

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Yönelmeyi Belirleme ve Kontrol				Attitude Determination and Control		
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 421E	7	3	6	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Uzay Mühendisliği 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)		
	-	-	100%	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Yönelme belirleme ve kontrolü sistemlerinin amacı ve türleri, Koordinat sistemleri, Uzay aracına etkileyen dış kuvvet ve momentler, Yönelme dinamiği ve Euler denklemleri, Yönelme saptamasında kullanılan referans istikametler, Yönelme donanımı, Yönelme belirleme yöntemleri, saptamasında hata analizi, Yönelme kontrolü donanımı teknikleri, Yönelme stabilizasyonu</p> <p>Yönelme saptamasında hata analizi, Yönelme kontrolü donanımı, Moment değiştirme teknikleri, Yönelme stabilizasyonu yöntemleri, Yönelme manevrası kontrolü.</p> <p>Objective and types of the attitude determination and control systems, Coordinate systems, The external forces and moments affecting the space vehicle, Attitude dynamics and Eulers equations, Using reference directions in attitude determination, Attitude hardware, Attitude determination methods, Error analysis of attitude determination, Attitude control devices, Momentum exchange techniques, Attitude stabilization methods, Attitude maneuver control.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	Yönelme belirleme ve kontrolü yöntemleri ve sistemlerinin öğrenilmesi					
	To study attitude determination and control methods and systems					

<p>Dersin Öğrenme Çıktıları</p> <p>(Course Learning Outcomes)</p>	<p>Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler: Yönelme belirleme ve kontrolü sistemlerinin yapısı ve çalışma prensipleri hakkında temel bilgiye sahip olmak Koordinat sistemleri, yörünge parametreleri ve referans istikametler hakkında temel bilgiye sahip olmak Yönelme belirleme ve kontrolü sistemi için referans istikametleri ve referans sensorları seçebilmek Dönme kinematiği hakkında temel bilgiye sahip olmak {yön kosinüs matrisi, Euler açıları, kuaternion, kinematik diferansiyel denklemler) Bir yönelme parametrelerinden diğerine geçebilmek (Euler açılarından kuaterniyonlara ve tersine) Yönelme saptamasında kullanılan atalet aygıtları hakkında temel bilgiye sahip olmak Cebirsel yöntemle yönelme belirlemesi hakkında temel bilgiye sahip olmak ve Dünya Manyetik Alan ve Güneşe yönelme vektörlerini saptayabilmek. Yönelme açılarını 2-vektörlü algoritma ile saptamak ve hata analizi yapabilmek. Uydu yönelme dinamiğini araştırma bilmek, yönelme kontrolü ve stabilizasyonu prensiplerini anlamak</p> <p>Student, who passed the course satisfactorily can: have basic knowledge on the structure and operating principles of the attitude determination and control systems have basic knowledge on the coordinate systems, orbital parameters and reference directions be able to select reference directions and reference sensors for attitude determination and control system have basic knowledge on the rotational kinematics (direction cosine matrix, Euler angles, quaternions, kinematic differential equations) be able to transform from one attitude parameter to another {Euler angles to quaternions and opposite) have basic knowledge on the inertial instruments for attitude determination (gyroscopes, three axis free gyroscope, two axis integrating gyroscope) have basic knowledge on the algebraic method for attitude determination and be able to determine the Earth's magnetic field and Sun vectors be able to determine attitude angles via two-vector algorithm and to perform error analysis be able to investigate the satellite attitude dynamics, understand the attitude control and stabilization principles</p>
---------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Ders Kitabı (Textbook)</p>	<p>J.R.VVertz, 1988, Spacecraft Attitude Determination and Control, D.Reidel Publishing Company. V.A.Chobotov, 1991, Spacecraft Attitude Dynamics and Control, Krieger Publishing Company.</p>
<p>Diğer Kaynaklar (Other References)</p>	<p>-</p>
<p>Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)</p>	<p>Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler bir hafta sonra toplanacaktır.</p> <p>All homework problems are to be handed in a week after they are assigned.</p>
<p>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</p>	<p>Var</p> <p>Yes</p>
<p>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</p>	<p>Ödevlerin ve laboratuvar çalışması raporunun bilgisayarda yapılması istenmektedir.</p> <p>Computer will be used for homeworks, laboratory work report writing.</p>
<p>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</p>	<p>-</p> <p>-</p>

Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	25%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	2	10%
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	1	5%
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	1	10%
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Yönelme belirleme ve kontrolü sistemlerinin amacı ve türleri	1
2	Koordinat sistemleri, Atmosfer mukavemetinin oluşturduğu etkiler	2
3	Dünya gravitasyonu alanı, Dünya manyetik alanı, Güneş basıncı	2
4	Yönelme saptamasında kullanılan referans istikametler: Dünya manyetik alan vektörü, Güneşe yönelme vektörü, Nadir vektörü	3
5	Yönelme donanımı: Güneş sensörü, Manyetometre	3
6	Jiroskopun çalışma prensibi	6
7	Laboratuvar çalışması: Jiroskop deney seti	6
8	Yönelme belirleme yöntemleri, Uç-eksen yönelme saptaması	4-7
9	Yönelme saptamasında hata analizi	8
10	ARASINAV	1-8
11	Yönelme kontrolü donanımı, Moment değiştirme teknikleri	9
12	Yönelme stabilizasyonu, Gravity gradient stabilizasyon yöntemi	9
13	Manyetik stabilizasyon yöntemleri	9
14	Yönelme manevrası kontrolü	9

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Objective and types of the attitude determination and control systems	1
2	Coordinate systems. Atmosphere effect on space vehicle	2
3	The Earth's gravitational field, The Earth's magnetic field, Solar radiation	2
4	Using reference directions in attitude determination: The vector of Earth's magnetic field,	3
5	Attitude hardware: Sun sensor, Magnetometer	3
6	Operational principles of gyroscopes	6
7	Laboratory work: Gyroscope demonstration set	6
8	Attitude determination methods, Three-axis attitude determination	4-7
9	Error analysis of attitude determination	8
10	Midterm exam	1-8
11	Attitude control devices, Momentum exchange techniques	9
12	Attitude stabilization, Gravity gradient stabilization	9
13	Magnetic stabilization methods	9
14	Advanced communication systems	1,2,4,5,9

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>
---------------------------------	---------------------	-------------------------