

Öz Değerlendirme Raporu

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FİZİK PROGRAMI

Prof. Dr. Muzaffer ADAK (Başkan)
Prof. Dr. Pınar Tunay Taşlı (Üye)
Doç.Dr. Ali Bağcı (Üye)
Arş.Gör.Dr. A. Belkıs KARCI LEBEOĞLU (Üye)
Arş.Gör. Alırıza ŞAHİN (Üye)
Arş.Gör. Fuat BİLİCAN (Üye)

24.07.2024

0. GİRİŞ

0.1. İLETİŞİM BİLGİLERİ (Hazırlanmakta olan Öz Değerlendirme Raporu hakkında iletişim kurulacak sorumlu kişiyi (Bölüm başkanı ya da onun tayin edeceği birisi) belirtiniz; ad, adres, telefon ve faks numaraları ve e-posta adresini veriniz.)

Prof.Dr. Muzaffer ADAK
Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü,
+90 555 249 9457 ve +90 258 296 3584
madak@pau.edu.tr

0.2. PROGRAM BAŞLIKLARI (Opsiyonlar dâhil olmak üzere, transkriptlerde (öğrenci not durum belgelerinde) ve diplomalarda yer aldığı biçimde, program çerçevesinde verilen tüm derecelerin adlarını yazınız ve gerekli açıklamaları veriniz.)

Lisans program adı : Fizik
Yüksek lisans program adı: Fizik
Doktora program adı: Fizik

0.3. PROGRAMIN TÜRÜ (Programın türünü (normal öğretim, ikinci öğretim gibi) belirtiniz.)

Normal Öğretim

0.4. PROGRAMDAKİ EĞİTİM DİLİ (Programı yürütürken kullanılan eğitim dilini (Türkçe, İngilizce, % 30 İngilizce, vb.) veriniz.)

Türkçe

0.5. PROGRAMIN KISA TARİHÇESİ VE DEĞİŞİKLİKLER (Programın kısa bir tarihçesini veriniz ve programda yapılan büyük çaplı son değişiklikleri (varsa daha önceki Akreditasyon Kurulu değerlendirmesinden geçmiş programlarda son değerlendirmeden itibaren olanlara ağırlık vererek) açıklayınız.)

Bölümümüz 1992'de kurulmuştur. 1994 yılında Fizik Lisans ve Yüksek Lisans programları açılmış olup aynı yıl öğrenci kabulüne başlanmıştır. 2008 yılında ise Fizik Doktora programı açılmış ve yine aynı yıl öğrenci kabulüne başlanmıştır. İsteyen öğrenciler öğretmenlik formasyon derslerini alıp öğretmenlik hakkı kazanabiliyor.

Pamukkale Üniversitesi Fizik Bölümü aşağıdaki gibi altı adet anabilimden dalından oluşmaktadır.

- Atom ve Molekül Fiziği
- Katıhal Fiziği
- Genel Fizik
- Matematiksel Fizik
- Yüksek Enerji ve Plazma Fiziği

Lisans programında okutulan Laboratuvar dersleri aşağıdakilerdir.

- Fizik Laboratuvarı-I
- Genel Kimya Laboratuvarı-I
- Fizik Laboratuvarı-II
- Genel Kimya Laboratuvarı-II
- Fizik Laboratuvarı-III
- Optik Laboratuvarı
- Biyoloji Laboratuvarı
- Elektronik Laboratuvarı
- Atom ve Çekirdek Fiziği Laboratuvarı

Fizik Laboratuvarı-I ve Fizik Laboratuvarı-II derslerini Mühendislik Fakültesi ve Teknoloji Fakültesi öğrencileri de alırlar. Ortalama her dönem 2000 öğrenciye hizmet verir.

Öğrenci laboratuvarından başka bölümde aşağıdaki araştırma laboratuvarları da vardır.

