public, a seminar in relevant research area.
- CE 8XX Special Studies (8-0)NC 4 Ects**
Graduate students supervised by the same faculty member study advanced topics under the guidance of their advisor.
- CHE 513 Techniques for Microstructural Characterization of Materials (3-0)3 7 Ects**
Current methods of directly examining the microstructure of materials. Optical microscopy, SEM, field-ion microscopy. TEM. X-ray topography. STEM.
- CHE 517 Corrosion (3-0)3 7 Ects**
Thermodynamics and kinetics of electrode reactions in aqua-corrosion of metals and alloys forms of corrosion. Various methods of corrosion testing. Methods of corrosion control including alloy selection, water chemistry, design rules, anionic and cathodic protection and coatings. Extension to environmental degradation of ceramics and polymers.
- CHE 519 Cement Chemistry (3-0)3 7 Ects**
A review of hydraulic bonding materials. Production and bonding mechanisms of Portland cement. Classification of cement and their application areas. Review of the current research on cement, concrete and concrete composites. Dependence of the mechanical properties on processing, temperature and time
- CHE 524 Composite Materials (3-0)3 7 Ects**
Behaviour, processing and desing of composite materials, especially fiber composites. Emphasis is on the chemical and physical processes currently employed and expected to guide the future development of the technology.
- CHE 537 Microporous and Mesoporous Materials (3-0)3 7 Ects**

Characterization (surface area, porosity etc.). Application areas (adsorption and ion exchange). Heat and mass transfer. Diffusion.

CHE 555 Statistics for the Analysis of Measurement Systems and Experimental Data (3-0)3 7 Ects

Analytical Scientists must use a range of statistical tools in their treatment of experimental data as well as in establishing standard operating procedures of the measurement systems they use. Course participants will learn how to develop a valid analytical program for a measurement system along with statistics needed in the laboratory. Hence, statistical procedures that are most likely to be required will be taught including descriptive statistics, probability distributions, hypothesis testing, analysis of variance, calibration, and outlier testing.

EE 531 Probability and Random Processes (3-0)3 9 Ects

Engineering applications of probability theory. Problems on events, independence, random variables and vectors, probability distribution and density functions, expectations, and characteristic functions. Dependence, correlation, and regression; multi-variate Gaussian distribution. Stochastic processes, stationarity, ergodicity, correlation functions, spectral densities, random inputs to linear systems; Gaussian and Poisson processes. Markov Chains and processes. Introduction to estimation theory and Wiener filtering.

EE 545 Image Processing (3-0)3 9 Ects

Properties and analysis tools for multidimensional signal and systems. Image perception and human visual systems. Stochastic models for image representation. Transform techniques and image data compression. Analysis of video images, motion estimation. Image analysis and computer vision. Image reconstruction from projections.

ME 501 Microstructure and Mechanical Properties (3-0)3 8 Ects

Deformation types. Dislocation mechanics. Deformation by slip and twinning. Fracture in common engineering materials; brittle and ductile fractures. Grain size, solute atom and precipitate strengthening mechanisms in metals. Ceramics and their microstructure. Composites' microstructures and mechanical properties.

ME 507 Analytical Techniques in Materials Science (3-0)3 8 Ects

Study of the mechanical, thermomechanical, physical and microstructural characterisation of materials. Materials system include metals, ceramics, polymers, composites and surfaces and interfaces in these systems. Applications to mechanical property characterisation. Fracture and fractography. Surfaces and interfaces. Dynamic mechanical analysis of polymeric materials. Optic and scanning electron microscopy. Polymer molecular structure determination and durability experiments.

ME 510 Fracture Mechanics (3-0)3 8 Ects

Study of the linear elastic fracture mechanics, stress analysis of cracks, elastic-plastic fracture mechanics, crack growth, fracture mechanisms in metals and non-metals, ductile fracture, cleavage, fracture of plastics, ceramics and composites, fracture toughness testing of metals and non-metals and fatigue crack propagation.

ME 513 Advanced Composite Techniques (3-0)3 8 Ects

Composite material constituents. Microstructure-performance relationships. Strength of long-fiber composites. Thermoelastic behaviour of laminated composites. Short fiber composites. Hybrid composites. Flexible composites. The interface region, interface formation mechanisms, measurement of bonding strength. Strength and toughness of composites. Processing technologies for polymer, metal and ceramic matrix composites and their applications.

ME 524 Experimental Design (1-4)3 8 Ects

Introduction. Basics of statistics. Use of spreadsheets for laboratory calculations. The nature of experimental variation. Using spreadsheets to make charts and graphs. Introduction to ANOVA tables.

Using spreadsheets to analyze Latin-square experimental design, Factorial experimental designs, Box-Hunter experimental designs, and Ruggedness designs.

MSE 501 Fundamentals of Materials Science and Engineering (3-0)3 8 Ects
Fundamentals of materials, atomic bonding, crystal structures, non-crystalline structures, defects, diffusion, mechanical properties, microstructure, phase diagrams, heat treatment.

MSE 502 Physical Properties of Materials (3-0)3 8 Ects
Mechanical properties of materials, electrical properties of materials, thermal properties of materials, optical properties of materials, magnetic properties of materials

MSE 513 Materials Microstructure (3-0)3 7 Ects
Crystallography, crystal structures and the effect of symmetry on properties. The structure of amorphous materials. The nature and kinetic of microstructural transformations in materials. Homogenous and heterogeneous nucleation. The defects and dislocations in crystals.

RES 551 Deterioration and Conservation of Historical Building Materials (3-0)3 5 Ects
Properties of historical building materials and the causes of their deterioration processes. Philosophy of material conservation on historical buildings. Modern analysis and remedial techniques of conservation interventions. Discussion of examples related with material conservation.

RES 552 Laboratory Research Techniques of Historical Building Materials (3-2)4 6 Ects
Presentation of laboratory research techniques in the analysis of the historical building materials. Diagnosis of material deterioration, treatment and conservation techniques. Laboratory research related with the materials of the building studied in the restoration project.

RES 556 Characteristics of Lime Mortars and Plasters Used in Historical Buildings (3-0)3 4 Ects
In this course, characteristics of lime mortars and plasters are introduced. Technical and scientific equipment will be used in the laboratory to analyze lime mortars and plasters found in historic buildings.

CP 527 Static Optimization & Decision Analysis (4-0)4 7 Ects
Linear Programming, Mixed Integer Programming, Constrained and Unconstrained, Mathematical Optimizations, Shortest Path Algorithms, Queuing Models, Decision Analysis.

CP 535 Public Transportation Systems Operations (2-2)3 7 Ects
Operator types of urban public transportation systems. The modes; surface (land), underground and water. Guided (Right of Way) systems and flexible (tired systems) systems. Their system and operational characteristics. Principles of Route Determination. Demand configuration ; Passenger demand, Fleet size determination, Tariff designation. Signalization, control of the systems, Navigation and Vehicle Tracking. Operations Research in the design of the system. Calculation of the revenues and costs. The subsidizing policy, price optimization and the issues of pricing. Technology determination. Efficiency in the quality servicing equity principles. The place of efficient servicing in urban planning. Other try and error (experimental) approaches in the system design.

