Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuar (saat/hafta)
Klasik Mekanik	FIZ2152	5	9	4	2	0

Önkoşullar	Yok

Yarıyıl	Bahar

Dersin Dili	İngilizce, Türkçe
Dersin Seviyesi	Lisans Seviyesi
Ders Kategorisi	Uzmanlık/Alan Dersleri
Dersin Veriliş Şekli	Yüz yüze

Dersi Sunan Akademik Birim	Fizik Bölümü
Dersin Koordinatörü	Devrim Yazıcı
Dersi Veren(ler)	
Asistan(lar)ı	

Dersin Amacı	Bu dersin amacı; öğrencilere, kuantum fiziği teorisine en az zorlukla geçebilmeleri için klasik mekaniksel sistemlerin incelenmesini sağlamaktır. Dersin sonunda öğrencilerin, klasik mekaniğin temel kavramlarını ve yöntemlerini tanıyabilmeleri ve açıklayabilmeleri, yeni matematiksel teknikleri öğrenip uygulayabilmeleri, verilen fiziksel sistemleri matematiksel çerçevede analiz edebilmeleri, farklı çözüm yöntemlerini karşılaştırıp sentezleyebilmeleri ve elde edilen sonuçları bilimsel bir yaklaşımla değerlendirebilmeleri hedeflenmektedir. Bu bağlamda ders, öğrencilere yeterli sayıda problem çözerek hem teorinin formalizmini ele alma hem de problem çözmenin operasyonel tekniklerinde belirli bir incelik ve kapsamlılık kazanma imkânı sunmaktadır.
Dersin İçeriği	Vektör cebri ve kinematik; Newton mekaniği ve uygulamaları; varyasyon hesabına giriş; Hamilton ilkesi – Lagrange ve Hamilton dinamiği; Poisson parantezleri; merkezi kuvvet alanında hareket (iki cisim problemi); eylemsiz referans çerçevesinde hareket; katı cisimlerin dinamiği; çiftlenimli salınımlar.
Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok

Ders Öğrenim Çıktıları

1	İleri mekanik problemlerin çözümünde Newton Yasalarını uygulayabileceklerdir.
2	Varyasyon teorisini kullanarak, örneğin iki nokta arasındaki en kısa mesafe, ışık en kısa zamanda alacağı yolu takip eder, benzeri problemleri analiz edebilecek ve çözümleyebileceklerdir
3	Hamilton ilkesini ve Lagrange denklemlerini kullanarak, karmaşık mekanik sitemler için uygun koordinatları seçerek hareket denklemlerini hesaplayabilecek ve simetrileri elde edebileceklerdir.
4	Gezegenlerin hareketini, iki cisim problemini Lagrange mekaniğinin bir uygulaması olarak analiz edebileceklerdir..
5	Eylemli referans sistemlerindeki hareketi analiz ederek günlük hayatta yaşadıkları ile karşılaştırabileceklerdir.
6	Katı cisimlerin dönme dinamiği analiz etmek için uygun matematiksel modeller kurabilecek ve uygun koordinatlarda çözümler yapabileceklerdir.

7	Birbirine yaylarla bağlanmış cisimlerin küçük salınımlarını analiz eder ve Lagrange yöntemi kullanarak çiftlenimli salınımın frekans modlarını hesaplayabileceklerdir.

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Konu Anlatımı: Vektörler cebri ve koordinat sistemleri, Newton Mekaniği ve Uygulamalarına giriş. Sınıf-içi Uygulama (20 dk.): Birim vektörler, skaler çarpım ve vektörel çarpım ile ilgili basit örnekler. Fizikteki uygulamaları. Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): Düzlem koordinat sistemleri, küresel koordinatlar ve silindirik koordinatlar ile ilgili örnekler.	1. Vektörler cebri ve koordinat sistemleri, Ders Kitabı-1 Bölüm-1, 20-35 ve 617-620, sayfalarının okunması. 2. Newton Mekaniği ve Uygulamalarına giriş Ders Kitabı-1 Bölüm-2, 50-65 sayfalarının okunması.
2	Konu Anlatımı: Kütle merkezi, Eylemsizlik momenti, Yuvarlanma, Açısal momentum İş ve Enerji kavramlarının anlatımı. Sınıf-içi Uygulama (60 dak): Kütle merkezi, Eylemsizlik momenti, Açısal momentum İş ve Enerji ile ilgili örneklerin yapılması. Kısa Sınav 1 (20 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Kütle merkezi, İş ve Enerji Ders Kitabı-1 Bölüm-2, sayfalar 326, 65-90 sayfalarının okunması. Eylemsizlik momenti, Yuvarlanma, Açısal momentum, Fizik 1 ders kitaplarının tümünde ilgili bölümlerin okunması. Daha ileri düzeyde Zorunlu Kaynaklar-3, Bölüm 7, 239-260 sayfalarının okunması.
3	Konu Anlatımı: Salınımlar, Basit Harmonik hareket, Sönümlü Salınımlar, Sinüssel Sürücü Sistemler Sınıf-içi Uygulama (60 dak): Basit Harmonik hareket, Sönümlü Salınımlar, Sinüssel Sürücü Sistemler ile ilgili örneklerin yapılması	1. Salınımlar, Basit Harmonik hareket, Sönümlü Salınımlar, Sinüssel Sürücü Sistemler konularını içeren Üniversite fiziği ders kitaplarından ilgili bölümlerin okunması, ek olarak Ders Kitabı-1 Bölüm-3, 100-126 sayfalarının okunması.
4	Konu Anlatımı: Varyasyon Analizinde Bazı Yöntemler, fonksiyonelin ve problemin tanımı, çözüm yöntemi, Euler denkleminin elde edilmesi. Sınıf-içi Uygulama (60 dak): Ders Kitabı-1 Bölüm-6 da Örnek 6.1, Örnek 6.2 ve Örnek 6.3 çözülmesi. Kısa Sınav 2 (20 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması...	1. Varyasyon hesabının anlaşılması için fonksiyonlarda minimum ve maksimum hesaplarının yapılmasını hatırlanması ve fonksiyonel için uygulamayı öğrenilmesi. Bunun için; Ders Kitabı-1 Bölüm-6, 205-213 sayfalarının okunması. Ek Zorunlu Kaynaklar-1‘den EK G (645-649) ve Ek Zorunlu Kaynaklar-2 bölüm 3 ve Ek kaynaklar-1’den 10.1 kısmının okunması.
5	Konu Anlatımı: Euler denkleminin “ikinci Biçimi”, Birkaç Değişkenli Fonksiyonlar, Yardımcı Koşullar Uygulandığı Zaman Euler Denklemleri, Delta (	1. Ders Kitabı-1 Bölüm-6,213-223 sayfaları okunmalı. Ek Zorunlu Kaynaklar-2 bölüm 3’te ilgili kısımların okunması.