- Hesaplamalı Fizik Laboratuvarı
- Malzeme Fiziği Simülasyon Laboratuvarı
- Tek Kristal Numune Hazırlama Laboratuvarı
- Yarıiletken Büyütme ve Karakterizasyon Laboratuvarı
- Lüminesans (OSL) Laboratuvarı
- Süperiletkenlik ve İletkenlik Ölçüm Laboratuvarı

Bölümümüzde çalışılan araştırma konuları genel olarak şunlardır.

- Süper iletkenliklerin elektrik ve manyetik özelliklerinin incelenmesi.
- Riemannsal olmayan uzay zamanlarda spinör, dilaton ve gravitasyon modelleri.
- Metal ve alaşımlarının, yarıiletken malzemelerin yapılarının ve nano-yapıların termodinamik ve iletim özelliklerinin moleküler dinamik ve ab-initio yöntemi ile incelenmesi.
- Optik uyarılmalı lüminesans yöntemiyle yaş tayinleri yapılması.
- Kristal büyütme, elektrik ve optik özelliklerin belirlenmesi. Termal buharlaştırmayla yapılan ince filmlerin, elektrik ve optik özelliklerinin belirlenmesi.
- Gama ışınlaması sonucu oluşan radikallerin, radyasyon hasar merkezlerinin Elektron Paramanyetik Rezonans (EPR) Spektroskopisi ile belirlenmesi.
- Nano malzemelerin, biyolojik ve kimyasal moleküllerin yapısal, elektriksel, optik özellikleri ile kimyasal reaksiyon mekanizmalarının belirlenmesi. Yeni madde sentezlenmesinde teorik doğrulama. Biyolojik moleküllerin fiziksel ve kimyasal mekanizmalarının ortaya çıkarılması.

Bölümümüzün amacı öğrencilere Fizik ve Matematiğin temellerini öğretmek, endüstri ve teknoloji istihdam edilmek üzere öğrencilerimize temel bilgi ve becerileri kazandırmak, öğrencileri lisansüstü eğitime hazırlamaktır. Böylece, bilimsel ve evrensel değerler ışığında uluslararası düzeyde eğitim vermek ve araştırma yapmaktır. Mezunların kolay iş bulabileceği uygulamalı fizik alanında bir bölüm yaratmaktır.

0.6. ÖNCEKİ YETERSİZLİKLERİN VE GÖZLEMLERİN GİDERİLMESİ AMACIYLA ALINAN ÖNLEMLER (Bundan önceki en son genel değerlendirme veya ara değerlendirme sonucunda programda bazı yetersizlikler ve/veya gözlemler tespit edildiye, bunları, en son öz değerlendirme raporunda yer aldığı sırasını değiştirmeden, teker teker yazınız ve her birinin giderilmesi için alınan önlemleri ayrı ayrı belirtiniz. Bir önceki değerlendirme sırasında tüm programlar için ortak olarak saptanmış yetersizlikler ve/veya gözlemler varsa, bunlardan da her programa ait öz değerlendirme raporunda ayrı ayrı söz edilmelidir. Programda ilk kez öz değerlendirme yapılacak ise, bu alt bölümde sadece bu durumu belirtmeniz yeterlidir.)

Son öz değerlendirme raporundan sonra bölüm müfredatına Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tarafından “İş Sağlığı ve Güvenliği” dersi ve Kariyer Planlama dersi zorunlu olarak ve öğretmenlik formasyon dersleri seçmeli olarak eklendi. Bu dersler bölüm öğrencileri için çok faydalı oldu ve artık öğrencilerin motivasyonları daha yüksek.

1. ÖĞRENCİLER

1.1. ÖĞRENCİ KABULLERİ (1.1.1 Programa hangi süreçle öğrenci kabul edildiğini açıklayınız.)

YÖK tarafından yapılan merkezi üniversiteye giriş sınavları sonucunda YKS-SAY türünde puanla programa öğrenci kabul edilmektedir. YÖK’ün belirlediği bir giriş taban puanı ya da sıralaması yoktur.