CP 571 Gis And Remote Sensing Based Disaster Management Studies (3-0)3 7 Ects
This course is composed of three themes: Hazard Mapping, Risk and Vulnerability Analysis and Evacuation Analysis. To understand these areas: it will be reviewed a range of spatial analytical techniques and their implementation in state of the art GIS software. An important aspect of the course is to gain hands-on experience in applying these techniques using GIS and spatial analytical software to address some research question. The main goal of the class is for you to become familiar with the

essential methodological and practical issues that are involved in carrying out sophisticated spatial analyses using GIS and other spatial type software to help you make policy decisions.

This course will be a combination of a lecture and lab course. The course consists of two parts: lecture / discussion and a lab. The lecture/discussion period will cover methodology, theory, concepts and application of statistical and spatial analysis and GIS as well as periodic articles to be discussed. The lab period of the course will introduce students to a variety of tools to analyze data spatially, including GIS or Geographic Information Systems, Spatial Statistics, Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA). Students are encouraged to spend time outside of the normal lab period getting to know the software tools. Remember, this course is not intended to be a cookbook type course to teach students how to press buttons on the GIS, but rather focus on the reason why someone would use spatial methods.

FE 534 Multivariate Statistical Analysis for Engineers (3-0) 3 7 Ects

The course will cover the statistical tools for the analysis of process data. Basics of matrix algebra, statistics and graphical techniques to describe data, normal distribution, test of normality, hypothesis testing will be introduced first. The methods to compare several multivariate population means will be included. Techniques that are used for modeling and monitoring multivariate processes will be covered; linear regression, principal component analysis, factor analysis, discrimination and clustering analysis will be given to model and classify process data, and also to monitor and diagnose the process. Students who want to take this course should be familiar to a software to perform required matrix operations.

IWR 510 Advanced Hydrogeology (3-0)3 8 Ects

Introduction. Groundwater movement. Groundwater resources. Well hydrology. Pump testing. Improvement of catchments area. Management and improvement of aquifer. Water-rock interaction; mining of fossil groundwater

IWR 519 Groundwater Flow Modeling (3-0)3 8 Ects

Numerical modeling of saturated groundwater flow; review of basic hydrogeology; finite-difference method; governing equations of groundwater flow; steady-state and transient groundwater flow; model calibration; spatial and temporal discretization; model reporting

IWR 520 Contaminant Fate and Transport in the Subsurface (3-0)3 8 Ects

Sources of subsurface contamination; review of hydrogeology; moments of concentration distributions; mechanisms of fate and transport in porous media; the advection-dispersion equation; reactive transport; coupled transport; modeling

IWR 521 Vadose Zone Hydrology (3-0)3 8 Ects

Review of hydrogeology and soil mechanics; hydraulic conductivity in the vadose zone; soil moisture; water retention-pressure curves; infiltration and percolation processes

IWR 522 GIS Applications in Water Resources Science (3-0)3 8 Ects

Introduction to geographical information systems; spatial data; map projections; raster data; DEMs; raster processing; tools related to hydrology

IWR 523 Contaminant Transport Modeling in the Subsurface (3-0)3 8 Ects

Darcy's law and advective transport; dispersive transport and mass transfer; transport with chemical reactions; analytical solutions to the contaminant transport equation; numerical simulation of advective-dispersive transport; simulation of nonequilibrium processes and reactive transport; field applications

IWR 525 Oceanography (3-0)3 8 Akts

Introduction to Physical Oceanography, Properties of Sea Water and Typical Distributions of Water Characteristics, The Basic Physical Laws in Oceanography, The Equation of Motion in Oceanography, Ocean circulation, Coriolis effect (Ekman theory), Thermohaline circulation, Currents with Friction, Wind-Driven Circulation, Thermohaline Effects, Numerical Ocean Models, Atmosphere-Ocean Interaction and Importance in Climate System, Waves, Tides, and Coastal Currents.

**İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ DOKTORA
PROGRAMINA AİT EĞİTİM PLANI**

DERS İÇERİKLERİ

- CE 600 Doktora Tezi (0-1)Kredisiz 26 Akts**
Deneyssel ve/veya teorik bir araştırma konusu olabilir.İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsünün gereksinimlerini karşılamalıdır.
- CE 501 Mühendislikte İleri Analitik Metodlar (3-0)3 8 Akts**
Isı Akışı.Değişkenleri ayırma metodu.Fourier serileri.Linear olmayan kısmı diferansiyel denklemler.Karakteristik metodu.Fourier ve Laplace dönüşümleri.
- CE 502 Mühendislikte İleri Sayısal Metodlar (3-0)3 8 Akts**
Sayısal metotlarla doğrusal olmayan sayıların çözümü.Sonlu farklar metoduyla eliptik,parabolik ve hiperbolik denklemlerin bir veya iki istikamette çözümü.Düzensiz bölgeler.Türevli hudut şartları.Rayleigh-Ritz metodu.Sonlu elemanlar metoduyla bir veya iki elemanlar istikamette eliptik,parabolik ve hiperbolik denklemlerin çözümü.
- CE 504 İleri Havza Hidrolojisi (3-0)3 8 Akts**
Havzada yer alan hidrolojik olayların analizi ve matematiksel modeli.Yağış analizi.Yer üstü ve doymuş/doymamış bölgedeki akım olayları.
- CE 505 Açık Kanal Hidroliği (3-0)3 8 Akts**
Enerji ve momentum prensipleri. St.Venant denklemleri.Taşkın öteleme. Kesiti prizma olmayan kanallarda akış. Taşıma savağının üstünden akış. Karakteristik metodu. Eksplisit ve implicit nümerik metotlar. Sayısal tertibin stabilitesi.
- CE 506 Hidrolojik Zaman Serileri Analizi (3-0)3 8 Akts**
İstatistiki metotların hidrolojik serilerin analizi ve modeli için uygulanması. Zaman serisi metodu kullanarak istatistiki benzetme ve hidrolojik değişkenlerin önceden tahmin edilmesi.
- CE 507 Hidrolik Yapıların Projelendirilmesi (3-0)3 8 Akts**
Hazneler,taşıma savağı,nehir ıslahı problemleri,geçiş yapılarının,kanal sistemlerinin ve hidrolik makinelerin hidrolik projelendirme kriteri ve problemleri. Sel kontrolü,su temini,sulama,yeniden yaratma,kanalizasyon ve denizcilik için çok amaçlı projelendirme çalışması. Kıyı mühendisliği,haliçler ve limanlar.
- CE 508 İleri Akışkanlar Mekaniği (3-0)3 8 Akts**
Dönen akışkanlar. Navier-Stokes denklem ve çözümlerinin katmanlı akımlarda kullanılışı. Hudut şartları ve çözüm teknikleri. Türbülansın tabiatı. Reynolds denklemleri . Türbülans modellemeye giriş.
- CE 509 Yüzeysel Akımlarda Taşınma Olayı (3-0)3 8 Akts**
Göllerde,yüzeysel kanallarda iki tabakalı yoğunluk sistemleri ve bu sistemin karışık tabaka büyümesine ,dökülen yağ variline,tuz girişine uygulaması.Kanallarda suyun taşınması,dağılma modeli,sabit,sabit olmayan bir veya iki yönlü problemlerin analitik çözümleri ,taşınmanın yayılma mekaniği.Çıkıştaki akıntının analizi,jetlerin ve kolonların benzerlik analizi.
- CE 510 Katı Madde Taşınımı (3-0)3 8 Akts**
Tortu özellikleri ve taşınımı mekaniği.Hareket başlangıcı.Nehir yatağı yükü ve asılı yük teorileri.Rejim teorisi ve sabit kanal projesi.Nehrin yön değiştirme problemleri.erozyon ve su kalitesi konuları.
- CE 511 Kıyı Mühendisliği (3-0)3 8 Akts**

Denizsel dinamik yöntemlerle (dalgalar,akıntılar ve gelgit) kıyı bölgelerinin (kumsallar, limanlar, yapılar ve haliçler) ilişkisi ve bu ilişki neticesinde meydana gelebilecek aksi tesirlerin mühendislik yöntemleriyle engellenmesi.

