|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **DERS PROGRAMI FORMU** **Course SYLLABUS ForM** | **SenK:gg.aa.yyyy/no** |
| **01.05.2019 Rev 00** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Dersin Adı:** KLASİK MEKANİK II | **Course Name:** CLASSICAL MECHANICS II |
| **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)** |
| FIZ381/FZ381E | 5,7,8 | 3 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| **Bölüm / Program****(Department/Program)** | Fizik mühendisliği/ Fizik Mühendisliği(Physics Engineering / Physics Engineering) |
| **Dersin Türü****(Course Type)** | Seçmeli(Elective) | **Dersin Dili****(Course Language)** | Türkçe/İngilizce(Turkish/English) |
| **Dersin Önkoşulları****(Course Prerequisites)** | FIZ 284 veya FIZ 284E MIN DD(FIZ 284 or FIZ 284E 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)** |
| 50 | 30 | - | 20 |
| **DersinTanımı****(Course Description)** | Genel Koordinatlar, Bağlar, Lagranjiyen Formalizmi, Euler-Lagrange Denklemleri, Varyasyon (Hamilton) İlkesi, Noether-Simetri İlkesi, Hamilton Denklemleri, Lagrange Çarpanları Methodu, Liouville Teoremi, Kanonik Dönüşümler, Hamilton-Jacobi Denklemi |
| Generalized coordinats, Constraints, Lagrangian Formalism, Euler-Lagrange Equations, Variation (Hamilton) Principle, Noether-Symmetry Principle, Hamilton Equations, Lagrange Multiplier Method, Liouville Theorem, Canonical Transformations, Hamilton-Jacobi Equation  |
| **Dersin Amacı****(Course Objectives)** | 1. Daha önceden Newton Mekaniği ile çözmeye çalıştığımız çeşitli problemleri, Lagranjiyen formalizmi ile yeniden incelemek
2. Bu formalizmi anlamaya çalışırken matematik alt yapımızı daha da geliştirmek
3. Yine bu formalizmi öğrenerek fizikte ileri konularda karşılaştığımız problemlere nasıl bakacağımızı biraz daha yakından anlamak
 |
| 1. Re-examining the various problems we have previously attempted to solve with Newtonian Mechanics by Lagrangian formalism
2. To further improve our mathematical background while trying to understand this formalism
3. 3. To understand this formalism by learning how to look at the problems we encounter in advanced subjects in physics
 |
| **Dersin Öğrenme** **Çıktıları** **(Course Learning Outcomes)** |  I.Newton fiziğine yeni bir bakışII.Yeni formalizmi öğrenirken daha geniş ve sağlam bir matematik alt yapı oluşturmaIII.Daha ileri fizik konularına daha geniş bir perspektifte bakabilme yeteneğibecerilerini elde eder. |
| Students completing this course will be able to:I. A New Look at Newtonian PhysicsII. Create a broader and more robust mathematical background when learning new formalismIII. Ability to look for a larger perspective in advanced physics subjects |

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **DersinÖğrenme****Çıktıları** |
| **1** | Genelleştirilmiş koordinat kavramı, Bağlar (Geometrik ve Kinematik Bağlar), Serbestlik Derecesi, Holonomik ve Non-holonomik sistemlerin tanımlanması | I |
| **2** | Newton fiziğinde çözülen çeşitli problemleri yukarıdaki bakış açısı altında yeniden incelenmesi | I |
| **3** | Genelleştirilmiş Kuvvet, D’Alembert İlkesi, Lagrange Fonksiyonun Tanımlanması, Euler-Lagrange hareket denklemlerinin elde edilmesi | II |
| **4** | Holonomik sistemlerde Euler-Lagrange hareket denklemlerinin çeşitli uygulamaları | II |
| **5** | Uygulamalara devam edilmesi | II |
| **6** | Varyasyon(Hamilton) İlkesi, Çeşitli örnekler, Yük korunumu ve Noether-Symmetry Teoremi | II |
| **7** | Hamilton Denklemlerinin elde edilmesi ve çeşitli uygulamaları, Euler-Lagrange denklemleri ile karşılaştırılması | I, II |
| **8** | Hamilton Denklemlerinin uygulamalarına devam  | II, III |
| **9** | Non-holonomik sistemlerde Euler-Lagrange denklemleri, Lagrange Çarpanları Yöntemi | II, III |
| **10** | Lagrange Çarpanları yöntemi ile kinematik (integre edilemeyen) bağlı sistemleri çözmek | II, III |
| **11** | Liouville’s Teorem, Genelleştirilmiş koordinat seçimleri ve Kanonik Dönüşümler | II, III |
| **12** | Çeşitli Kanonik Dönüşümleri kullanarak fizik problemlerine yeni bir bakış | II, III |
| **13** | Uygun bir kanonik dönüşüm seçimi altında Hamilton-Jacobi denklemlerini elde etmek | II, III |
| **14** | Bildiğimiz çeşitli fizik problemlerini (Harmonik salınıcı, Kepler problemi,...) Hamilton-Jacobi denklemlerini kullanarak yeniden incelemek | II, III |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Learning Outcomes** |