1.1.2 Son beş yıla ilişkin kontenjanları, programa yeni kayıt yaptıran öğrencilerin sayılarını, ÖSYS puanlarını ve başarı sırasını yazınız. (Son beş yıla ilişkin kontenjan ve programa yeni kayıt yaptıran öğrencilerin sayıları bilgisine ulaşmak için; Pusula Bilgi Sistemi > Kurumsal Veri Değerlendirme Sistemi > Öğrenci Verileri > Öğrenci Kontenjan Doluluk Oranları adımlarını izleyebilirsiniz. Son beş yıla ilişkin öğrencilerin ÖSYS puanları ve başarı sırası bilgilerine ulaşmak için; Pusula Bilgi Sistemi > Kurumsal Veri Değerlendirme Sistemi > Öğrenci Verileri > Öğrenci Yerleşme Puanları adımlarını izleyebilirsiniz.)

	2023	2022	2021	2020	2019
Kontenjan	22	22	21	21	21
Kayıt Yaptıran	23	23	9	23	19
Sıralama (en iyi)	249.129	266.193	357.030		
Sıralama (en kötü)	376.364	413.274	383.814		
YKS Puan (en iyi)	324,28	309,36	233,65		
YKS Puan (en kötü)	288,19	268,8	220,88		

1.1.3 Kontenjanlar ve programa kabul edilen öğrenci sayılarıyla bu öğrencilerle ilgili göstergelerin yıllara göre değişiminin bir değerlendirmesini veriniz. Programa kabul edilen öğrencilerin, programın kazandırmayı hedeflediği çıktıları (bilgi, beceri ve davranışları) öngörülen sürede edinebilecek altyapıya ne düzeyde sahip olduklarının bir değerlendirmesini veriniz.

Türkiye’de 2012 ile 2017 yılları arasında Fizik lisans programlarını köklü üniversitelerin Fizik bölümleri haricinde neredeyse hiç öğrenci tercih etmedi ve bölümler pasif konuma getirildi. Bölümümüzde de durum böyleydi. 2018 yılından itibaren bölümümüz yeniden öğrenci kabul etmeye başladı. YKS giriş sıralamalarına bakarsak (2021 en kötü 383.814 ve 2023 en iyi 249.129) yıllar içinde bölüme öğrencilerin ilgisinin arttığını görüyoruz. Bu eğilimin iyileşerek devam etmesi için bölümün çabaları devam etmektedir.

1.1.4 Programa kabul edilen öğrenciler için hazırlık sınıfı varsa, bu uygulamayla ilgili düzenlemeleri açıklayınız ve program öğrencilerinin hazırlık sınıfındaki başarı durumuna ilişkin istatistiksel bilgi veriniz. (Bu amaçla tablo kullanabilirsiniz.)

Bölümde zorunlu hazırlık sınıfı bulunmamaktadır. Ancak 2024-2025 eğitim öğretim yılından itibaren Pamukkale Üniversitesinde isteyen bütün öğrencilere bir yıl İngilizce hazırlık eğitimi verilecektir. Bu haktan Fizik lisans programına kayıt yaptıracak öğrenciler de faydalanacaktır.

1.2. YATAY VE DİKEY GEÇİŞLER, ÇİFT ANADAL VE DERS SAYMA

1.2.1 Son beş yıl için bilgi veriniz. (Son beş yıla ilişkin dikey geçiş bilgisine ulaşmak için; Pusula Bilgi Sistemi > Kurumsal Veri Değerlendirme Sistemi > Öğrenci Verileri > Öğrenci Kontenjan Doluluk Oranları adımlarını izleyebilirsiniz. Son beş yıla ilişkin Çift Anadal bilgilerine ulaşmak için; Pusula Bilgi Sistemi > Kurumsal Veri Değerlendirme Sistemi > Öğrenci Verileri > Çift Anadal / Yan Dal Öğrenci Sayıları adımlarını izleyebilirsiniz.)

Yatay geçiş ile bölümümüze öğrenciler gelmektedir. Bu anlamda Pamukkale Üniversitesi gibi Fizik Bölümü de bölgesinde ilgi gören tercih edilen bir bölümdür.