- CE 512 Sonlu Elemanlar Metodu (3-0)3 8 Akts**
Yaklaşık analiz metotları.Galarkin ve sabit prensip metodu.Sonlu elemanlar metodu ile yaklaşık çözümler elde etme.Bir ve iki istikametli mühendislik problemlere uygulaması.Zamana bağlı,lineer olmayan,üç istikametli problemlere giriş.
- CE 513 Elastisite Teorisi (3-0)3 8 Akts**
Elastisitenin temel denklemleri.Yüzeysel basınç ve esneme.Çubukların eğilmesi ve burkulması.Değişken ve yaklaşık metotlara giriş.
- CE 514 Plak ve Kabukların Teorisi (3-0)3 8Akts**
Kirchhoff plaka eğilme teorisi,yuvarlak plakaların analitik çözümü,dikdörtgen plakaların klasik çözümü(Navier ile Levy ve Rayleigh Ritz'in sayısal çözümleriyle-Sonlu kalanlar metodu ve Sonlu elemanlar metoduyla.) Yörüngeli kabuğun zar ve eğilme teorisiyle analitik, ve sonlu elemanlar metoduyla sayısal çözümü.
- CE 515 Matris Tekniği ile Yapı Analizi (3-0)3 8 Akts**
Ayrık elemanlı sistemlerin analizi;yer değiştirme ve kuvvet metotları; doğrudan sertlik metodu; fazla yer değiştirme ve sertlik; hareketsiz ve hareketli sistemlerin yoğunlaştırılması; tali-yapı analizi.
- CE 516 İleri Yapı Analizi (3-0)3 8 Akts**
Yapı mekaniğinde enerji teorileri ve uç prensipleri. Sapma hesaplamaları için uzaysal metotlar. Yapısal problemler için denge formülü. Yük ve deplasman için dönüşüm matrisleri.
- CE 517 İleri Beton Teknolojisi (3-0)3 8Akts**
Çimentoların tipleri, bileşimi ve kullanılabilir olduğu alanlar. Basınç, çekme,yorulma ve darbe mukavemetleri. Betonun mekanik davranışı: Büzülme ve hacim değişiklikleri, sünme, dayanıklılık, ısısal ve akustik özellikleri.
- CE 518 Deprem Mühendisliği (3-0)3 8 Akts**
Deprem hususiyeti; sismik yükler; doğrusal ve doğrusal olmayan davranış; yapıların depreme karşı analiz ve tasarımı.
Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan "CE423 Yapı Dinamiğine Giriş (Teknik Seçmeli Ders) (3-0)3" dersi veya danışmanın onayı
- CE 519 İleri Çelik Yapı Tasarımı (3-0)3 8 Akts**
Çelik kolon ve çerçeve yapının burkulmalara karşı tasarımı.Çelik plaka kiriş tasarımı.Çelik-beton karma tasarımı.Bağlantı tasarımı.
- CE 520 Öngerilmeli Betonarme Elemanlar (3-0)3 8 Akts**
Teorisi,istifadesi ve sınırları. Öngerilmeli değişik sistemler. Bileşik inşaatı. Sürekli açıklık teorisi.
- CE 521 Betonarme Elemanlar (3-0)3 8 Akts**
Betonarme elemanların davranışı. Şartnamelerin kritik irdelenmesi. Sınır durumlar. Ankraj ve takviyedeki kuvvet gelişimi. Kayma. Burulma.
- CE 522 Karayolları ve Havaalanı Döşeme Projesi (3-0)3 8 Akts**
Esnek ve katı döşeme sistemlerinde gerilme ve deformasyon teorileri. Tekerlek ve dingil şekilleri. Trafik tahlili. Zemin sınıflaması. Zeminlerin sıkıştırılması. Don etkisi ve yüzey altı drenajı. Döşeme ve döşeme altı projesi. Esnek ve katı döşemelerde yapısal proje. Beton döşemelerde ek yerlerinin ve demirlerin projesi. Bakım ve onarım. Maliyet tahlili. Döşeme ve seçme kriterleri.
- CE 523 Trafik Akış Teorisi (3-0)3 8 Akts**

Karmaşık trafik akışının niteliğe ve niceliğe bağlı çeşitli tariflerinin çalışılması ve değerlendirilmesi. Düşünülen kavramsal ve matematik modeller. İstatistiki bağlantılar. Araba akış benzetmesi, sıra teorisi, trafik şebekesi analizleri, bilgisayar simülasyon çalışmaları, matematiksel deneyler ve dağıtma fonksiyon teorileri.

CE 524 Şehir Trafik Yönetimi ve Kontrolü (3-0)3 8 Akts
Şehirdeki arabaların trafik izdihamı. Yol kapasitesi. Kavşak projesi ve trafik işaretlerinin çalışması. Yol çalışmaları ve yönetimi. Koridor kontrolü. Trafik akış modelleri. Trafik gecikme modelleri. Trafiği önceden tahmin etme.

CE 525 Havaalanı Mühendisliği (3-0)3 8Akts
Havaalanı projelendirmesi ile ilgili hava trafik kontrolü ve uçak özellikleri. Havacılık gereksinimlerinin tahmini. Havaalanı sahası seçimi. Havaalanının görünüşü ve havaalanının kapasitesi. İniş alanının geometrik projesi. Terminal alanının planlanması ve geliştirilmesi. Havaalanının aydınlatması. Helikopter alanlarının projesi. Havaalanı drenajı.

CE 526 İleri Zemin Mekaniği II (3-0)3 8Akts
Yıkılma kavramı ve teorileri. Mohr-Coulomb yıkılma kriteri. Toprak parçaları arasındaki kesme direnci. Kesme test metotları. Boş basınç parametreleri. Kahezyonsuz ve kohezyonlu zeminlerde kesme mukavemeti. Denge Analiz tipleri.

CE 527 İleri Zemin Mekaniği I (3-0)3 8 Akts
Zeminlerin tabiatı. Zemin kütleindeki gerilmeler. Gerilmelerin durumu. Gerilme yönleri. Etkinlik gerilme prensibi. Gerilme-deformasyon ilişkisi. Elastik teori kavramları. Zeminde kapılar çekme, şişme ve büzülme. Konsolidasyon teorisi. Kumlarda oturma.

CE 528 Zemin Davranışının Değerlendirilmesi (3-0)3 8Akts
Zeminin mikroskop altındaki durumu. Killi zeminlerin davranışına fiziksel -kimyasal prensiplerin uygulanması. Kil minorolojisi. Çift kat özellikleri. Zemin dokusu ve yapısı. Zemin oluşumu ve zemin özellikleri. Zemin yapısına ve kompozisyonuna bağlı zemin davranışı.

