

SİVİL HAVACILIK ANABİLİM DALI
2007-2008 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

GÜZ YARIYILI						
Dersin Kodu	Dersin Adı	T	U	K	Zorunlu/Seçmeli	ECTS
SHA 500*	SEMİNER	0	2	0	Zorunlu	4
SHA 501	İLERİ MATEMATİK	3	0	3	Seçmeli	7
SHA 503	HESAPLAMALI AKIŞKANLAR DİNAMIĞI	3	0	3	“	7
SHA 505	İLERİ AERODİNAMİK	3	0	3	“	7
SHA 507	İLERİ TERMODİNAMİK	3	0	3	“	7
SHA 509	MOTORLARDA YAKITLAR VE YANMA	3	0	3	“	7
SHA 511	İLERİ AKIŞKANLAR MEKANİĞİ	3	0	3	“	7
SHA 513	KOMPOZİT MALZEMELER MEKANİĞİ	3	0	3	“	7
SHA 515	UÇAK MALZEMELERİNİN YAPI VE ÖZELLİKLERİ	3	0	3	“	7
SHA 517	HESAPLAMALI MEKANİK	3	0	3	“	7
SHA 519	ELASTİSİTE TEORİSİ	3	0	3	“	7
SHA 521	UÇAK KONSTRÜKSİYON TEKNİKLERİNİN PERFORMANSA ETKİSİ	3	0	3	“	7
SHA 523	UÇUŞ KONTROL SİSTEMLERİ-I	3	0	3	“	7
SHA 525	UÇAK BAKIMINDA TAHRİBATSIZ KONTROL YÖNTEMLERİ	3	0	3	“	7
SHA 527	HELİKOPTER TEORİSİ VE UÇUŞ PRENSİPLERİ	3	0	3	“	7
SHA 529	İLERİ TEKNOLOJİ SEYRÜSEFER SİSTEMLERİ	3	0	3	“	7
SHA 531	İLERİ TEKNOLOJİ BORDO SİSTEMLERİ	3	0	3	“	7
SHA 533	MODERN KONTROL SİSTEMLERİ	3	0	3	“	7
SHA 535	AKILLI SİSTEMLER	3	0	3	“	7
SHA 597**	TEZ ÇALIŞMASI	-	-	-	Zorunlu	25
YBD 501	İNGİLİZCE-I	6	0	6	Seçmeli	8
SHA 8XX***	UZMANLIK ALAN DERSİ	4	0	0	Zorunlu	5

BAHAR YARIYILI						
Dersin Kodu	Dersin Adı	T	U	K	Zorunlu/Seçmeli	ECTS
SHA 500*	SEMİNER	0	2	0	Zorunlu	4
SHA 502	İLERİ GAZ DİNAMIĞI	3	0	3	Seçmeli	7
SHA 504	SINIR TABAKA TEORİSİ	3	0	3	“	7
SHA 506	DÖNER KANAT AERODİNAMIĞI VE AEROAKUSTİK	3	0	3	“	7
SHA 508	UÇAK MALZEMELERİNİN YORULMA VE SÜRÜNME DAVRANIŞLARI	3	0	3	“	7
SHA 510	UÇAK MALZEMELERİNİN HASAR ANALİZİ	3	0	3	“	7
SHA 512	KABUK VE PLAKA TEORİSİ	3	0	3	“	7
SHA 514	AEROELASTİSİTE	3	0	3	“	7
SHA 516	PERVANELİ VE TEPKİLİ UÇAKLARIN BOYUTLANDIRILMASI	3	0	3	“	7
SHA 518	İLERİ UÇUŞ DİNAMIĞI	3	0	3	“	7
SHA 520	UÇAK PERFORMANS VE İŞLETME ANALİZİ	3	0	3	“	7
SHA 522	UÇUŞ KONTROL SİSTEMİ TASARIMI	3	0	3	“	7
SHA 524	UÇAK BAKIMINDA UÇUŞ TECRÜBELERİ	3	0	3	“	7
SHA 526	UÇUŞ MEKANİĞİNDE OPTİMİZASYON YÖNTEMLERİ	3	0	3	“	7
SHA 528	UÇUŞ KONTROL SİSTEMLERİ-II	3	0	3	“	7
SHA 530	TEPKİLİ TAHRİK SİSTEMLERİ	3	0	3	“	7
SHA 532	YAPAY SINIR AĞLARI VE HAVACILIK UYGULAMALARI	3	0	3	“	7
SHA 534	GÖRÜNTÜ GELİŞTİRME VE GÖRSEL NAVİGASYON	3	0	3	“	7
SHA 536	MİKRODALGA DEVRE TASARIMI	3	0	3	“	7
SHA 598**	TEZ ÇALIŞMASI	-	-	-	Zorunlu	25
YBD 502	İNGİLİZCE-II	6	0	3	Seçmeli	8
SHA	UZMANLIK ALAN DERSİ	4	0	0	Zorunlu	5