Bölümümüze dikey geçiş ile öğrenci gelmemektedir.

Çift anadal programı kapsamında bölümümüze gelen ve bölümümüzden giden öğrenci yoktur. Ancak, çift anadal programını aktifleştirmek için çabalarımız sürmektedir.

Yandal programın kapsamında bölümümüze Makina Mühendisliği, Kimya Mühendisliği ve Elektrik Elektronik Mühendisliği bölümlerden öğrenciler gelmiştir ve bölümümüzden öğrenciler Makine Mühendisliği ve Elektrik Elektronik Mühendisliği bölümlerinden dersler almaktadırlar.

1.2.2 Yatay geçiş, dikey geçiş, çift anadal ve yan dal uygulamaları ile başka programlarda ve/veya kurumlarda alınmış dersler ve kazanılmış kredilerin değerlendirilmesinde uygulanan politikaları özetleyiniz ve bu politikaların nasıl uygulandığını açıklayınız.)

Üniversitemizin intibak yönergesine göre ders eşdeğerlikleri yapılmaktadır.

1.3. ÖĞRENCİ DEĞİŞİMİ

1.3.1 Program tarafından başka kurumlarla yapılan anlaşmalar ve kurulan ortaklıkları belirtiniz. (Anlaşma sayıları bilgisine ulaşmak için; Pusula Bilgi Sistemi > Kurumsal Veri Değerlendirme Sistemi > Değişim Programları Verileri > Anlaşma Sayıları adımlarını izleyebilirsiniz.)

Erasmus, Farabi ve Mevlana programları kapsamında bölümümüzün ikili anlaşmaları vardır. Ancak, son

yıllarda bu programlar kapsamında bölümümüze gelen az sayıda öğrenci olmuştur ve bölümümüzden giden hiç öğrenci olmamıştır.

1.3.2 Öğrenci hareketliliğini teşvik edecek ve sağlayacak düzenlemeleri özetleyiniz.

Öğrencilerimize daha çok bilgilendirici ve teşvik edici eğitimler düzenleyeceğiz. Ayrıca, yeni uygulanacak olan isteğe bağlı İngilizce hazırlık sınıfını geçen öğrencilerimiz dil barajını aşacakları için gelecekte yurt dışı öğrenci değişim programının daha aktif olacağını öngörmekteyiz.

1.3.3 Değişim programlarından yararlanan öğrenciler hakkında sayısal ve niteliksel bilgi veriniz. (Değişim programlarından yararlanan öğrenci sayıları bilgisine ulaşmak için; Pusula Bilgi Sistemi > Kurumsal Veri Değerlendirme Sistemi > Değişim Programları Verileri > Hareketlilik Performans Verileri/Öğrenci Sayıları adımlarını izleyebilirsiniz.)

Buna ek olarak, daha önceki öz değerlendirme raporunda belirttiğimiz imza aşamasında olan Fransa Blaise Pascal Üniversitesi ile ikili anlaşma tamamlanmış olup hem öğrenci hem de öğretim üyesi alımına artık hazırdır. Öğretim üyelerimizden Doç. Dr. Ali Bağcı yine daha önceki öz değerlendirme raporunda belirttiğimiz Arjantin Northeastern üniversitesi ile karşılıklı proje-anlaşma gerçekleştirmiş ve bölümümüzden izinli olarak Arjantin Northeastern üniversitesi ile işbirliği ve araştırma faaliyetlerine başlamıştır.

1.4. DANIŞMANLIK VE İZLEME

1.4.1 Öğrencileri ders ve kariyer planlaması konularında yönlendiren ve öğrencinin gelişiminin izlenmesini sağlayan danışmanlık hizmetlerini özetleyiniz.