CE 529 Zemin Dinamiği (3-0)3 8 Akts
Temel titremler. Makinalar için temel projesi. Geçici ve tekrarlayıcı yüklemelerde zeminin gerilme-deformasyon davranışı. Depremlerin yapılarıdaki etkileri. Zemin tabakasıyla çoğaltma. Bina tepkisinde temelin etkisi. Zemin dinamiğine uygulanan blok sistemlerinin dinamiği.

CE 530 Zeminlerin Mühendislik Özellikleri (3-0)3 8 Akts
Sıkışma durumu dahil, mukavemeti ve sıkışabilme açısından zeminlerin mühendislik özelliği. Laboratuarda ve arazide kesme kuvvetinin, sıkışabilmenin ve geçirgenliğin ölçümü. Mukavemet ve sıkışabilme teorilerinin tabiatını ve geçerliliğini belirleyen deneyler ve bunların denge ve oturma analizine uygulanması.

CE 531 Çevresel Kalite Modellemesi (3-0)3 8Akts
Suyun faydalı kullanımında kalite gereksinimleri. Kalitenin hidrolojik dönüşümü. Yüzeysel ve yer altı sularının kalitesinde su mekaniğinin bağlantısı. Su ile taşınan kirleticilerin nakliyesi ve kaderi. Tahmin edici metodlar. Su kalitesinin matematiksel modelleri. Analitik açıdan ve önceden haber verme açısından hassasiyet ve güvenebilirlik.

CE 532 Yeraltı Suyu Hidrolojisi ve Kirlilik Taşınımı (3-0)3 8 Akts
Yer altı suyu hidrolojisi ve kirliliğin meydana gelişine ilgili ana konular. Farklı kaynakların yer altı suyunun akışı. Akış diyagramı, kuyu hidroloji, yer altı kaynaklarının kimyasal özellikleri ve kirlenmenin etkileri. Yer altı suyunun sayısal modeli, ve kimyasal taşınma.

CE 533 Deniz Çevresinde Kirlenme Kontrolü (3-0)3 8 Akts

Su ve deniz özellikleri. Çöp dağıtma özellikleri. Karışık yayılma/saçılma teorileri. Kirliticilerin sulandırılması ve karıştırılması ve deniz çıkışlarındaki ısınmış atıklar. Set ve kolan karışımı. Düzgün ve tabakalı çevrelerde karışık yüzeyler jetler.

- CE 534 Kaynağı Belli Olmayan Kirlilik (3-0)3 8 Akts**
Yüzeysel akışkanlar ve erozyon olayı. Yüzeysel akışkanlarda kirliliğin taşınması, doymuş ve doymamış bölgelerde tuzluluk ve kimyasal taşınma. Hidrokimya modelleri.
- CE 535 İleri Yapı Dinamiği (3-0)3 8 Akts**
Depreme, rüzgara, ve patlama yüklerine maruz yapıların analizi. Karmaşık yapılar için program geliştirilmesi. Frekans ve zaman domain analizi. Spektral analiz.
- CE 536 Betonarme Yapılar (3-0)3 8 Akts**
Betonarme yapıların davranışı, süneklik ve donatı detaylandırma. Sismik yükler için detaylandırma. Ö.K.CE518 “Deprem Mühendisliği(3-0)3” veya Danışmanın onayı.
- CE 537 Köprü Tasarımı (3-0)3 8 Akts**
Çelik ve betonarme köprülerin tasarımı ve inşası, tarihçe ve estetik, tasarım yöntemleri ve dağılım faktörleri, betonarme döşeme köprüleri, çelik köprüler, öngerilmeli beton köprüler, altyapı tasarımı.
- CE 538 Su Kaynakları Sistem Mühendisliği (3-0)3 8 Akts**
Su kaynak sistemlerinin planlanması, projelendirilmesi ve yönetimi. En iyisini elde etme tekniklerinde kararlı ve tahmini usullerin uygulanışı. Su tahsis etme, kapasiteyi büyütme ve depo sistemlerinin projesi ve çalışması. Yüzey sularının ve yer altı sularının idaresi.
- CE 539 İleri Mukavemet (3-0)3 8 Akts**
Gerilme-gerinim-ısı ilişkileri, inelastik malzeme davranışı ve akma ölçütleri, enerji yöntemleri, burulma, asimetrik eğilme, kesme merkezi.
- CE 540 Yapıların Kararlılığı (3-0)3 8 Akts**
Yapı kararlılığıyla ilgili olan davranış ve tasarım ilkeleri, kolon, çerçeve, kiriş ve kiriş-kolonların incelenmesi, elastik ve plastik kuramların yapı davranışı ve tasarım yöntemleriyle karşılaştırılması, destek bağlarının davranışı ve tasarımı.
- CE 541 Yapısal Güvenlik (3-0)3 8 Akts**
Gelişmekte olan yapısal güvenilirlik alanında teori ve tasarım uygulamalarındaki gelişmeleri sunmayı amaçlar. Yapısal güvenlik ölçüleri,yük modelleri,sistem güvenliği,optimum güvenlik seviyeleri ve optimum güvenlik seviyeleri ve optimum yapı kodları konusundaki temel olguları içerir.
- CE 542 Tünel Tasarımı ve İnşaat Yöntemleri (3-0)3 8 Akts**
Çeşitli amaçlı tünellerin ve yer altı istasyonlarının tasarımında ve inşaatında kullanılan analizler, yöntemler, havalandırma, yangın emniyeti ve diğer ilgili hususlar.
- CE 543 Yapı Temellerinin İleri Tasarımı ve İnşası (3-0)3 8 Akts**
Çeşitli yapıların sığ ve derin temellerinin tasarımı ve inşası, yapısal yük taşıyan ve zemine oturan döşemeler, münferit veya bitişik sömeller, (kazıklı/kazıksız) radye temeller, fore kazıklar, prefabrik ve yerinde dökme deplasman kazıkları, istinat veya ankraj amaçlı kazıklar.
- CE 544 Zeminlerin Dengesi (3-0)3 8 Akts**
Şevlerin/çeşitli dolguların/istinat duvarlarının/derin kazıların denge ve istinat tasarımları ve inşası, ankrajlar, bağlamalar, fore kazıklar, istinat amaçlı betonarme veya yerinde dökme deplasman kazıkları, yer altı su tablasının etki kontrolü.
- CE 545 Zemin İyileştirme Yöntemleri (3-0)3 8 Akts**

Çeşitli zeminlerde değişik iyileştirme yöntemlerinin incelenmesi ve karşılaştırılması. İncelenen yöntemler: Derin sıkıştırma, vibro-sıkıştırma, ön yükleme, dondurtma, çimento püskürtme, jet püskürtme, kimyasal madde (jel) püskürtme, deplasman kazıkları kullanımı, sıkıştırılmış dolgular ve/veya radye temeller kullanma

CE 549 Toprak Dolgu Barajlar

(3-0)3

8 Akts

Baraj tipleri, toprak ve kaya dolgu barajlar, kesitleri ve elemanları, temel tasarım prensipleri, statik-dinamik şev denge analizleri (uzun zamanda/aniden su seviyesi alçalması durumunda/kısa zamanda inşaat esnasında, borulama/sızma kontrolü, filtre tasarımı, toprak (kil)çekirdek, baraj gövdesine dik ve paralel çatlak kontrolü, inşaat esnasında gözlemlene ve kalite kontrolü.