8XX**						
-------	--	--	--	--	--	--

* SHA 500 Seminer dersinin herhangi bir yarıyılıda “Anabilim Dalı Seminer Dersi” olarak alınıp başarılı olması zorunludur.

** Tez aşamasındaki her öğrenci tarafından alınır ve danışman tarafından sonucu “Başarılı/Başarısız” olarak değerlendirilir.

*** SHA 8XX Uzmanlık Alan Dersi, Enstitü Kurulunun 03.05.2005 tarih ve 03 sayılı toplantısında alınan kararı doğrultusunda yürütülür ve kodlanır.

DERS İÇERİKLERİ

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

SHA 500 Seminer

(0 2 0)

Öğrencilerin ders aşamasında; tez danışmanı ve seminer dersi sorumlusu öğretim elemanının ortak görüşü ile tespit edilen bir konuyu hazırlayarak sunumunu yaptığı kredisiz bir derstir.

SHA 501 İleri Matematik

(3 0 3)

Lineer uzaylar, lineer bağımsızlık, lineer dönüşümler, matris gösterimleri. Özdeğer problemleri. Karakteristik ve minimal polinomlar. Kompleks fonksiyonlarda limit, süreklilik ve türevlenebilirlik. Cauchy-Riemann denklemleri. Kompleks integrasyon ve Cauchy teoremi. Özel fonksiyonlar: Faktoriyel Fonksiyon, Gama Fonksiyonu, Beta Fonksiyonu, Hata Fonksiyonu, Birim Basamak Fonksiyonu, Delta Fonksiyonu ve Green Fonksiyonları. Kuvvet Serisi, Taylor ve McLaurin Açılımları. Adi diferansiyel denklemler ve uygulamaları. Laplace Transformu, Fourier Transformu ve Kuvvet Serileri ile adi diferansiyel denklemlerin çözümleri. Vektörel analiz: Vektör fonksiyonlar, Vektör diferansiyel hesabı, Gradyent. Diverjans ve Rotasyonel.

SHA 503 Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği

(3 0 3)

Akışkanlar mekaniğinin temel denklemleri; Kısmi türevli diferansiyel denklemlerin analitik incelenmesi; Sonlu fark ve sonlu hacim metoduna giriş; Daimi taşınım-iletim denklemi; Zamana bağlı taşınım-iletim denklemi; Sıkıştırılamaz Navier-Stokes denklemi; İteratif çözüm yöntemleri; Skaler korunum yasaları; Bir boyutlu Euler denklemleri; Euler denklemlerinin genel tanım bölgesinde sayısal çözümü; Sıkıştırılabilir ve sıkıştırılamaz akışlar için birleştirilmiş yöntemler. Türbülans ve modellenmesi. Yanmanın modellenmesi.

SHA 505 İleri Aerodinamik

(3 0 3)

Aerodinamikte deneysel teknikler; Basınç, sıcaklık ve hız ölçümü teknikleri, Sıcak tel anemometresi ile hız ölçümü; PIV ile hız ölçümü; LDV ile hız ölçümü. Hesaplamalı Akışkanlar dinamiğine giriş; Hesaplamalı Akışkanlar dinamiğinin aerodinamik uygulamaları, Aerodinamik tesir katsayı matrislerinin oluşturulması. Osilasyonlu ve rastgele hareket eden kanat ve gövde etrafındaki sıkıştırılabilir akış problemlerinin çözümü

SHA 507 İleri Termodinamik

(3 0 3)

Termodinamiğin Temel Kavramları, Saf Madde, Termodinamiğin Kanunları, Mühendislik Sistemlerinin Termodinamik Analizi, Gaz ve buhar çevrimleri, Soğutma, Termodinamik bağıntılar, Gaz karışımları, İklimlendirme Sistemleri, Kimyasal Reaksiyonlar; Yakıtlar ve Yanma; Teorik ve Gerçek Yanma İşlemleri, Kimyasal Denge ve Faz dengesi, Yüksek hızlı akışın Termodinamiği.