Öğrencilerimizi ders ve kariyer planlaması konularında yönlendiren ve öğrencinin gelişiminin izlenmesini sağlayan özelleşmiş danışmanlık hizmetimiz bulunmamaktadır. Bölüm öğretim üyeleri her dönem başında öğrenci danışmanı olarak görevlendirilir. Öğrencilerin kataloglarına uygun olarak ders seçimleri dâhil sıklıkla karşılaşılan problemler hususunda bölüm hocalarımız danışmanlık hizmeti vermektedir.

Ayrıca, son iki yıldır YÖK'ün bölüm müfredatına zorunlu koyduğu Kariyer Planlama dersi kapsamında bölüm öğrencileri sektör temsilcileriyle buluşmaktadır.

1.4.2 Öğretim üyelerinin danışmanlık hizmetlerine katkılarını sayısal ve niteliksel olarak açıklayınız.

En fazla 20 öğrenciye bir danışman öğretim elemanı atanır.

1.5. BAŞARI DEĞERLENDİRMESİ

1.5.1 Öğrencilerin derslerdeki ve diğer etkinliklerdeki başarılarının hangi yöntemlerle ölçüldüğünü ve değerlendirildiğini özetleyiniz.

Teorik derslerde bir ara sınav ve bir dönem sonu sınavı ile öğrencilerin ders başarıları değerlendirilmektedir. Uygulamalı dersler kapsamında yukarıda belirttiğimiz değerlendirme yöntemlerine ilaveten ödev, sunum, proje vs. gibi değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır.

1.5.2 Bu yöntemlerin şeffaf, adil ve tutarlı nitelikte olduğunu gerekçeleriyle açıklayınız.

Tüm öğrencilere aynı sorular aynı zaman diliminde uygulanarak değerlendirme yapılmaktadır. Ayrıca öğrenci itirazlarına bağlı olarak bölümümüzde sınav itiraz komisyonu tarafından sınav evrakları incelenmektedir. Bu kapsamda ilgili öğretim üyeleri sınav cevap anahtarını sınav öncesinde hazırlamakta ve istendiği durumlarda komisyona sunmaktadır.

1.6. MEZUNİYET KOŞULLARI

1.6.1 Programdaki öğrenci ve mezun sayılarının yıllara göre değişimini hakkında bilgi veriniz. (Öğrenci sayıları bilgisine ulaşmak için; Pusula Bilgi Sistemi > Kurumsal Veri Değerlendirme Sistemi > Öğrenci Verileri > Öğrenci Sayıları adımlarını izleyebilirsiniz. Mezun sayıları

bilgisine ulaşmak için; Pusula Bilgi Sistemi > Kurumsal Veri Değerlendirme Sistemi > Öğrenci Verileri > Mezuniyet Süreleri ve Not Ortalamaları adımlarını izleyebilirsiniz.)

2018 yılından beri her yıl ortalama 20 öğrenci bölüme kayıt yaptırır. Bunları %70'i dört yıl sonra mezun olur. Bu nedenle, yıllar içinde bölümde toplam öğrenci, sayısı artar.

1.6.2 Öğrencilerin mezuniyetlerine karar vermek ve programın gerektirdiği tüm koşulları yerine getirdiklerini belirlemek için kullanılan yöntem(ler)i özetleyiniz.

Öğrencilerimiz lisans programı boyunca almaları gereken tüm zorunlu, seçmeli, bölüm seçmeli dersleri almaktadırlar. Son yıl ise buna ek olarak bitirme tezi adlı ders içeriğinde sorumlu öğretim üyesinin ve öğrencinin talebi de dikkate alınarak uygulamalı ya da teorik araştırma yaparlar. İlgili yılın bahar döneminde bitirme tezinden hazırlanan posterlerini asarak tüm öğrencilerimize ve bölüm öğretim üyelerimize sunarlar. Tüm bu şartları sağlayan ve 240 AKTS yi tamamlayan öğrencilerin mezuniyetleri, danışmanın onayladığı bir form ile bölümümüz mezuniyet komisyonuna sunulur. Komisyon kararı ile öğrencinin mezuniyeti dekanlık makamına iletilir.

