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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Adı:** Parçacık Fiziği | | | | | | **Course Name:**  Particle Physics | | | | | | |
| **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)** |
| FIZ446/  FIZ446E | 7, 8 | | 3 | | 3 | | | 3 | | 0 | | 0 |
| **Bölüm / Program**  **(Department/Program)** | | Fizik Mühendisliği Bölümü  (Physics Engineering Department) | | | | | | | | | | |
| **Dersin Türü**  **(Course Type)** | | Seçimlik (Elective) | | | | | **Dersin Dili**  **(Course Language)** | | | Türkçe / İngilizce  (Turkish/English) | | |
| **Dersin Önkoşulları**  **(Course Prerequisites)** | | FIZ 252 MIN DD veya FIZ 252E MIN DD veya FIZ 313 MIN DD veya FIZ 313E MIN DD veya FIZ 201E MIN DD veya FIZ 201 MIN DD | | | | | | | | | | |
| **Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, %**  **(Course Category**  **by Content, %)** | | **Temel Bilim (Fundamental Sciences)** | | **Temel Mühendislik**  **(Engineering Science)** | | | | | **Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)** | | **Genel Eğitim**  **(General Education)** | |
| %40 | | - | | | | | %60 | | - | |
| **Dersin Tanımı**  **(Course Description)** | | Bu derste temel parçacık fiziğine başlangıç amaçlıdır. Temel parçacıklar tarihsel olarak incelendikten sonra, göreli kinematik kullanılarak temel parçacıkların dinamiği incelenecek, parçacık fiziğinde simetriler görülecek, yaşam süresi ve tesir kesiti hesapları ile Feynman diyagramlarının hesabı öğrenilecek; Kuantum Elektrodinamiği(QED), Kuantum Renkdinamiği (QCD); zayıf etkleşimler incelenilerek Standart Modele giriş yapılacak. | | | | | | | | | | |
| This course is aimed to introduce the particle physics. After a review of particle physics history, the particle dynamics using relativistic kinematics, symmetries in particle physics, calculation of life times, cross sections and the Feynman diagrams, Dirac Equation, Quantum Electrodynamics (QED), Quantum Chromodynamics(QCD), Weak Interactions and Standard Model will be examined. | | | | | | | | | | |
| **Dersin Amacı**  **(Course Objectives)** | | 1. Maddenin temel yapı taşlarını ve bunların arasındaki temel etkileşimlerini incelemek 2. Temel Parçacıklar dinamiği ve Relativistik kinematik hesaplamaları yapabilmek 3. Simetri kavramını anlamak ve fizik yasaları ile simetri arasındaki ilişkiyi kavramak 4. Temel parçacıkların yaşam süreleri ve tesir kesitlerini hesaplamak 5. Kuantum Elektrodinamiği (QED), zayıf etkleşimler ve Kuantum Renkdinamiği (QCD) konularına giriş yapmak (Standart Modele giriş) | | | | | | | | | | |
| 1. To search the fundamental constituents of matter and the interactions between them 2. Understanding of Elementary Particle Dynamics and Relativistic kinematics 3. Learning of the concenpt of Symmetry and the relation between the symmetries and the physics laws 4. Calculations of Life times and cross sections of the elementary particles 5. Introduction to Quantum Electrodynamics (QED), Weak Interactions and Quantum Chromodynamics(QCD) (Introduction to Standard Model) | | | | | | | | | | |
| **Dersin Öğrenme**  **Çıktıları**  **(Course Learning Outcomes)** | | 1. Maddenin temel yapıtaşlarını ve bunlar arasındaki etkileşimi 2. Relativistik kinematiğin parçacık fizigine uygulanışını 3. Simetri kavramlarının parçacık fiziğindeki yerini 4. Yaşam süresi ve tesir kesitinin anlamı ve ölçümü 5. Dirac denklemini ve spin dinaminiğini 6. Kuantum Elektrodinamiğinin (QED) parçacık fiziğindeki yerini 7. Kuarkların ve hadronların elektrodinamiğini 8. Standart modelin ana hatlarını kavrama   Becerilerini elde eder. | | | | | | | | | | |
| Students completing this course will be able to:  I. Fundamental constituents of matter and their interactions  II. The principles of the relativistic kinematics,  III. The principles of the symmetry and the applications to elementary particles  IV. The meaning and measurement of life time and cross section in particle physics,  V. Dirac equation and spin dynamics  VI. The fundamental aspects of Quantum Electrodynamics (QED) in the elementary particles,  VII. Electrodynamics of quarks and hadrons   1. The basics of Standard Model | | | | | | | | | | |

**Ders Planı**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hafta** | **Konular** | **Dersin Öğrenme**  **Çıktıları** |
| **1** | Temel Parçacıklara tarihsel bir giriş | I |
| **2** | Temel Etkileşimler ve parçacıklar | I |
| **3** | Temel Parçacıkların dinamiği | II |
| **4** | Relativistik kinematik | II |
| **5** | Simetri ve simetrinin parçacık fiziğindeki yeri | III |
| **6** | Yaşam süreleri, tesir kesiti ve Feynman kuralları | II, IV |
| **7** | Dirac denklemi ve spin | V |
| **8** | Spinli parçacıkların dinamiği | II, V |
| **9** | Kuantum Elektrodinamiği(QED) | V, VI |
| **10** | Feynman Diyagramları | VI |
| **11** | Kuarkların ve hadronların elektrodinamiği | V, VII |
| **12** | Zayıf etkileşimler | V, VII |
| **13** | Standart modele giriş | VI,VII, VIII |
| **14** | Standart Model ötesi fiziğe başlangıç | I,III,VIII |

**COURSE PLAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Weeks** | **Topics** | **Course Learning Outcomes** |
| **1** | Historical introduction to elementary particles | I |
| **2** | Fundemental particles and their interactions | I |
| **3** | Elementary Particle Dynamics | II |
| **4** | Relativistic kinematics | II |
| **5** | Symmetries and the use of symmetries in particle physics | III |
| **6** | Life-times, cross sections and Feynman rules | II, IV |
| **7** | Dirac equation and spin | V |
| **8** | Particle dynamics for particles with spin | II, V |
| **9** | Quantum Electrodynamics(QED) | V, VI |
| **10** | Feynman Diagrams | VI |
| **11** | Electrodynamics of quarks and hadrons | V, VII |
| **12** | Weak interactions | V, VII |
| **13** | Introduction to Standard Model | VI,VII, VIII |
| **14** | Beyond Standard Model | I,III,VIII |

## Dersin Fizik 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** | 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 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)** 01.04.2019 | ***Bölüm onayı (Departmental approval)*** Fizik Mühendisliği Bölümü (Physics Engineering Department) |

**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)** |  |  |