SHA 509 Motorlarda Yakıtlar ve Yanma

(3 0 3)

Yanma ile İlgili Kavramlar: Yanmanın tanımı, Yanma denklemleri; Gaz Türbinli Motor Tipleri; Jet Motoru Yakıtları ve Özellikleri; Yanma Odaları: Yanma odası tipleri ve özellikleri; Yakıt Püskürtmesi; Ateşleme; Gaz Türbinlerinde Yakıt Sistemi; Yakıt Kontrol Sistemleri: Motor kumanda ve yakıt gösterge sistemleri, Elektronik motor kontrol (FADEC), Sisteminin çalışması ve komponentler; Art Yanma ve Art Yanmalı Yakıt Kontrol Sistemi; Yakıt Kontrol Sistemleri İçin Bazı Örnekler.

SHA 511 İleri Akışkanlar Mekaniği

(3 0 3)

Akışkanlar mekaniğinin temel denklemleri, hareketin analizi; Navier-Stokes denklemleri, Sıkıştırılamaz akış, Laminer sınır tabaka, Momentum-integral ilişkileri, Türbülans ve Türbülans modelleme, Viskoz akışkanların türbülanslı akımı; Sınır tabaka teorisi.

SHA 513 Kompozit Malzemelerin Mekaniği

(3 0 3)

Kompozit Malzemelerin Tanıtımı; Kompozit Tabakanın Makromekanik Davranışı; Anizotrop Bir Malzeme için Gerilme-Şekil Değişim Bağıntıları; Ortotrop Malzemeler için Elastik Sabitler; Ortotrop Tabaka için Mukavemet Teorileri; Maksimum Gerilme Teorisi; Maksimum Şekil Değişimi Teorisi; Tsai-Hill Teorisi; Kompozit Tabakanın Mikromekanik Davranışı; Kompozit Plakanın Makromekanik Davranışı; Plakaların Eğilme ve Burkulma Bağıntıları; Sürekli elyaf takviyeli katmanın etkin modülleri ve mukavemeti. Katmanın higrotermal davranış analizi. Katmanlı kirişlerin kuramı ve kompozit katmanları göçmesinin hesabı.

SHA 515 Uçak Malzemelerinin Yapı ve Özellikleri

(3 0 3)

Atomik Yapı ve Atomların 3 Boyutta Dizilimi; Atomlararası Bağlar; Yapı Hataları; Yapı Hataları ve Plastik Deformasyon; Atomik Yapı-Mekanik Özellik İlişkileri; Mekanik Özellikler ve Ölçüm Yöntemleri; Çekme; Basma; Eğme; Kayma; Darbe; Yorulma ve Sürünme Testleri; Farklı Mekanik Uygulamalar için Malzeme Seçimi; Havacılıkta Kullanılan Malzemelerin Seçimi için Örnek Çalışmalar.

SHA 517 Hesaplamalı Mekanik**(3 0 3)**

Giriş; Sonlu elemanlar yönteminin temel kavramları, minimum potansiyel enerji ilkesi. Eksen dönüşümleri. Birleştirme işlemi ve sınır şartlarının uygulanması. Kiriş ve çerçevelerin analizi. Uzak kiriş eleman. Uzak çerçeve eleman. Düzlem çerçeve eleman. Çubuk eleman. Plakaların analizi. Membran elemanlar. Plakaların eğilme davranışı. Plak eğilme elemanı. Kabuk elemanlar. Bir yazılımın kullanılması Elastisite teorisi problemleri gerilme analizi. Sonlu elemanlar yönteminin bazı basit uçak yapılarına uygulanması. Koordinat dönüşümleri Lineer olmayan problemler. Titreşim problemleri