| **1** | Generalized coordinate concept, Constraints (Geometrical and Kinematic Constraints), Degrees of Freedom, Holonomic and Non-holonomic systems identification | I |
| **2** | Re-examination of the various problems solved in Newtonian physics under the above perspective. | I |
| **3** | Generalized Force, D’ Alembert's Principle, Definition of Lagrange Function, Obtaining Euler-Lagrange Equations of Motion | II |
| **4** | Various applications of Euler-Lagrange motion equations in holonomic systems | II |
| **5** | Continue applications | II |
| **6** | Variation (Hamilton) Principle, Various examples, Charge- Conservation and Noether-Symmetry Theorem | II |
| **7** | Obtaining Hamilton Equations and comparing various applications with Euler-Lagrange equations | I, II |
| **8** | Continue to applications of the Hamilton Equations | II, III |
| **9** | Euler-Lagrange equations in non-holonomic systems, Lagrange multipliers method | II, III |
| **10** | Solve kinematical constraint systems with Lagrange Multipliers method | II, III |
| **11** | Liouville’ s Theorem, choosing generalized coordinate and Canonical Transformation | II, III |
| **12** | A new look at physical problems by using various canonical transformations | II, III |
| **13** | To obtain Hamilton-Jacobi equations under the choice of a suitable canonical transformation | II, III |
| **14** | Re-examine various physics problems (harmonic oscillator, Kepler problem, ...) by using Hamilton-Jacobi equations. | II, III |

## Dersin Fizik Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıylaİlişkisi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **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** | Özgün 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 Physics Engineering Student Outcomes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Program Student Outcomes** | **Level of Contribution** |
| **1** | **2** | **3** |
| **1** | An abilitytoidentify, formulate, andsolvecomplexengineeringproblemsbyapplyingprinciples of engineering, science, andmathematics.  |  |  | x |
| **2** | An abilitytoapplyengineeringdesigntoproducesolutionsthatmeetspecifiedneedswithconsideration of publichealth, safety, andwelfare, as well as global, cultural, social, environmental, andeconomicfactors. |  |  | **x** |
| **3** | An abilitytocommunicateeffectivelywith a range of audiences. |  |  | x |
| **4** | An abilitytorecognizeethicalandprofessionalresponsibilities in engineeringsituationsandmakeinformedjudgments, whichmustconsidertheimpact of engineeringsolutions in global, economic, environmental, andsocietalcontexts. |  |  | x |
| **5** | An abilitytofunctioneffectively on a teamwhosememberstogetherprovideleadership, create a collaborativeandinclusiveenvironment, establishgoals, plan tasks, andmeetobjectives. |  |  | x |
| **6** | An abilitytodevelopandconductappropriateexperimentation, analyzeandinterpret data, anduseengineeringjudgmenttodrawconclusions. |  |  | x |
| **7** | An abilitytoacquireandapplynewknowledge as needed, usingappropriatelearningstrategies. |  |  | x |
|  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Tarih (Date)**15.04.2019 | ***Bölüm onayı (Departmental approval)***Fizik Mühendisliği Bölümü(Department of Physics Engineering) |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Ders Kitabı****(Textbook)** |  |
| **Diğer Kaynaklar****(Other References)** |  |
| **Ödevler ve Projeler****(Homework & Projects)** |  |
|  |
| **Laboratuvar Uygulamaları****(Laboratory Work)** |  |
|  |
| **Bilgisayar Kullanımı****(Computer Usage)** |  |
|  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** |  |
|  |
| **Başarı Değerlendirme****Sistemi** **(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler****(Activities)** | **Adedi****(Quantity)** | **Genel Nota Katkı, %****(Effects on Grading, %)** |
| **Yıl İçi Sınavları****(Midterm Exams)** |  |  |
| **Kısa Sınavlar****(Quizzes)** |  |  |
| **Ödevler****(Homework)** |  |  |
| **Projeler****(Projects)** |  |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi****(Term Paper/Project)** |  |  |
| **Laboratuvar Uygulaması****(Laboratory Work)** |  |  |
| **Diğer Uygulamalar****(Other Activities)** |  |  |
| **Final Sınavı****(Final Exam)** |  |  |