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

|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı:** Mühendislikte Kısmi Differansiyel Denklemlere Giriş | **Course Name:** Introduction To Partial Differential Equations |
| **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 218E | 4 | 3 | 6 | 3 | 0 | - |
| **Bölüm / Program (Department/Program)** | Uçak Mühendisliği/Uzay Mühendisliği (Aeronautical and Astronautical Engineering) |
| **Dersin Türü****(Course Type)** | Zorunlu (Compulsory) | **Dersin Dili****(Course Language)** | İngilizce(English) |
| **Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)** | MAT 201 MIN DD, MAT 201E 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)** |
| 60% | 30% | 10% | - |
| **Dersin Tanımı (Course Description)** | Adi diferansiyel denklemlerin özeti. Kısmi denklemlerin sınıflandırılması. Değişkenlerin ayrılması yöntemi. Kartezyen ve silidirik koordinatlarda ısı, Laplace, Poisson ve dalga denklemleri. Fourier serileri. Titreşen sicim ve zar problemleri. Sturm-Liouviile problemleri. Ortogonal fonksiyonlar. Bessel fonksiyonları ve Fourier-Bessel serileri. Homojen olmayan problemler. Özfonksiyon açılımları. Laplace dönüşümü ile çözüm yöntemleri. |
| Summary of ordinary differential equations. Classification of partial differential equations. Separation of variables. Heat, Laplace, Poisson and wave equation in Cartesian and cylindrical coordinates. Fourier series. Vibrating strings and membranes. Sturm-Liouville problems. Rayleigh’s quotient. Orthogonal functions. Bessel functions and Fourier-Bessel series. Non-homogeneous problems. Eigenfunction expansions. Laplace transforms. |
| **Dersin Amacı (Course Objectives)** | Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler:Birinci ve ikinci mertebeden lineer adi diferansiyel denklemleri çözebilmekSturm-Lioville özdeğer problemini çözebilmekFourier serisi, ve daha genel olarak, ortogonal fonksiyonlar cinsinden açılım yapabilmekLaplace ve Poisson denklemlerinin sınır değer problemlerini formüle edebilmek ve çözebilmekIsı ve dalga denklemlerinin başlangıç/sınır değer problemlerini formüle edebilmek ve çözebilmekLaplace dönüşümü yöntemini başlangıç değer problemine uygulayabilmek |
| Student, who passed the course satisfactorily can:To be able to solve first and second order linear ordinary differential equationsTo be able to solve the Sturm-Lioville eigenvalue problemTo be able to expand in Fourier series and, more generally, in orthogonal functionsTo be able to formulate and solve boundary value problems of Laplace and Poisson equationsTo be able to formulate and solve initial/boundary value problems of the heat and wave equationsTo be able to apply Laplace transform method to initial value problems |
| **Dersin Öğrenme Çıktıları****(Course Learning Outcomes)** | Dersi tamamlayan öğrenci:1. Adi diferansiyel denklemleri çözebilir (1,4,3,2)\*2. Diferansiyel denklemlerin çözümü için neler gerektiğini anlar (1 ,4,3,2)\*3. Basit geometriler için Laplace denklemini çözebilir (1,4,3,2)\*4. Fourier serilerini kullanabilir (1,6,4,3,2)\*5. Titreşen sicim ve zar problemlerini çözebilir (1,4,3,2)\*6. Laplace denklemi için Bessel fonksiyonlarını kullanabilir (1,4,3,2)\*7. Diferansiyel denklemlerin çözümü için Laplace transform kullanabilir (1 ,4,3,2)\*8. Eliptik sınır değer problemleri için özfonksiyon açılımları kullanabilir (1,3,2)\*9. Mühendislik problemlerinin çözümünde analitik yöntemlerin gerekliliğini ve önemini kavrar (1,6,4,7,2)\* |
| On completing this course students should :1. Know how to solve an ordinary differential equation (1,4,3,2)\*2. Understand what it is needed to solve a differential equation (1,4,3,2)\*3. Be able to solve Laplace’s equation for simple geometries (1,4,3,2)\*4. Be able to use Fourier series (1,6,4,3,2)\*5. Be able to solve vibrating string and membrane problems (1,4,3,2)\*6. Be able to use Bessel function for the solution of Laplace’s equation (1,4,3,2)\*7. Be able to use Laplace transform for the solution of differential equations (1 ,4,3,2)\*8. Be able to use eigenvalue expansion for solving elliptic boundary value problems (1,3,2)\*9. Be able to appreciate the need and importance of analytical methods in the solution engineering problems (1,6,4,7,2)\* |