CE 550 Geoteknik Deprem Mühendisliği

(3-0)3

8 Akts

Sismoloji genel kavramı, depremler ve kuvvetli zemin hareketlerine giriş ile başlanır. Dalga yayılımı prensibi kullanılarak arazi davranış analizleri geliştirilir ve sınıvlaşma, sismik yamaç stabilitesi ve istinat duvarları tasarımı gibi önemli problemlerin kavranması sağlanır.

CE 551 Optimizasyon ve Tasarım

(3-0)3

8 Akts

Çalışma araştırmasına giriş. En iyi şekilde kullanma teknikleri. Doğrusal programlama, dinamik programlama ve doğrusal olmayan programlama. Su kalitesine, hava kalitesine ve atık yönetimine uygulanması.

CE 553 Hava Kalite Yönetimi

(3-0)3

8 Akts

Hava kirliliğinin hareketli, tutulmaz ve nokta kaynakları. Malzemelere, bitkilere ve insanların beraberindekilere etkileri. Matematiksel dağılma modellerinin kullanılışı. Meteorolojik esaslar ve atmosferik taşınma. Kuşatan hava kalite kontrolü stratejileri. Şehir planlaması ve taşıma.

CE 554 Zemin ve Yeraltı suyunu İyileştirme Tekniği

(3-0)3

8 Akts

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik uygulama. Sabitleştirme. Nitrik asit oluşumu. Buhar ve hava çıkması. Yer altı suyunun kirlenmesini önleme. Yer altı suyu kalitesini ayarlama.

CE 555 Çevre Geotekniği

(3-0)3

8 Akts

Zararlı ve zararsız katı-sıvı atıklar ve onların atılması. Atık kontrol sistemleri, katı atık depolama alanlarının, üst örtünün ve toprak/kil çekirdeğin tasarımı-inşaaası, dikeybuhar kesiciler, su sızdırmaz duvarlar, maden atıkları dolguları, madenlerin/petrol istasyonlarının kapatılması ve kirlili (kahverengi) alanların tekrar yerleşime açılması, çeşitli nedenlerle kirlenmiş zemin ve yeraltı suyunun temizlenmesi (petrol atıklarıyla kirlenmişlerin bakteriyolojik temizlenmesi dahil), kalite kontrolü, arazi ve laboratuvar deneyleri, inşaat sırası ve sonrasında gözlemlene, neticelerin analizi, yorumu ve raporlama.

CE 556 Pis Su Islahı ve Tekrar Kullanımı

(3-0)3

8 Akts

Pis suyun su kaynaklarının planlanmasında tekrar kullanımı. Pis suyun ziraatla ve sulama endüstrisinde tekrar kullanımı. Yer altı suyunu yenileme, yeniden yaratmak ve çevrede kullanmak. İçme suyunda kullanma. Ziraata elverişli hale koyma teknolojisini seçme, sağlık risklerini takdir etmek, sağlık riskini azaltmak.

CE 557 Yeraltısu İzleme Teknikleri

(3-0)3

8 Akts

Dersin ana başlıkları izleyicilerin sınıflandırılması ve özellikleri, deneylerde kullanılacak izleyicilerin belirlenmesi, izotop izleyiciler, nükleer fiziğin temel kavramları, çevresel izotop izleyiciler (Tritiyum, oksijen 18 ve döteryum, karbon-14). Yapay izotop izleyicileri, izleyicilerle etkin gözeneklilik ve iletimlilik katsayısının saptanması, renkli izleyiciler, spor izleyiciler, kimyasal izleyiciler, izleyiciler için porozite ve permeabilitenin belirlenmesi, izleme deneyinden önce yapılması gerekli incelemeler, örnek uygulamalar olacaktır.

CE 558 Mühendislikte Çevre Etki Değerlendirmesi

(3-0)3

8 Akts

Dersin ana başlıkları çevre kavramı, çevre jeokimyası, şehir ve kent planlanmasında yer seçimi, doğal afetlerin yarattığı çevre problemleri, jeotermal enerji ve çevresel etkileri, madencilik ve çevresel etkileri, doğal yapıların korunması, yüzey ve yeraltısuyu havza boyutunda çevre sorunları, çevre korunmasında kirlenbilirlik haritaları, koruma havzaları kavramı, dünyada Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) yönetmelikleri, ön değerlendirme yöntemleri, çevre hukuku.

CE 561 GIS İçin Sayısal Haritalık (3-0)3 8 Akts
Bilgisayar yardımı çizimin gözden geçirilmesi (CAD). Sayısal haritalama. Arazi bilgi sistemleri.(LIS). Coğrafik bilgi sistemleri (GIS). İstatistiğin elde edilmesi ve çevrilmesi. Harita izdüşümü, referans koordinat sistemleri ve taşınmaları. 2D/3D sayılama sistemleri, görüntünün düzeltilmesi/kaydı ve hata yayma. İstatistiksi yapıların GIS için gözden geçirilmesi. Sayısal kaldırma modelleri.

CE 562 Yapı Malzemeleri Testleri (3-0)3 8 Akts
Taze ve sertleşmiş çimento esaslı malzemeler, agrega, bağlayıcılar, ahşap, tuğla ve çelik deneyleri; Mekanik deneyler, yaygın deney makineleri; statik çekme ve basınç deneyleri; tahribatsız beton deneyleri; deney sonuçlarının analiz ve sunumu; laboratuvar çalışması eğitimi.

CE 563 Beton Katkıları (3-0)3 8 Akts
Beton katkı malzemelerinin tanımı, sınıflandırılması ve kullanılmasında dikkat edilecek hususlar, hava-sürükleyici katkılar, kimyasal katkılar, mineral katkılar ve diğer katkılar incelenecektir. Herbir katkı için, katkının özellikleri, sağlaması gereken standartlar, (varsa) sınıflandırılması, kullanım amacı, betonun taze ve sertleşmiş özelliklerine faydalı ve zararlı etkileri, etkime mekanizması, diğer katkılara göre avantajı ve dezavantajı gibi konular anlatılacaktır.
Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan “CE244 Yapı Malzemeleri(3-2)4” dersi veya Danışmanın onayı

CE 564 Yapı Malzemelerinin Dayanıklılığı (3-0)3 8 Akts
Dayanıklılığın tanımı ve önemi, ana yapı malzemelerinin (beton, demirli ve demir dışı metaller, ahşap, yapı taşları, tuğlalar, alçı, kireç, plastikler) temel özellikleri, dayanıklılığı etkileyen faktörler, malzemelerin bozunma mekanizması, dayanıklılığı artırıcı önlemler, dayanıklı malzeme seçimi, dayanıklılık deneyleri ve dayanıklılığın ekonomik boyutu.
Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan “CE244 Yapı Malzemeleri(3-2)4” dersi veya Danışmanın onayı

CE 565 Özel Betonlar (3-0)3 8 Akts
Hafif beton, ağır beton, kendiliğinden yerleşen beton, lif takviyeli beton, kütle betonu, sıcak havada beton, soğuk havada beton, yüksek dayanımlı beton, yüksek performanslı beton, silindirle sıkıştırılmış beton, rötreye dirençli beton.
Ö.K. Lisans seviyesinde alınmış olan “CE244 Yapı Malzemeleri(3-2)4” dersi veya Danışmanın onayı

CE 571 Mühendislikte Yapay Zeka Metodları (3-0)3 8 Akts
Bu dersin amacı yapay sinir ağları, bulanık mantık, genetik algoritma gibi yapay zeka metodlarının temel kavramlarını ve bu metodların çeşitli mühendislik problemlerinin çözümünde kullanılmasını vermektedir.