SHA 519 Elastisite Teorisi**(3 0 3)**

Lineer uzaylar, lineer bağımsızlık, bazlar. Lineer dönüşümler, matris gösterimleri. Özdeğer problemleri. Karakteristik ve minimal polinomlar. Spektral ayrışma. İç çarpım uzayları ve ortogonolite. Hilbert uzayları. Ortogonal ve Hermityen matrisler. Kompleks fonksiyonlarda limit, süreklilik ve türevlenebilirlik. Cauchy-Riemann denklemleri. Kompleks integrasyon ve Cauchy teoremi. Taylor ve Laurent serileri. Kalanlar teoremi. Konform dönüşümler

SHA 521 Uçak Konstrüksiyon Tekniklerinin Performanslara Etkileri**(3 0 3)**

Giriş; Hafif Uçak Konstrüksiyonu; Kanat Yapısı; Gövde Yapısı; Güç Grubu; Kuyruk Takımı; İniş Takımları; Teçhizat; Hafif Uçaklarda Kullanılan Tipik Konstrüksiyon Malzemeleri; Ahşap; Metaller; Kompozit Malzemeler; Temel Performanslar ve Bunlara Etki Eden Faktörler; Temel Performanslar; Kanat Yapısı Değişiminin Performanslara Etkisi; Ağırlık Değişiminin Performanslara Etkisi; Motor Gücü Değişiminin Performanslara Etkisi; Konstrüksiyon ve Performans Özelliklerinin Etüdü.

SHA 523 Uçuş Kontrol Sistemleri I**(3 0 3)**

Bir uçağın hareket denklemlerine giriş. Uçak kararlılığı ve dinemiği. Yapısal esnekliğin uçuş esnasındaki dinamik etkileri. Uçak hareketine etkiyen bozuntular. Uçuş ve kontrol özellikleri. Kontrol sistemleri dizayn metodları.

SHA 525 Uçak Bakımında Tahribatsız Kontrol Yöntemleri**(3 0 3)**

Uçak Bakımında Tahribatsız Kontrolün Tercih Nedenleri; Tahribatsız Kontrolün Kalitesi; Tahribatsız Kontrol Yöntemlerinin Hata Tespit Kapasiteleri; Özel Tahribatsız Kontrol Yöntemleri,Uçak Elemanlarının Tahribatsız Kontrolü; Gövde; Kanatlar; Kuyruk Grubu; İniş Takımları; Motorlar; Bağlantı Elemanı Takılı ve Sökülmüş Delik Cidarlarının Kontrolü; Civataların ve Perçinlerin Kontrolü; Korozyon ve Yorulma Hasarlarının Kontrolü; Kaynak Dikişlerinin Kontrolü; Isı ve Darbe Hasarlarının Kontrolü; Kompozit Yapıların Kontrolü.

SHA 527 Helikopter Teorisi ve Uçuş Prensipleri**(3 0 3)**

Hava Araçlarının Türleri; Mekanik ve Aerodinamik İlgili Temel Kavramlar; Pala ve Rotor; Palanın Taşıma ve Sürüklemesi; Palanın Basınç Merkezi; Dönen Palaya Etkiyen Kuvvetler; Toplam Rotor Taşınması; Taşıma Asimetrikliği; Flaplama Hareketi; Rotorda Taşıma Kontrolü; Kollektif Hatve; Çevresel Hatve; Kuyruk Rotoru; Rotorun Aerodinamik Davranışları; Girdap; Yer Etkisi; Otorotasyon; Rotor Dönme Hızının Limitleri; Helikopter Uçuş Prensipleri; Hover; İleri Uçuş; Gerekli Güç; Helikopter Uçuş Tavanı.

SHA 529 İleri Teknoloji Seyrüsefer Sistemleri**(3 0 3)**

Radyo Dalgalarının Genel Özellikleri; Verici ve Alıcı Sistemleri; Osilatör Tipleri; Anten Türleri; Feeder Çeşitleri; Modülasyon Teknikleri; AM; FM; PM; PCM ; Klasik Seyrüsefer Sistemlerinin Kullanımı ve Çalışma Prensipleri; ADF; VOR; DME; ILS; Doppler Radarı; Hava Radarı; Radar Altimetre; PSR; SSR; Yüksek Teknoloji Seyrüsefer Sistemlerinin Kullanımı ve Çalışma Prensipleri; MLS; GPWS; TCAS; GPS; DGPS; R-NAV; FMS; IRS; FANS.