DERS PLANI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** |  **Konular** | **Dersin****Öğrenme Çıktıları** |
| **1** | Adi diferansiyel denklemlerin özeti. | 1 |
| **2** | Adi diferansiyel denklemlerin özeti. | 1 |
| **3** | Sınır ve başlangıç değer problemleri – İyi tanımlanmış problem | 2 |
| **4** | Kısmı diferansiyel denklemler: Difüzyon, ısı ve dalga denklemleri | 3 |
| **5** | Değişkenlerin ayrılması yöntemi | 3,5 |
| **6** | Kartezyen ve polar koordinatlarda difüzyon denklemleri | 3,6 |
| **7** | Fourier serileri | 3,4 |
| **8** | Titreşen sicim ve zar problemleri | 5 |
| **9** | Sturm-Liouville problemleri | 5,8 |
| **10** | Rayleigh oranı. | 2 |
| **11** | Titreşen dairesel sicim problemi. Bessel fonksiyonları | 5,6 |
| **12** | Homojen olmayan kısmı diferansiyel denklemler | 2 |
| **13** | Özfonksiyon açılımları | 3 |
| **14** | Laplace transform çözümleri | 7 |

COURSE PLAN

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** |  **Topics** | **Course Learning****Outcomes** |
| **1** | Review of ordinary differential equations | 1 |
| **2** | Review of ordinary differential equations | 1 |
| **3** | Boundary and Initial Value Problems - Well posed problem | 2 |
| **4** | Partial differentiations: Laplace Equation, Heat Equation and Wave Equations | 3 |
| **5** | Method of separation of variables | 3,5 |
| **6** | Laplace, heat and wave equations in Cartesian and polar coordinates | 3,6 |
| **7** | Fourier series. Complex form of Fourier series | 3,4 |
| **8** | Vibrating strings and membranes | 5 |
| **9** | Sturm-Liouville eigenvalue problems | 5,8 |
| **10** | Rayleigh quotient. Boundary conditions of the 3rd kind | 2 |
| **11** | Vibrating circular membrane. Bessel functions. | 5,6 |
| **12** | Nonhomogeneous problems.  | 2 |
| **13** | Eigenfunction expansions | 3 |
| **14** | Laplace transform solutions  | 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. |  |  | ✓ |
| **2** | Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik verefahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi. | ✓ |  |  |
| **3** | Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi. | ✓ |  |  |
| **4** | Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlarverme becerisi. | ✓ |  |  |
| **5** | Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleriplanlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi. | ✓ |  |  |
| **6** | Uygun deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislikyargısını kullanma becerisi. | ✓ |  |  |
| **7** | Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi. | ✓ |  |  |

**Ölçek:** 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Astronautical 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 ofengineering, science, and mathematics. |  |  | ✓ |
| **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 economicfactors. | ✓ |  |  |
| **3** | An ability to communicate effectively with a range of audiences. | ✓ |  |  |
| **4** | An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and makeinformed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts. | ✓ |  |  |
| **5** | An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create acollaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives. | ✓ |  |  |
| **6** | An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and useengineering judgment to draw conclusions. | ✓ |  |  |
| **7** | An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies. | ✓ |  |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| ***Tarih (Date)***09 .07. 2019  |  ***Bölüm onayı (Departmental approval)*** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Ders Kitabı****(Textbook)** | - R. Haberman, 1998, Appl. Part. Dİff. Eqns. with Fourier Series and BVP’s, Prentice Hall. |
| **Diğer Kaynaklar (Other References)** | - D.L. Powers, 1999, Boundary Value Problems., Elsevier.- P.V. O'Neil, 1999, Beginning Partial Differential Equations, Wiley.- W.E. Boyce and R.C. DiPrima, 1986, Elementary Differential Eqns. and Boundary Value Problems, John Wiley and Sons Inc. |
| **Ödevler ve Projeler (****Homework & Projects)** | 5 **Ödev** |
| 5 **Homework** |
| **Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)** | -Yok |
| -None |
| **Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)** | - |
| -  |
| **Diğer Uygulamalar (Other Activities)** | -Öğreci derse düzenli katılmalıdır (en az %70) |
| -Student should regularly attend the class (minimum 70%) |
| **Başarı Değerlendirme Sistemi****(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler (Activities)** | **Adedi (Quantity)** | **Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)** |
| **Yıl İçi Sınavları****(Midterm Exams)** | 1 | 30 |
| **Kısa Sınavlar****(Quizzes)** | 0 |  |
| **Ödevler****(Homework)** | 5 | 20 |
| **Projeler****(Projects)** | 0 |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi****(Term Paper/Project)** | 0 |  |
| **Laboratuar Uygulaması****(Laboratory Work)** | 0 |  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** | 0 |  |
| **Final Sınavı****(Final Exam)** | 1 | 50 |