

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Elektriksel İtki		Electric Propulsion				
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
UZH 489E	4-5-6-7-8	3	5	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Uçak Mühendisliği/ Uzay Mühendisliği Aeronautical Engineering/ Astronautical Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Mühendislik Tasarım Engineering Design			Dersin Dili (Course Language)	İngilizce English	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	-					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
	40%	40%	20%	0%		
Dersin İçeriği (Course Description)	Elektriksel itkinin tanımı. Elektromanyetik Teorinin ve iyonlaşmış gazların özelliklerinin gözden geçirilmesi. Elektrotermal, elektrostatik ve elektromanyetik hızlandırma ilkelerine göre çalışan itki aygıtları. Definition of electric propulsion. Review of Electromagnetic Theory and the Properties of the Ionized Gases. Propulsion devices working according to electrothermal, electrostatic and electromagnetic acceleration principles.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	Modern uzay araçlarında kullanılan elektriksel itki aygıtlarının fiziğini ve teknolojisini kavramak; Elektriksel itki ilkeleri ile çalışan cihazların üretiminde karşılaşılan teorik ve teknolojik sorunlara yaklaşım yöntemlerini öğrenmek To understand the physics and technology of the electric propulsion devices used in modern spacecraft; To learn the approach methods to theoretical and technological problems in production of devices working according to the electric propulsion principles					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler: Elektrik itki cihazlarının kimyasal itki cihazlarına göre üstünlük ve zayıflıklarını bilir Yüklü bir parçacığın elektromanyetik alanda nasıl hareket edeceğini bilir Elektrik itki ilkesine göre çalışan cihazların temel bileşenlerini bilir Elektrotermal İtki ilkesine göre çalışan cihazlarda karşılaşılan temel sorunları bilir Elektrostatik itki ilkesine göre çalışan cihazlarda karşılaşılan temel sorunları bilir Elektromanyetik itki ilkesine göre çalışan cihazlarda karşılaşılan temel sorunları bilir Bir uzay görevinde kullanılacak olan ve elektrik itki ilkesine göre çalışan bir itki cihazının temel tasarım parametrelerini hesaplayabilir Student, who passed the course satisfactorily can: knows the advantages and disadvantages of electric propulsion devices comparing to the Chemical ones. knows how a charged particle moves in an electromagnetic field. knows the basic components of the devices working according to the electric propulsion principles knows the main problems in devices working according to the electrothermal propulsion principles knows the main problems in devices working according to the electrostatic propulsion principles knows the main problems in devices working according to the electromagnetic propulsion principles can calculate the main design parameters of a propulsion device being used in a space mission and working according to the electric propulsion principles					

Ders Kitabı (Textbook)	D. M. Goebel, I. Katz, 2008, Fundamentals of Electric Propulsion, John Wiley and Sons, ISBN:978047042927.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	R. G. Jahn, 1968, Physics of Electric Propulsion, McGraw-Hill. T. Kammas (ed.), 1995, Fusion Energy in Space Propulsion, AIAA, ISBN:1563471841. M. Tajmar, 2003, Advanced Space Propulsion Systems, Springer, ISBN:3211838627.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>Ödevler bir hafta sonra toplanacaktır. Ödev sorularından sınavlarda yararlanılabilir. Elektrik itkili bir cihazın temel tasarım parametrelerinin bulunması ile ilgili bir dönem ödevi hazırlanacaktır.</p> <p>All homeworks are due to the next week after assignment. Homework problems may be used as a source for exams. A term project on finding the basic design parameters of a device with electric propulsion will be prepared.</p>		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	25%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	4	25%
	Ödevler (Homework)	5	0%
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	25%
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	25%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Elektrik itkisinin kapsamı: Yüksek özgül ikili uzay görevleri.	1-7
2	Elektromanyetik teori, iyonlaşmış gazlara uygulamalar	2
3	Elektromanyetik teori, iyonlaşmış gazlara uygulamalar (Devam)	2
4	Gazlarda iyonlaşma: Atomik yapı, bir gazın İyonlaşma dengesi, Saha denkleminin sınırları	2
5	Gazlarda İyonlaşma: Atomik yapı, bir gazın iyonlaşma dengesi, Saha denkleminin sınırları (Devam)	2
6	Uniform alanlarda yüklü parçacıkların hareketi, iyonlaşmış gazda parçacık çarpışmaları, statik ve yüksek frekanslı alanlarda elektriksel iletkenlik	2
7	Uniform alanlarda yüklü parçacıktan hareketi, iyonlaşmış gazda parçacık çarpışmaları, statik ve yüksek frekanslı alanlarda elektriksel iletkenlik (Devam)	2
8	Elektrotermal itki	3-4-7
9	Elektrotermal itki (Devam)	3-4-7
10	Elektrostatik itki	3-5-7
11	Elektrostatik itki (Devam)	3-5-7
12	Elektromanyetik İtki (Örnekler Hall itki cihazları ve manyetoplasma dinamik itki cihazlarını içermektedir (MPDT))	3-6-7
13	Elektromanyetik İtki (Örnekler Hall itki cihazları ve manyetoplasma dinamik itki cihazlarını içermektedir (MPDT)) (Devam)	3-6-7
14	Elektromanyetik itki (Örnekler Hall itki cihazları ve manyetoplasma dinamik İtki cihazlarını içermektedir (MPDT)) (Devam)	1-7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	The scope of Electric Propulsion: High Impulse space missions	1-7
2	Electromagnetic theory, application to ionized gases.	2
3	Electromagnetic theory, application to ionized gases (contd).	2
4	Ionization in gases: atomic structure, equilibrium ionization of a gas, limits of Saha equation.	2
5	Ionization in gases: atomic structure, equilibrium ionization of a gas, limits of Saha equation (contd).	2
6	Motion of charged particles in uniform fields, particle collisions in an ionized gas, electrical conductivity in static and high frequency fields.	2
7	Motion of charged particles in uniform fields. particle collisions in an ionized gas, electrical conductivity in static and high frequency fields (contd)	2
8	Electrothermal propulsion.	3-4-7
9	Electrothermal propulsion (contd).	3-4-7
10	Electrostatic propulsion.	3-5-7
11	Electrostatic propulsion (contd).	3-5-7
12	Electromagnetic propulsion (Examples include Hall thrusters, and magnetoplasma dynamic thrusters (MPDT)).	3-6-7
13	Electromagnetic propulsion (Examples include Hall thrusters, and magnetoplasma dynamic thrusters (MPDT)) (contd).	3-6-7
14	Electromagnetic propulsion (Examples include Hall thrusters, and magnetoplasma dynamic thrusters (MPDT)) (contd).	3-6-7

Dersin Uzay Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a				✓
b		✓		
c		✓		
d				
e				✓
f		✓		
g		✓		
h		✓		
i		✓		
j		✓		
k		✓		

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course andEngineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a				✓
b		✓		
c		✓		
d				
e				✓
f		✓		
g		✓		
h		✓		
i		✓		
j		✓		
k		✓		

1: Little, 2. Partial, 3. Full

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