1.6.3 Bu yöntem(ler)in güvenilir olduğunu gerekçeleriyle açıklayınız.

Tüm süreçler Pamukkale Üniversitesinin kullandığı yönetim planlama sistemi olan Pusula yazılımı ile kontrol edildiği için oldukça güvenilirdir.

2. PROGRAM EĞİTİM AMAÇLARI

2.1. TANIMLANAN PROGRAM EĞİTİM AMAÇLARI

2.1.1 Tanımlanan Program eğitim amaçlarını burada listeleyiniz.

Fizik lisans programı, öğrencilerimizin analitik düşünme, sorgulama yetenekleri kazandığı, maddeyi ve onu inceleme yöntem-teknik ve becerileri edindiği temel bilimlerin başında gelirler. Ancak bu sayede öğrencilerimiz teknolojik olarak ileri düzeyde malzeme, teçhizat, araçlar üretebilme kabiliyeti kazanabilirler. Madde ile ilgili fizik biliminin kazandırdığı kapsamlı bir anlayıştan, maddeyi incelemek için matematik biliminin kazandırdığı teknik ve yöntemlerden yoksun bir üretim, araştırma kadrosu ancak endüstriyel olarak montaj kabiliyetine sahip olabilmektedir.

Bölümümüzün amacı, yukarıdaki görüş doğrultusunda öğrencilerimizin mezun olduklarında gerek yurtiçi gerekse de yurtdışında lisansüstü çalışmalar yapabilme kabiliyetlerinin oluşmasını sağlamak, kazandıkları yetenek ve beceriler doğrultusunda teknolojik araştırma, üretim tesislerinde iş olanakları edinebilmelerine vesile olmaktır.

Fiziğin güncel alanlarında araştırma, eğitici fırsatlar sunmak bölümümüzün diğer amaçlarından biridir. İklim krizinin neticesinde yenilenebilir enerji kaynakları ve bu kaynakları kullanan araçlar tasarlamak bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu doğrultuda nano-teknolojiyi kullanan sektörler son yıllarda etkin bir hale gelmiştir. Nanoteknolojiye dayalı bir endüstrinin oluşturulması ülkemiz için artık vazgeçilmez bir noktadadır. Malzeme, katıhal, nükleer ve yüksek enerji fiziği anabilim dalları altında bu kapsamda çalışan öğretim üyelerimiz, malzeme üretme konusunda öğrencilerimize uygulamalı, teorik eğitimler verirler. Atom ve molekül fiziği anabilim dalı altında öğrencilerimiz herhangi bir malzemenin mikro yapısı hakkında kuantum mekanik analizler yapmayı öğrenirler. Matematiksel fizik anabilim dalı sayesinde ise öğrencilerimiz malzemelerin kuantum mekanik analizi için gerekli olan matematiksel altyapıyı kazanırlar. Bununla birlikte yenilenebilir enerjinin kaynağı olan güneşimizin, yaşadığımız dünyanın, uzayın yapısı hakkında kapsamlı matematiksel incelemeler yapabilir, uzayın, maddenin, canlıların varoluşu hakkında fikir sahibi olurlar.

2.2. A. BİRİMİN ÖZGÖREVLERİYLE TUTARLILIK

2.2a.1 Kurumun, fakültenin ve bölümün özgörev(ler)i varsa, bunları veriniz.

Pamukkale Üniversitesi, evrensel, milli değerler ışığında çağın gereksinimlerine uygun eğitim- öğretim, araştırma-geliştirme ve toplumsal gelişim faaliyetlerini yürüten, mesleki ve sosyal sorumlulukları başarı ile yerine getiren bireyler yetiştiren, güçlü kurumsal kimliğe sahip bir üniversitedir. Bu amaçla, bilimsel alanda gelişmelere yön veren, yenilikçi eğitim-öğretim uygulamalarında öncü olan, değer üreten ve mükemmelliği esas alan uluslararası üniversite olma hedefinde önemli çalışmalar yapmakta, araştırma ve uygulamaya yönelik altyapı güçlendirme çalışmalarına ağırlık veren bir kurumdur.

