|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **DERS PROGRAMI FORMU**  **COURSE SYLLABUS FORM** | **SenK: gg.aa.yyyy/no** |
| **27.11.2018 Rev 00** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Adı:** UZAYARACI SİSTEMLERİ TASARIMI | | | | | | **Course Name:** SPACECRAFT SYSTEMS DESIGN | | | | | | |
| **Kod (Code)** | **Yarıyıl (Semester)** | | **Kredi (Local Credits)** | | **AKTS**  **Kredi (ECTS Credits)** | | | **Ders Uygulaması, Saat/Hafta**  **(Course Implementation, Hours/Week)** | | | | |
| **Ders**  **(Theoretical)** | | **Uygulama**  **(Tutorial)** | | **Laboratuar**  **(Laboratory)** |
| UZB 422E | 8 | | 3 | | 7 | | | 2 | | 2 | | - |
| **Bölüm / Program (Department/Program)** | | Uzay Mühendisliği  (Astronautical Engineering) | | | | | | | | | | |
| **Dersin Türü**  **(Course Type)** | | Zorunlu (Compulsory) | | | | | **Dersin Dili**  **(Course Language)** | | | İngilizce  (English) | | |
| **Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)** | | UZB421E Attitude Determination and Control MIN DD | | | | | | | | | | |
| **Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, %**  **(Course Category by Content, %)** | | **Temel Bilim ve Matematik**  **(Basic Sciences and Math)** | | **Temel Mühendislik (Engineering Science)** | | | | | **Mühendislik/Mimarlık Tasarım**  **(Engineering/Architecture Design)** | | **Genel Eğitim (General Education)** | |
| - | | - | | | | | 100 | | - | |
| **Dersin Tanımı (Course Description)** | | Bir sistem olarak uzay aracı ve yaşam döngüsü, Görevler ve görev yükleri, Uzay ortamı, Görev analizi, Yörünge mekaniği ve uzay aracı dinamiği, itki sistemleri, Yönelim ve yörünge belirleme ve kontrolü, Elektrik güç sistemleri, Uzay araçlarının ısıl kontrolü, haberleşme sistemleri, uydu komut ve veri yönetimi, Uzay aracı yapıları ve mekanizmaları, yer kesimi. Fırlatma araçları ve atmosfere giriş. | | | | | | | | | | |
| A system view of spacecraft and its life cycle. Missions and Payloads. The space environment. Mission analysis. Orbital mechanics and Dynamics of spacecraft. Space Propulsion systems. Spacecraft structures and mechanisms. Orbit and Attitude determination and control. Electrical power systems. Thermal control of spacecraft. Telecommunications. Command and data handling. Ground control. Launch vehicles. Atmospheric re-entry. | | | | | | | | | | |
| **Dersin Amacı (Course Objectives)** | | Takım çalışması halinde tanımlanmış görev ve isterler doğrultusunda belirlenmiş kısıtları da dikkate alarak bir uzay aracı sisteminin tasarımını gerçekleştirmek üzere gerekli bilgi ve yetenekleri geliştirmektir. | | | | | | | | | | |
| To develop the full skill set necessary for system engineering of spacecraft system design and to exercise the design of a spacecraft with defined goals, design requirements and realistic constraints with teamwork. | | | | | | | | | | |
| **Dersin Öğrenme Çıktıları**  **(Course Learning Outcomes)** | | Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenciler:  1. Uzay aracı görev kavramları, görev bağlı işler ve test isterleri hakkında bilgi sahibi olurlar  2. Yörünge mekaniği ve itki sistemlerinin temel kavramlarını uzay aracı tasarımına uygulayabilirler,  3. Yapı ve mekanizmalar, güç ve ısıl etkilerin temel kavramlarını uzay aracı tasarımına uygulayabilirler,  4. Haberleşme, komut ve veri yönetiminin temel kavramlarını uzay aracı tasarımına uygulayabilirler,  5. Yönelim belirleme ve kontrolünün temel kavramlarını uzay aracı tasarımına uygulayabilirler,  6. Bir uzay aracının tanımlanmış görevi doğrultusunda kavramsal tasarımını yapabilirler,  7. Kapsamlı bir tasarım raporu yazabilir (takım çalışması) ve sunabilirler | | | | | | | | | | |
| After completion of this course, the students should :  1. know about space mission concepts and payload driven operations, testing requirements  2. apply basic concepts of orbital mechanics and propulsion systems to spacecraft design,  3. apply basic concepts of structures and mechanisms, power and thermal effects to spacecraft design,  4. apply basic concepts of telecommunications, command and data handling to a spacecraft design,  5. know about spacecraft attitude, determination and control, apply them for guidance and navigation,  6. develop a conceptual design of a spacecraft including mission operations, launch, ground support and logistics,  7. write a comprehensive final design report (teamwork) and present the project work | | | | | | | | | | |