SHA 531 İleri Teknoloji Bordo Sistemleri**(3 0 3)**

Uçak Kokpitinin Tanıtımı; Elektronik Displayler; Elektrostatığe Hassas Cihazlar; Elektromanyetik Çevre; ACARS; ECAM; EICAS; EFIS; Pitot Statik Sistem; Hava Veri Atalet Referans Sistemi; Aşırı Hız İkaz Sistemi; Radyo İrtifa Sistemi; Hava Radar Sistemi; Aletli İniş Sistemi; Radyo İşaret Verici Sistem; Uzaklık Ölçen Cihaz Sistemi; Otomatik İstikamet Bulucu Sistem; Küresel Seyrüsefer Sistemi; Hava Trafik Kontrol Sistemi; Trafikte Çarpışmadan Korunma Sistemi; Yere Tehlikeli Yaklaşma İkaz Sistemi; Hava Veri Cihazları; Standby Manyetik Pusula; Standby İrtifa/Hız Göstergesi

SHA 533 Modern Kontrol Sistemleri**(3 0 3)**

Kontrol Sistemleri Durum Değişkeni Analizi; Durum Değişkenleri; Durum Kavramı; Durum Denklemleri; Transfer Matrisi; Zamanla Değişmeyen Durum Denklemlerinin Çözümü; Doğrusal; Zamanla Değişen Sistemler; Kesikli Zaman Sistemleri; Kontrol Edilebilirlik ve Gözlenebilirlik; Doğrusal Dinamik Denklemlerin Kontrol Edilebilirliği; Doğrusal Dinamik Denklemlerin Gözlenebilirliği; Çıkış Kontrol Edilebilirliği; Durum Denklemlerinin Kanonik Formlarda Elde Edilmesi; Durum Uzayı Metotları ile Kontrol Sistemleri Tasarımı; Kök Yerleştirme; Gözetleyici Tasarımı; Optimal Kontrol Problemleri; Performans Ölçütü; Performans Ölçütünün Seçimi.

SHA 535 Akıllı Sistemler**(3 0 3)**

Evrım algoritmaları. genetik algoritmalar: Kopyalama, çaprazlama ve mutasyon. Genetik havuz, uyumluluk fonksiyonu, kodlama ve ölçekleme. Yapısal blok hipotezi. Genetik araştırmada kullanılan gelişmiş işlem ve teknikler. Genetik öğrenme. yapay sinir ağları, matematiksel nöron modeli, sınıflandırma yöntemi, en küçük kareler yöntemi, hatayı geriye yayma yöntemi, Gauss merkezli taban fonksiyonlu sinir ağları, bulanık görüntü tanımı, bulanık sınıflandırma. Bulanık mantık, bulanık kümeler, bulanık kümeler üzerinde yapılan işlemler, bulanık denetim,

SHA 502 İleri Gaz Dinamiği**(3 0 3)**

Genel bilgiler ve genel denklemler. Bir cisme etki eden kaldırma kuvveti ve cisim direnci. Ses hızı kavramı. Ses üstü ve ses altı akışlar. Sesaltı benzerlik kuralları. Şok denklemleri. Eğik ve eğri şoklar. Şok dalgaları. Lineer olmayan dalga olayları. Lineer ve lineer olmayan İki boyutlu daimi akışlar.

SHA 504 Sınır Tabaka Teorisi**(3 0 3)**

Sınır Tabaka Teorisine Giriş; Navier-Stokes Denklemlerinin Elde Edilişi ve Türevleri; Navier-Stokes Denklemlerinin Tam Çözümleri; Laminer Sınır Tabakalar ve Genel Özellikleri; İki Boyutlu Halde Sınır Tabaka Denklemlerinin Tam Çözümleri; İki Boyutlu Halde Sınır Tabaka Denklemlerinin Yaklaşık Çözümleri; Eksenel Simetrik ve Üç Boyutlu Sınır Tabakalar; Laminer Akış Uygulamaları: Düzlemsel Levha, Boru Akışı; Sınır Tabaka Kontrolü; Geçiş Bölgesi ve Laminer Akışların Stabilitate Teorisi; Türbülanslı Sınır Tabakalar; Türbülanslı Akış Çözümü İçin Teorik Yaklaşımlar. Türbülanslı Akış Uygulamaları: Düzlemsel Levha, Boru Akışı; Basınç Gradyanlı Halde Sınır Tabaka Çözümleri.