CE 572 Yapı Kontrolü (3-0)3 8 Akts
Yapısal sistemlerde kontrol uygulaması en iyi kompleks sistem teorisi ile anlaşılabilir. Bunun ışığında analiz ve cebir yöntemler öğretilenektir. Yapıların kontrol edilebilirlik ve gözlemlenebilirlik dereceleri tayin edilir, geri besleme ve optimal kontrol ile yapıların dış etkenlere karşı (deprem, rüzgar, gibi) istenen performansı göstermeleri sağlanır. Dersin sonunda öğrenciler çeşitli yapısal sistemler için optimum kontrol ve geri besleme için gözlemci yasaları tasarlayabileceklerdir.

CE 573 Yapı Dinamiği (3-0)3 8 Akts

Dinamik denge denklemleri. Harmonik, periyodik ve genel dinamik yükleme altında tek ve çok serbestlik dereceli sistemler. Enerji yöntemleri. Modal analiz. Yapıların deprem yükleri altındaki tepkisi.

CE 574 **Mevcut Yapıların Yapısal İyileştirilmesi** (3-0)3 **8 Akts**
Yapısal iyileştirmenin amaçları. Bir yapının mevcut halinin incelenmesi. Yapının iyileştirme sonrası hedef performans kararı. Yapının maruz kalacağı olası taleplerin tanımlanması. İyileştirme yöntemleri ve yapı özelinde uygun yöntemin seçimi. Uygulanabilecek analiz yöntemleri ve yapı bazında seçimi. Eleman ve yapı boyutunda bazı iyileştirme stratejilerinin uygulama detayları.

CE 575 **Katı Cisim Mekaniği İçin Doğrusal Olmayan Sonlu Elemanlar (3-0)3 8 Akts**
Doğrusal olmayan mekanik davranışın kaynakları, sürekli ortamlar mekaniğinin ilgili bölümlerinin gözden geçirilmesi, uzaysal ayrıklaştırma ve iki boyutlu ve üç boyutlu hacim elemanlarıyla doğrusal olmayan sonlu elemanlar (SE) formülasyonları, doğrusal olmayan denklem sistemlerinin çözümü, küçük genlemelerde plastisite formülasyonu ve SE kapsamında çözümü.
Ö.K. CE512 “Sonlu Elemanlar Metodu (3-0)3”

CE 576 **Betonarme Mekaniği** (3-0)3 **8 Akts**
Ders iki ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde beton ve çelik donatının mekanik özellikleri gözden geçirilmekte ve elastisite ve plastisite teorilerinin betonarmeye uygulanması incelenmektedir. Ayrıca gerilme-deformasyon ilişkileri ve göçme kriterleri de tanıtılmaktadır. Yine bu bölümde, basınç alanı teorisi ve dağıtılmış çatlak modelleri ele alınmakta, öngerilme etkileri, deformasyon ofsetleri ve çatlak kaymaları örselenmiş gerilme alanı modeli ile ilişkilendirilerek anlatılmaktadır. Dersin ikinci bölümü ise ilk bölümde ele alınan model ve teorilerin doğrusal olmayan sonlu elemanlar analizine uygulanması üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu bölümde betonarme için sonlu eleman formülasyonları çıkarılmakta ve bir doğrusal olmayan sonlu elemanlar bilgisayar programı yardımıyla çeşitli örnek durumlar incelenmektedir.
Ö.K. CE512 “Sonlu Elemanlar Metodu (3-0)3”, CE513 “Elastisite Teorisi (3-0)3 veya Danışmanın onayı

CE 577 **Kıyı Mühendisliğinde İstatistiksel Analiz** (3-0)3 **8 Akts**
Dalga istatistik teorileri, harmonik analiz, enerji yoğunluk spektrumu, dalga olasılık dağılımı. Dalga ölçümü ve analizi, ölçme teknikleri, düzensiz dalgaların yükseklik ve periyodu, spektral analiz, Kıyı mühendisliği problemlerinin istatistiksel analiz örnekleri

CE 578 **Denizel Yenilenebilir Enerji** (3-0)3 **8 Akts**
Denizel yenilenebilir enerji, dalga enerjisi, dalga enerjisi dönüştürücüleri, Güç aktarım sistemleri, gelgit enerjisi, açık deniz rüzgar enerjisi, Kombine sistemler

CE 580 **İnşaat Mühendisliğinde Özel Konular** (3-0)3 **8 Akts**
Özel konuların yönlendirilmiş grup çalışması ile yürütülen (A) Hidrolik ve Hidroloji Mühendisliği (B) Jeoteknik Mühendisliği (C) Yapı Mühendisliği (D) Taşınma Mühendisliği ve (E) Su kaynakları Mühendisliği.

CE581 **Sürdürülebilir Sistemlerin Dinamikleri** (3-0)3 **8 Akts**
Bu ders, mühendislik ve inşaat sektöründeki sosyo-teknik sorunların dinamiklerini incelemek ve analiz etmek için deneysel bir platform olarak dinamik modellemeyi kullanır. Dersin iki geniş hedefi vardır: İlki, sürdürülebilirlikle ilgili olarak karmaşık, dinamik sorunları incelemek ve anlamak için dinamik sistemler yaklaşımını ve sistem simülasyonunu bir metodoloji olarak öğrenmektir. Dersin ikinci hedefi, öğrencileri inşaat altyapı sistemleri ve inşa edilmiş çevre ile ilgili gerçek dinamik sorunlara maruz bırakmak ve sürdürülebilirlikle ilgili olarak sosyal, ekonomik ve çevresel meseleleri nasıl analiz edeceklerini öğretmektir.

CE582 **Toplu Taşıma Sistemleri** (3-0)3 **8 Akts**

Otobüs ve demiryolu odaklı kentsel toplu taşıma modları, sistemleri ve hizmetlerinin gelişimi ve rolü. Mevcut uygulamalar, yeni veri toplama ve analiz yöntemleri, performans izleme, rota tasarımı, frekans belirleme, araç ve mürettebat planlama. Fiyatlandırma politikası, hizmet kalitesi ve yolcu sayısı arasındaki ilişkiler; toplu taşıma hizmeti sunmaya yönelik organizasyonel modeller; işgücü yönetimi, ücret politikası, teknoloji ve operasyonlar.

CE 590 Teknik Rapor Yazımı (3-0)3 8 Akts
Mecmualar raporlar ve tez hazırlama. Araştırma metotları. Müsvedde yapma, planlama ve değiştirme yöntemleri. Planlama yazımı mecmualarla ve raporlarla pratik.