DERS PLANI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin**  **Öğrenme Çıktıları** |
| **1** | Giriş, Uzayaracı görevleri, sistem mühendisliği, proje tanımı | 1 |
| **2** | Uzayaracı alt sistemleri, kütle ve güç bütçeleri ile marjinleri, diğer marjinler, trade study | 1 |
| **3** | Görev ve yörünge değerlendirmeleri | 1,2 |
| **4** | Uzay ortamı | 1,2 |
| **5** | Tahrik sistemleri | 1,2 |
| **6** | Uzayaracı yönelim belirleme ve kontrolü | 1,5 |
| **7** | Elektrik güç sistemleri | 1,3 |
| **8** | Isıl kontrol | 1,3 |
| **9** | Komut ve veri yönetimi | 1,4 |
| **10** | Haberleşme | 1,4 |
| **11** | Yapı ve mekanizmalar | 1,3 |
| **12** | Fırlatma sistemleri ve işlemleri | 1,7 |
| **13** | Uzayaracı işletilmesi ve yer istasyonu işlemleri | 1,7 |
| **14** | Proje raporlama, sunum ve değerlendirme | 1,7 |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Learning**  **Outcomes** |
| **1** | Introduction, spacecraft missions, systems engineering, project definition | 1 |
| **2** | Spacecraft subsystems mass and power budget and margins, other margins, trade study | 1 |
| **3** | Mission and Orbital Considerations, | 1,2 |
| **4** | Space Environment, | 1,2 |
| **5** | Propulsion considerations | 1,2 |
| **6** | Attitude Determination and Control | 1,5 |
| **7** | Electric Power system | 1,3 |
| **8** | Thermal Control | 1,3 |
| **9** | Command and data System, | 1,4 |
| **10** | Telecommunications | 1,4 |
| **11** | Structures and mechanisms | 1,3 |
| **12** | Launch Systems and Logistics | 1,7 |
| **13** | Spacecraft operations and Ground Support | 1,7 |
| **14** | Project Presentations and Evaluation | 1,7 |

Dersin Uzay Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Programın mezuna kazandıracağı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)** | **Katkı**  **Seviyesi** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| **1** | Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme,  formüle etme ve çözme becerisi. |  | x |  |
| **2** | Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve  refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi. |  |  | x |
| **3** | Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi. |  | x |  |
| **4** | Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar  verme becerisi. |  | x |  |
| **5** | Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri  planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi. |  | x |  |
| **6** | Uygun deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik  yargısını kullanma becerisi. | x |  |  |
| **7** | Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi. |  |  | x |

**Ölçek:** 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Uzay Engineering Student Outcomes

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Program Student Outcomes** | **Level of Contribution** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| **1** | An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of  engineering, science, and mathematics. |  | x |  |
| **2** | An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic  factors. |  |  | x |
| **3** | An ability to communicate effectively with a range of audiences. |  | x |  |
| **4** | An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make  informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts. |  | x |  |
| **5** | An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a  collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives. |  | x |  |
| **6** | An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use  engineering judgment to draw conclusions. | x |  |  |
| **7** | An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies. |  |  | x |

**Scaling:** 1: Little, 2: Partial, 3: Full

|  |  |
| --- | --- |
| ***Tarih (Date)*** | ***Bölüm onayı (Departmental approval)*** |

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ders Kitabı**  **(Textbook)** | Elements of Spacecraft Design, Charles D Brown, AIAA Education Series, 2003  Space Mission Engineering: The New SMAD (Space Technology Library, Vol. 28), July 29, 2011 | | |
| **Diğer Kaynaklar**  **(Other References)** | Space Vehicle Design, Michael D. Griffin, James R. French, AIAA Education Series, 2004, | | |
| **Ödevler ve Projeler**  **(Homework & Projects** | Ders kapsamında uzay aracı tasarım projesi gerçekleştirilmektedir. | | |
| Design project of a spacecraft is carried out. | | |
| **Laboratuar Uygulamaları**  **(Laboratory Work)** | - | | |
| - | | |
| **Bilgisayar Kullanımı**  **(Computer Use)** | Proje çalışmaları kapsamında bilgisayar kullanımı ve programlama çalışmaları | | |
| Extensive use of computer for system engineering analysis and documentation | | |
| **Diğer Uygulamalar**  **(Other Activities)** | Konuya göre prototipleme | | |
| Based on the project prototyping may be carried out | | |
| **Başarı Değerlendirme**  **Sistemi**  **(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler**  **(Activities)** | **Adedi**  **(Quantity)** | **Değerlendirmedeki Katkısı, %**  **(Effects on Grading, %)** |
| **Yıl İçi Sınavları**  **(Midterm Exams)** | 1 | 20 |
| **Kısa Sınavlar**  **(Quizzes)** | - | - |
| **Ödevler**  **(Homework)** | 3 | 30 |
| **Projeler**  **(Projects)** | - | - |
| **Dönem Ödevi/Projesi**  **(Term Paper/Project)** | 1 | 50 |
| **Laboratuar Uygulaması**  **(Laboratory Work)** | - | - |
| **Diğer Uygulamalar**  **(Other Activities)** | - | - |
| **Final Sınavı**  **(Final Exam)** | 0 | 0 |