6	Konu Anlatımı: Hamilton İlkesi- Lagrange ve Hamilton Dinamiği; Hamilton ilkesinin tanımı, Genelleştirilmiş Koordinatlar, Euler-Lagrange Denkleminin Elde Edilmesi, Lagrange Hareket Denklemleri. Sınıf-içi Uygulama (20 dak): Genelleştiriliş koordinatlar, serbestlik derecesi ve bağ denklemleri kavramlarını anlamaya yönelik kısa örnekler.Sınıf-içi Uygulama (60 dak): Ders Kitabı-1 Bölüm -7'den Örnek 7.1, Örnek 7.2, Örnek 7.3, Örnek 7.4 ve Örnek 7.5'in çözülmesi. Kısa Sınav 3 (20 dk.): Ders sonunda, de	1. Ders Kitabı-1 Bölüm -7'den 227-247 sayfaları okunmalıdır. Ek olarak Zorunlu Kaynaklar-1 7. bölümden 283-305 sayfalarının okunması.
7	Konu Anlatımı: Belirsiz Çarpanlarla Lagrange Denklemleri, Lagrange ve Newton Denklemlerinin Denkliği, Kinetik enerji ile İlgili Bir Teorem, Korunum Teoremleri, Kanonik Denklemleri ve Hamilton Dinamiği. Sınıf-içi Uygulama (60 dak): Lagrange denklemleri ve Lagrange Çarpanları yönteminin anlaşılması için, Örnek 7.6, Örnek 7.7 ve Örnek 7.8, Örnek 7.9 ve Örnek 7.10'nun çözülmesi. Sınıf-içi Uygulama (60 dak): Hamilton Dinamiğini anlamak için ve Hamilton fonksiyonunun Lagrange fonksiyonundan nasıl elde	1. Ders Kitabı-1 Bölüm-7'den 247-262 sayfalarının okunması. Ek olarak Zorunlu Kaynaklar-1 7. bölümden 305-323 sayfalarının okunması.
8	Midterm 1 / Practice or Review	
9	Konu Anlatımı: Merkezi Kuvvet Hareketi (İki Cisim Problemi); İndirgenmiş Kütle, Korunum teoremleri ve Hareket sabitlerinin belirlenmesi, Hareket denklemlerinin elde edilmesi, Merkezkaç enerjisi ve Etkin Yörüngeler. Sınıf-içi Uygulama (20 dk): İki cisim problemine indirgeme yapılırken Lagrange mekaniğinin kullanılması. Sınıf-içi Uygulama (30 dk): Merkezkaç (etkin) potansiyelin grafik olarak çizilmesi ve yörünge denklemlerinin grafiğe göre belirlenmesi.	1. Ders Kitabı-1 Bölüm-8'den 285-296 sayfalarının okunması. Ek olarak Zorunlu Kaynaklar-1 2.bölümden 67-69 sayfalarının okunması.
10	Konu Anlatımı: Merkezi Kuvvet Hareketi (İki Cisim Problemi); İntegrallenebilen potansiyeller ve hareketin yörünge diferansiyel denkleminin elde edilmesi. Gezegenlerin hareketi ve Kepler Yaslarının tanımlarının ve ispatlarının verilmesi. Sınıf-içi Uygulama (30 dk): Ders kitabında sırası ile Örnekler 8.1, 8.2 ve 8.3'ün çözülmesi. Sınıf-içi Uygulama (30 dk): Ders kitabında problem 8.11'in çözülmesi. Sınıf-içi Uygulama (20 dk): Zorunlu Kaynaklar-3,'den sayfa 253 teki 6.10.1 örneğinin çözülmesi. Kısa	1. Ders Kitabı-1 Bölüm-8'den 296-302 sayfalarının okunması. Ek Kaynaklar-1'den 69-95 sayfalarının okunması
11	Konu Anlatımı: Eylemli Referans Sitemlerinde Hareket, Dönen Koordinat Sistemleri, Merkezkaç ve Coriolis Kuvvetleri, Dünya'ya Göre Hareket. Sınıf-içi Uygulama (60 dk): Ders Kitabında Örnekler 10.3, 10.4 ve 10.5'in çözülmesi. Sınıf-içi Uygulama (60 dk): Zorunlu Kaynaklar-3'ten Örnekler 5.3.1, 5.3.2 ve 5.3.3'ün çözülmesi.	1. Ders Kitabı-1 Bölüm-10'dan 384-405 sayfalarının okunması. Ek olarak Zorunlu Kaynaklar-3'ten bölüm 5'in okunması.
12	Konu Anlatımı: Katı Cisimlerin Dinamiği; Basit Düzlemsel Hareket, Eylemsizlik Tensörünün elde edilmesi, Açısal Momentum. Sınıf-içi Uygulama (30 dk): Düzgün kütle yoğunluklu katı üçgen plakanın eylemsizlik tensörünün hesaplanması. Sınıf-içi Uygulama (30 dk): Ders Kitabı Örnekler 11.3 ve 11.4'ün çözülmesi.	1. Ders Kitabı-1 Bölüm-11'den 421-446 sayfalarının okunması. Ek olarak Zorunlu Kaynaklar-3'ten bölüm 9, 371-381 sayfalarının okunması..
13	Konu Anlatımı: Katı Cisimlerin Dinamiği; Asal Eylemsizlik Eksenleri, Farklı Cisim Koordinat Sistemlerinin Eylemsizlik Momentleri (Paralel Eksenler Teoremi), Eylemsizlik Tensörünün Diğer Özellikleri, Katı Bir Cisim için ESınıf-içi Uygulama (50 dk): Ders Kitabı Örnekler 11.5, 11.6, 11.7, 11.8 ve 11.10 çözülmesi. Sınıf-içi Uygulama (10 dk): Bir önceki hafta düzgün kütle yoğunluklu katı üçgen plaka için elde edilen eylemsizlik tensörünü kullanarak, üçgen plakanın belli bir eksen etrafında döndürülme	1. Ders Kitabı-1 Bölüm-11'den 421-446 sayfalarının okunması. Ek olarak Zorunlu Kaynaklar-3'ten bölüm 9, 371-381 sayfalarının okunması.