CE 698 Doktora Araştırma Semineri (0-2)Kredisiz 8 Akts
Literatür taraması, araştırma programı tasarlanması, araştırma sonuçlarının analizi ve sunumu, teknik yayın hazırlanması ve yayın süreci, bilimsel araştırmalarda çıkar çatışması, çevresel etik, bağımsız değerlendirme ve yayın sürecinde etik sorunlar, araştırma suistimali, sorumlu yazarlık, rehberlik etiği, kamu yararını koruma zorunluluğu, araştırma yapılan alanla ilgili bir seminer verilmesi.

CE 8XX Uzmanlık Alanı Çalışmaları (8-0)Kredisiz 4 Akts
Aynı öğretim üyesinin danışmanlığındaki lisansüstü öğrenciler ileri konuları danışmanlarının gözetiminde çalışırlar.

CHE 513 Malzemelerin Mikroyapısal Karakterizasyonu İçin Teknikler (3-0)3 7 Akts
Malzemelerin mikroyapılarını doğrudan inceleyen mevcut metodlar. Optik mikroskopi, SEM, alan-iyon mikroskopisi, TEM, x-ray topografiği, STEM.

CHE 517 Korozyon (3-0)3 7 Akts
Metal ve alaşımların sulu ortam-korozyonlarında elektrot reaksiyonların kinetiği ve termodinamiği. Korozyon ölçümlerinde değişik metodlar. Alaşım seçimi. Su kimyası. Tasarım kuralları. Anodik ve katodik koruma ve kaplamayı içeren korozyonu kontrol metodları. Seramik ve polimerlerin çevresel bozunmalarına giriş.

CHE 519 Çimento Kimyası (3-0)3 7 Akts
Hidrolik bağlama amaçlı malzemelerin incelemesi. Portland çimentosunun üretimi ve bağlama mekanizmaları. Çimentoların sınıflandırılması ve kullanım alanları. Çimento, beton ve beton kompozitler üzerine güncel araştırmaların incelenmesi. Mekanik özelliklerin üretime, sıcaklığa ve zamana bağımlılığı.

CHE 524 Kompozit Malzeme (3-0)3 7 Akts
Özellikle elyaflı kompozitlerin davranışı, işlenmesi ve tasarımı. Teknolojinin gelişmesine öncülük edecek kimyasal ve fiziksel prosesler.

CHE 537 Mikrogözenekli ve Mezogözenekli Malzemeler (3-0)3 7 Akts
Karakterizasyon (yüzey alanı, porozite vs.). Uygulama alanları (Adsorbsiyon, iyon değişimi). Isı ve kütle aktarımı. Difüzyon.

CHE 555 Ölçüm Cihazlarının ve Deneysel Verilerin Analizinde Kullanılacak İstatistik Bilgileri (3-0)3 7 Akts
Araştırmalarını deneysel olarak yapan araştırmacılar gerek elde ettikleri verileri analiz ederken ve gerekse kullandıkları ölçüm cihazlarının standart işletme prosedürlerini oluştururken bir çok istatistiksel metodu kullanmak zorundadırlar. Derse katılanlar ölçüm sistemlerini kullanıma hazır hale getirmede kullanılacak prosedürlerin ne olduğunu ve elde edilen verileri ne tür istatistiksel metodlar kullanarak sonuçlar çıkarabileceklerini öğrenecektir. Derste tanımlayıcı istatistikler, olasılık dağılımları, hipotez testi, varyasyon analizi, kalibrasyon ve anormal veri testi gibi temel konular işlenecektir.

EE 531 Olasılık ve Rasgele Süreçler (3-0)3 9 Akts

Olasılık kuramının mühendislikteki uygulamaları. Olay, bağıntısızlık, rasgele değişkenler ve vektörler, olasılık dağılım ve yoğunluk fonksiyonları, beklenen değerler, karakteristik fonksiyonları. Bağımlılık, ilintililik ve regresyon; çok değişkenli Gauss dağılımı. Rasgele süreçler, durağanlık, ergodiklik, özilinti fonksiyonu, izge yoğunluğu, doğrusal sistemlere rasgele girişler. Gauss ve Poisson süreçler. Markov zincirleri ve süreçleri. Kestirim kuramı ve Wiener filtrelerine giriş.

EE 545 Görüntü İşleme (3-0)3 9 Akts

Görüntü oluşturma. İkili imge işleme. Matematiksel morfoloji. Alan bölütleme. Kenar algılama. Doku analizi. Şekil tanıma. Renk uzayları. Optik. İmge iyileştirme. İmge süzme ve onarma. İmge verisi sıkıştırma.

ME 501 Mikroyapı ve Mekanik Özellikler (3-0)3 8 Akts

Deformasyon çeşitleri. Dislokasyon mekanigi. Kayma ve ikizleme deformasyonları. Geleneksel mühendislik malzemelerinde kırılma; sünek ve gevrek kırılmalar. Metallerin dane boyutu, katı eriyik ve ikincil faz ile kuvvetlendirilmesi. Seramik malzemeler ve mikroyapıları. Kompozit mikroyapıları ve mekanik özellikleri.

ME 507 Malzeme Biliminde Analitik Teknikler (3-0)3 8 Akts

Malzemelerin mekanik, termo-mekanik, fiziksel ve mikroyapı karakterizasyonun çalışılması. Malzeme sistemleri metal, seramik, polimer, kompozit ve bu sistemlerdeki yüzey ve arayüzeyleri kapsar. Mekanik özellik karakterizasyon uygulamaları. Kırılma ve kırık görüntüleme. Yüzey ve arayüzeyler. Polymerik malzemelerin dinamik mekaniksel analizi. Optik ve taramalı elektron mikroskop. Polimer moleküler yapı tayini. Malzemelerin dayanım deneyleri.

ME 510 Kırılma Mekanigi (3-0)3 8 Akts

Linear elastik kırılma mekanizmaları, çatlakların stress analizi, elastik-plastik kırılma mekanizmaları, çatlak ilerlemesi, metal ve metal-dışı malzemelerde kırılma mekanizmaları, sünek kırılma, cleavage, plastiklerin, seramik ve kompozitlerin kırılması, metal ve metal-dışı malzemelerin kırılma tokluğu ve yorulmalı çatlak ilerlemesi.

ME 513 İleri Kompozit Teknikleri (3-0)3 8 Akts

Kompozit malzeme bileşenleri. Mikroyapı-performans ilişkileri. Sürekli fiber kompozitlerin mukavemeti. Lamina kompozitlerin termoelastik davranışları. Kısa fiber kompozitler. Hibrid kompozitler. Esnek kompozitler. Arayüzey (interface) bölgesi, arayüzey oluşum mekanizmaları, bağ mukavemeti ölçüm teknikleri. Kompozitlerin mukavemet ve tokluğu. Polimer, metal ve seramik matris kompozitlerin proses teknikleri ve kompozit uygulamaları.

ME 524 Deney Tasarımı (1-4)3 8 Akts

Giriş. Temel istatistiksel kavramlar. Laboratuvar hesaplamalarında spreadsheet program kullanımı. Deneysel varyasyonun doğası. Spreadsheetler kullanılarak grafik ve tablo yapımı. ANOVA tablolarına giriş. Latin-square deney tasarımlarında, Faktoriyel deney tasarımlarında, Box-Hunter deney tasarımlarında ve Ruggedness test tasarımlarında spreadsheet programlarının kullanılması.