SHA 506 Döner Kanat Aerodinamiği ve Aeroakustik**(3 0 3)**

Helikopter aerodinamiğine giriş. Rotorun duruş ve tırmanma performansı. Rotor iniş performansı. Rotor ileri uçuş performansı. Girdap izi teorileri, Gray ve Landgrebe uç girdap modelleri, profil aerodinamiği, zamana bağlı olaylar ve dinamik hız kaybı. Hover, düz uçuş halleri için taşıma hattı analizleri, rotor palleri için panel yöntemleri, taşıma yüzeyi çözümlenmeleri, Dinamik hava alışı teorisi, modern CFD yöntemleri, rotor gürültüsünün aerodinamik kaynakları

SHA 508 Uçak Malzemelerinin Yorulma ve Sürünme Davranışları**(3 0 3)**

Havacılık Malzemelerinde Kırılma ve Tokluk; Yorulma Hasarları. Yorulma Mekanizması; Yorulma Çatlak İlerlemesinin Analizi; Yük Etkileşimi; Uçaklarda Meydana Gelen Yorulma Kırılmalarının İncelenmesi; Sürünme ve Uçak Motorlarında Sürünme Nedeniyle Meydana Gelen Hasarlar; Difüzyonun Kinetik Teorisi; Sürünme Mekanizması ve Sürünmeye Dayanıklı Malzemeler; Bir Türbin Palinde Meydana Gelen Sürünme Hasarı için Örnek Çalışma.

SHA 510 Uçak Malzemelerinin Hasar Analizi**(3 0 3)**

Hasar analizine giriş, hasarın sebepleri ve mekanizmaları. Hasarın teşhisi. Hasar analizinin kademeleri. Tahribatlı ve tahribatsız muayene yöntemleri. Kırılma analizi, kırılma tipleri, kırılma mekaniği. Yorulma ve yorulma hasarı. Sürünme ve sürünme hasarı. Aşınma ve aşınma hasarı. Korozyon hasarları. Kaynak hataları. Metallerde özel kırılmalıklar (Hidrojen, temper ve sıvı metal kırılmalıklar). Isıl işlem hataları. Mekanik işlem hasarları. Döküm hataları.

SHA 512 Kabuk ve Plakaların Teorisi**(3 0 3)**

Dikdörtgen plakaların eğilmesi. Plakaların basit eğilmesi. Dairesel plakalar. Basit mesnetli dikdörtgen plakalar. Navier çözümü. Dikdörtgen plakaların farklı kenar koşulları. Plaka teorisinde yaklaşık metotlar. Silindirik kabukların genel teorisi.

SHA 514 Aeroelastisite**(3 0 3)**

Giriş. Problemin doğası ve deneyler. Sonlu Kanatın Statik Aeroelastik Problemleri. Flutter'dan kaynaklanan hatalar. Uçuş Flutter testleri. Lineer ve teorik aerolastik modeller. Nonlineer teorik aerolastik modeller. Aerodinamik teori. Değişken basınçlarda türbülans sınır tabakaya bağlı yapısal davranış. Teori ve deneylerin karşılaştırılması.

SHA 516 Pervaneli ve Tepkili Uçakların Boyutlandırılması**(3 0 3)**

Performans Hedefleri; Boyutlandırma Prosedürü; Hız Tahmini; Havaalanı Performansı; Perdövites Hızı; İniş/Kalkış Performansı; Tırmanma Performansı; Seyahat Performansı; Uçağın Taşıma-Sürüklenme Karakteristikleri; Motor Karakteristikleri; Uygun Seyahat; Dizayn Dışı Seyahat Uçuşları; Uygun Uçak; Kalkış ve Tırmanış Hesabı; İniş ve Hatalı Yaklaşma Hesabı; Ağırlık Bağıntıları; Faydalı Yük Oranı; Toplam Ağırlık Tahmini; Menzil ve Yakıt Oranı; Uçakların Boyutlandırılması.

SHA 518 İleri Uçuş Dinamiği**(3 0 3)**

Referans eksen takımları ve transformasyonlar. Daimi olmayan hareketin genel denklemleri ve sabit kanat, döner kanat ve uzay araçlarına tatbiki. Kararlılık özellikleri. Hava Yapılarının ve Atmosferin Modellemesi; Kontrol ve Güdüm Sistemi Modellemesi. Uçuş Yörüngesi Hesapları. Türbülanslı atmosferde uçuş.