14	Konu Anlatımı: Çiftlenimli Salınımlar; Potansiyel Enerji ve Denge ve kararlılık, Küçük Salınımlar, Çiftlenimli iki Harmonik Salıcını, Zayıf Çiftlenim, Çiftlenimli Salınımların Genel Problemi, Normal Koordinatlar, Moleküler Titreşimler. Sınıf-içi Uygulama (15 dak): Kararlı dengeyi almak için Zorunlu Kaynaklar-3'ten bölüm 11'in 11.1.1 ve 11.2.1 örneklerinin çözülmesi. Kısa Sınav 5 (20 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Potansiyel Enerji ve Denge ve kararlılık, Küçük Salınımlar için Zorunlu Kaynaklar-3'ten Bölüm 11'den 422-465 sayfalarının okunması. Ders Kitabı-1 Bölüm-12, 465-491 sayfalarının okunması.
15	Konu Anlatımı: Çiftlenimli Salınımlar; Farklı salınım problemlerinin ele alınması: Verilen problemin Lagrange fonksiyonu yazılarak elde edilen Euler-Lagrange denklemlerin doğrusal hale getirilip çözülmesi ve salınımın modlarının ve frekanslarının bulunması. Ders Kitabı Önekler 12.4, 12.5 ve problem 12-16. Zorunlu Kaynaklar-1'den sayfa 330 da 7.9.5 örneği ve sayfa 336 da 7.9.1 probleminin çözülmesi. Zorunlu Kaynaklar-3'ten Problem 11.3.2 örneğinin çözülmesi.	1. Ders Kitabı-1, Zorunlu Kaynaklar-1 ve Zorunlu Kaynaklar-3'ten solda sütunda belirtilen soru ve örneklerin okunması.
16	Final	

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	5	20
Ödev		
Sunum/Jüri		
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	2	40
Final	1	40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		40
TOPLAM		100

AKTS İşyükü Tablosu

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	4	56
Laboratuar			
Uygulama	14	2	28
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	6	84
Derse Özgü Staj			0

Ödev			0
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	5	2	10
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	2	25	50
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	35	35
		Toplam İşyükü	263
		Toplam İşyükü / 30(s)	8.77
		AKTS Kredisi	9

Diğer Notlar	Yok