MSE 501 Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Temelleri (3-0)3 8 Akts

Malzemelerin temelleri, atomik bağlar, kristal yapılar, kristal olmayan yapılar, hatalar, yayınım, mekanik özellikler, mikroyapı, faz diyagramları, ısı işlem.

MSE 502 Malzemelerin Fiziksel Özellikleri (3-0)3 8 Akts

Malzemelerin mekanik özellikleri, malzemelerin elektriksel özellikleri, malzemelerin termal özellikleri, malzemelerin optik özellikleri, malzemelerin manyetik özellikleri

MSE 513 Malzeme İyapısı (3-0)3 7 Akts

Kristalografi ve kristal yapılar ve simetrisinin özelliklere etkisi. Amorf malzemelerin yapıları. Malzemelerde mikroyapısal değişikliklerin doğası ve kinetikleri. Homojen ve heterojen çekirdeklenme. Kristallerde yapı hataları ve dislokasyonlar.

- RES 551 Tarihi Yapı Malzemelerinde Bozulma ve Koruma (3-0)3 5 Akts**
Tarihi yapı malzemelerinin özellikleri ve bunların bozulma seyirleri. Tarihi yapılarda malzeme korumasının felsefesi. Koruma müdahalelerinin modern analizi ve iyileştirici teknikleri. Malzeme korumasıyla ilgili örneklerin tartışılması.
- RES 552 Tarihi Yapı Malzemeleri ile İlgili Laboratuvar Araştırma Teknikleri (3-2)4 6 Akts**
Tarihi yapı malzemelerinin analizinde laboratuvar araştırma yöntemlerinin sunumu. Malzeme bozulmalarının belirlenmesi, iyileştirme ve koruma yöntemleri. Restorasyon projesinde çalışılan yapının malzemeleriyle ilgili laboratuvar araştırması.
- RES 556 Tarihi Yapılarda Kullanılan Kireç, Harç ve Sıvaların Özellikleri (3-0)3 4 Akts**
Kireç harçları ve sıvalarının genel özellikleri tanıtılacaktır. Laboratuarda bulunan teknik ve bilimsel donatım, tarihi yapılarda bulunan kireç harç ve sıvaların analizi için kullanılacaktır.
- CP 527 Statik Optimizasyon ve Karar Teknikleri (4-0)4 7 Akts**
Doğrusal Programlama, Karışık Tam Sayı Programlaması, Kısıtlı ve Kısıtsız matematiksel Optimizasyon, En Kısa Yol Algoritmaları, Kuyruk Modeli, Karar Teorisi.
- CP 535 Toplulaşım Sistemleri İşletimciliği (2-2)3 7 Akts**
Sistem işletim esaslarının, finansal (kar / zarar analizleri, para kaynakları), politikalar, yöneylem, tarife, teknoloji seçimi, yol hakkı olan ve trafikle karışık sistemler, güzergah belirleme, filo büyüklüğü ve işletme esasları, vb. teoriden pratiğe geçiş şeklinde öğrenciye sunulduğu bir ders. Belediye işbirliğinde çalışma alanı belirlendikten sonra, işlik ve seminer türünde bir çalışma.
- CP 571 Coğrafi Bilgi Sistemi Ve Uzaktan Algılama Tabanlı (3-0)3 7 Akts Afet Yönetimi Çalışmaları**
Bu ders üç temel konuyu kapsamaktadır: Risk Haritası, Risk ve Hasar Görebilirlik Analizleri ve Tahliye Analizleri. Bu alanları anlamak için Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı yazılımlar kullanılarak çeşitli mekansal analiz teknikleri ve uygulamaları kullanılacaktır. Bu dersin önemli bir kazancı yapılacak olan çalışmaların CBS tabanlı olarak farklı çalışmalarda kullanılması için imkan vermesidir. Böylece analizler ve sorgular sonrasında çıkan ürünler başka bir çalışmada da kullanılabilir. Bu dersin amacı karar verici olarak şehir plancılarının karar verme süreçlerinde CBS'ni ileri düzeyde ve karışık mekansal analiz ve sorgulamalar için kullanılmasını öğretmektir.
- FE 534 Mühendisler için Çok Değişkenli İstatistiksel Analizler (3-0)3 7 Akts**
Çok değişkenli istatistiğin ve kemometrik analizlerin tanımı; Normal dağılım testi; Hipotez sınamaları ve güvenlik aralıkları, Çok değişkenli doğrusal regresyon analizi; Asal bileşenler analizi; Faktor analizi; Ayrımsama ve sınıflama teknikleri.
- IWR 510 İleri Hidrojeoloji (3-0)3 8 Akts**
Giriş. Yeraltı suyu hareketi, yeraltı suyu bulunuşu, kuyu hidrolojisi. Pompa testleri. Havzaların geliştirilmesi. Akifer gelişi ve işletimi. Su kayaç etkileşimi
- IWR 519 Yeraltı Suyu Akım Modellemesi (3-0)3 8 Akts**
Doygun yeraltı suyu akımının nümerik modellemesi; temel hidrojeolojinin gözden geçirilmesi; sonlu farklar yöntemi; yeraltı suyu akım denklemleri; kararlı ve zamana göre değişen yeraltı suyu akımları; model kalibrasyonu; konumsal ve zamansal ayrıştırma; model raporlama
- IWR 520 Yeraltında Kirletici Akıbeti ve Taşınımı (3-0)3 8 Akts**
Yeraltı kirliliğinin kaynakları; hidrojeoloji bilgilerinin gözden geçirilmesi; konsantrasyon dağılımlarının moment analizi; gözenekli ortamda kirletici akıbeti ve taşınımının mekanizmaları; advectif-dispersiyon denklemi; reaktif taşınım; bileşik taşınım; modelleme

IWR 521 Vadoz Bölge Hidrolojisi**(3-0)3 8 Akts**

Hidrojeoloji ve zemin mekaniği bilgilerin gözden geçirilmesi; vadoz bölgede hidrolik iletkenlik; toprak nemi; su tutma-basınç eğrileri; sızma ve perkolasyon süreçleri

IWR 522 Su Kaynakları Biliminde CBS Uygulamaları**(3-0)3 8 Akts**

Coğrafi bilgi sistemlerine giriş; konumsal veriler; harita projeksiyonları; raster veriler; sayısal yükseklik haritaları; raster işleme; hidrolojide kullanılan araçlar

IWR 523 Yeraltında Kirletici Taşınımı Modellemesi**(3-0)3 8 Akts**

Darcy yasası ve adveksiyon; dispersif taşınım ve madde transferi; kimyasal reaksiyonlarla birlikte taşınım; kirletici taşınım denklemlerinin analitik çözümleri; advectif-dispersif taşınımının nümerik çözümleri; kararlı olmayan süreçlerin ve reaktif taşınımının modellenmesi; pratik uygulamalar

IWR 525 Oşinografi**(3-0)3 8 Akts**

Fiziksel Oşinografiye Giriş, Deniz Suyunun Özellikleri ve Okyanuslardaki Dağılımları, Oşinografide Temel Fizik Kanunları, Oşinografide Hareket Denklemi, Okyanus akıntıları ve Coriolis etkisi (Ekman teorisi), Termohalin Sirkülasyonu, Atmosfer-Okyanus Etkileşimi ve İklim Sistemindeki Önemi, Dalgalar, Gel-Git, Kıyılarıdaki Akıntılar