SHA 520 Uçak Performans ve İşletme Analizi**(3 0 3)**

Temel tanımlar, sınır hızlar; Sınır yükler; Maksimum yapısal ağırlıklar; Uçak manevra zarfı; Motor sınırlamaları; Kalkış performansı ve sınırlamaları, kalkış performansını etkileyen faktörler; Seyahat performansı, seyahat hızları, uçuş menzili ve havada kalış süresi, seyahat performansını etkileyen faktörler; İniş performansı ve sınırlamaları, iniş performansını etkileyen faktörler; Ağırlık ve balans, ağırlık merkezinin tayini; Uçuş görev profili, uçuş safhalarının işletme analizi; Uçuşa hazırlık; Yakıt hesapları; Uçuşa elverişlilik kuralları.

SHA 522 Uçuş Kontrol Sistemi Tasarımı**(3 0 3)**

Uçuş Kontrol; Giriş; Kontrol Yüzeyleri; Ana Uçuş Kontrol Yüzeyleri; Uçuş Kontrol Sistemleri; Uçak Hareket Denklemleri; Eksen Sistemleri; Rijid Bir Uçağın Hareket Denklemleri; Doğrusallaştırılmış Hareket Denklemleri; Uçuş Durumlarına Göre Hareket Denklemleri; Durum ve Çıkış Denklemleri; Durum ve Çıkış Denklemlerinden Transfer Fonksiyonlarının Elde Edilmesi; Uçak Kararlılık ve Dinamikleri; Uzunlamasına Kararlılık; Statik ve Dinamik Kararlılık; Uzunlamasına Hareketle İlgili Transfer Fonksiyonları; Transfer Fonksiyonlarının Elde Edilmesinde Kısa Periyot ve Phugoid Yaklaşımları; Yanlamasına Kararlılık; Yanlamasına Hareketle İlgili Transfer Fonksiyonları; Kontrol Sistem Tasarımı; Uçuş Kontrol Sisteminde Kontrol Problemi; Genel Olarak Uçuş Kontrol Sistemi; Parametre Optimizasyonu; Kararlılık Artırıcı Sistemler; Akçüatör Dinamikleri; Sensör Dinamikleri; Uzunlamasına Kontrol (Sadece Elevatör Kullanılarak); Yanlamasına Kontrol.

SHA 524 Uçak Bakımında Uçuş Tecrübeleri**(3 0 3)**

Uçuş Tecrübelerinin Tanımı; Sıralanması; Ölçülmesi Gerekli Temel Büyüklükler; Hız Ölçme Tekniği; Performans Tetkik Tecrübeleri; Yatay Uçuş Performans Ölçüleri; Yükselme ve Süzülüş Performans Ölçüleri; Viraj Performans Ölçüleri; Uçuş Zarfı; Kabre Hızı; Manevra Limitleri; Aerodinamik Özelliklerin Uçuş Tecrübeleri ile Tahkiki; Kalkış ve İniş Performans Ölçüleri; Uçak Ağırlık Etüdü ve Ölçülmesi; Uçuş Tecrübeleri Planlaması.

SHA 526 Uçuş Mekanikinde Optimizasyon Yöntemleri**(3 0 3)**

Maksimum ve Minimum; Teori; Çok Değişkenli Fonksiyonların Maksimum ve Minimumları; Lagrange Çarpanları Metodu; Optimizasyon Hesabı; Yaklaşık Daimi Uçuş Mekanikinde; Performansların Ekstremitasyon Şartları; Bazı Uçuş Mekanik Problemlerinin İncelenmesi; Yatay Düzlemde Dönüş Hareketi; Sabit Yarıçaplı; Halkoidal Bir Yükseliş Hareketinde Maksimum Yükselme Hızı; Dönerek Yükseliş Hareketinde Maksimum Yatış Açısının Elde Edilmesi Şartı; Dönerek Yükseliş Hareketinde Minimum Viraj Yarıçapının Elde Edilmesi Şartı; Dönerek Yükseliş Hareketinde Maksimum Açıl Hızın Elde Edilmesi Şartı; Maksimum Yatay Hızın Elde Edileceği Yüksekliğin Tayini; Verilen Bir Yükseklikte Maksimum Menzilin Elde Edilme Şartı; Dönerek Süzülüş Hareketinde Düşey Hızın Ekstremitasyonu; Dönerek Süzülüş Hareketinde Yörünge Açısının Minimum Olma Şartı.

SHA 528 Uçuş Kontrol Sistemleri –II**(3 0 3)**

Karmaşık sistemlerin kararlılığı. İrtifa kontrol sistemleri. Uçuş rotası kontrol sistemleri. Aktif kontrol sistemleri. Helikopter uçuş kontrol sistemleri. Dijital kontrol sistemleri. Uyarlanabilir uçuş kontrol sistemleri.

SHA 530 Tepkili Tahrik Sistemleri**(3 0 3)**

Tepkili Güç (İtki) Sistemine Göre Çalışan Motorlar; Genel Bilgiler; Turbojet, Turboprop, Turbofan, Turboşaft Güç Sistemleri ve Performans ifadeleri, Jet Çevriminin Termodinamik Analizi; Turbo Jet İtki Sisteminde İzzantropik ve Politropik Verimler; Turbo Jet İtki Sistemi Verimleri.

SHA 532 Yapay Sinir Ağları ve Havacılık Uygulamaları**(3 0 3)**

Sinir ağlarına giriş ve tarihçesi, yapay sinir ağları, tek katmanlı algılayıcılar, Hebbian öğrenme, eğimli azalan öğrenme, genel delta kuralı, çok katmanlı algılayıcılarda öğrenme, geri besleme, momentle öğrenme, birleşik eğimli öğrenme, önyargı ve değişkenlik, alt-yerleştirme ve üst-yerleştirme, genelleştirmeyi geliştirme, çok katmanlı algılayıcı uygulamaları, radyal tabanlı fonksiyon ağları, kendini organize eden sistemlere giriş, yapay sinir ağlarının havacılıkla ilgili çeşitli problemlere uygulanması ve avantajları.

SHA 534 Görüntü Geliştirme ve Görsel Navigasyon**(3 0 3)**

Sayısal görüntüler, sayısal görüntü işleme sistemlerinin elemanları, sayısal imgenin elde edilmesi, saklanması, işlenmesi, iletilmesi ve görüntülenmesi, pikseller arası temel ilişkiler, piksel komşulukları, görüntü dönüştürme, laplacian, konvolusyon, korelasyon işlemleri, hızlı Fourier dönüşümü, kenar çıkartımı, görüntü onarımı, uzamsal filtreleme, gürültü giderme, görüntü geliştirmede elektronik devrelerin kullanımı, VOR, TACAN, VORTAC, ADF, ILS, INS ve GPS sistemleri.

SHA 536 Mikrodalga Devre Tasarımı (3 0 3)

Mikrodalga devrelerinin bilgisayar destekli tasarım prensipleri. Mikrodalga devrelerinin matris gösterimleri. Saçılma parametrelerinin özellikleri, genelleştirilmiş saçılma parametreleri. Mikrodalga frekanslarında transistörlü kuvvetlendirici ve osilatör tasarımı. Karıştırıcılar. Mikrodalga devre sistemlerinde gürültü. Yönlü Kuplörler, güç bölücüler ve faz kaydırıcılar.

SHA 597 Tez Çalışması**Kredisiz**

Kredili derslerini ve seminer dersini başarı ile tamamlayan öğrencilerin, Anabilim Dalı Başkanlığının önerdiği ve Enstitü Yönetim Kurulunun onayladığı bir konuda ve tez danışmanının sorumluluğunda yaptıkları çalışmadır.

SHA 598 Tez Çalışması**Kredisiz**

Kredili derslerini ve seminer dersini başarı ile tamamlayan öğrencilerin, Anabilim Dalı Başkanlığının önerdiği ve Enstitü Yönetim Kurulunun onayladığı bir konuda ve tez danışmanının sorumluluğunda yaptıkları çalışmadır.

SHA 8XX Uzmanlık Alan Dersi*****(4 0 0)**

Yüksek lisans tez çalışması aşamasında, danışman öğretim üyesinin öğrenci veya öğrencilerine tez çalışmalarına ilişkin bilgileri aktardığı teorik bir derstir. Ayrıntılı içeriği her bir danışman öğretim üyesi tarafından belirlenir.