Fen Fakültesinin amacı; çağdaş bilgi düzeyine sahip, analitik düşünebilen, bağımsız araştırma yapabilen, sorgulayan ve sürekli öğrenmeyi esas alan bireyler yetiştirerek ülkemizin ve dünyanın geleceğine katkı sağlamaktır.

Fizik temel bilimlerin en başında gelen bir çalışma alanıdır. Hem teorik hem de uygulamalı bir bilimdir. Sanayisi gelişmiş ülkelerde fizik bölümü ülkenin en yetenekli öğrencilerinin okuduğu bir bölümdür. Ülkemizde ise ne yazık ki fizik bölümlerimiz son yıllarda üniversite sınavında sıralamada en altta olan öğrencilerimizin iş olanaklarının darlığı nedeni ile başvurduğu bir bölüm olmaktadır. Bu durum ülkemizde temel bilimler üzerine yapılan araştırmaların kalitesinin azalmasına, yol açmaktadır.

2.2a.2. Bu özgörevlerin nerede yayınlanmış olduklarını belirtiniz.

Birimlerin web sayfalarında yazılıdır ve herkesin erişimine açıktır.

2.2a.3 Program eğitim amaçlarının kurumun, fakültenin ve bölümün özgörevleriyle ne ölçüde uyumlu olduğunu ayrı ayrı irdelleyiniz. Program eğitim amaçlarının bileşenleriyle, kurumun, fakültenin ve bölümün özgörevlerinin bileşenleri aralarındaki çapraz ilişkileri açıklayınız. Bu amaçla tablo(lar) kullanmanız önerilir.

Programın özgörevleri hem fakültenin hem de üniversitenin özgörevleriyle paraleldir.

B. PROGRAM EĞİTİM AMAÇLARINI BELİRLEME YÖNTEMİ

2.2b.1 Programın iç ve dış paydaşlarını sıralayınız.

Bölüm akademik personelleri ve öğrenciler programın iç paydaşı.

Bölüm mezunları ve bölüm danışma kurulu dış paydaş.

2.2b.2 Program eğitim amaçlarının iç ve dış paydaşların gereksinimleri dikkate alınarak, nasıl belirlendiğini kanıtlarıyla açıklayınız. Bu amaçla kullanılmış olan yöntem, sistematik olmalı ve somut verilere dayanmalıdır.

Yılda bir defa Bölüm Danışma Kurulu ile çevrimiçi toplantı düzenleniyor. Böylece, programı iyileştirme tartışmaları yapılıyor. En son 22.07.2024 tarihinde Danışma Kurulu toplanmıştır.

C. PROGRAM EĞİTİM AMAÇLARININ YAYIMLANMASI

2.2c.1 Program eğitim amaçlarının kolayca erişilebilecek şekilde nerede yayımlanmış olduğunu belirtiniz.

Bölüm web sayfamızda Öğrenci menüsü altında Programlar ve Kataloglar sekmesi altında Lisans bağlantısına tıklanarak eğitim amaçlarına ulaşılabilir.

D. PROGRAM EĞİTİM AMAÇLARININ GÜNCELLENME YÖNTEMİ

2.2d.1 Program eğitim amaçlarının iç ve dış paydaşlarının gereksinimleri doğrultusunda hangi aralıklarla ve nasıl güncellendiğini/güncelleneceğini kanıtlarıyla açıklayınız. Bu amaçla kullanılan yöntem, sistematik olmalı ve somut verilere dayanmalıdır.

Dış paydaşlarla yapılan toplantılarda programın iyileşmesi için tavsiye kararları alınmaktadır. Bu kararlar bölüm kurulunda tartışılır ve sonra güncellenmiş değişiklik önerileri fakülte yönetimine iletilir. Fakülte kurulu bu değişiklikleri onaylarsa, üniversite eğitim komisyonu ve ardında senatosu da onaylar ve böylece güncelleme uygulamaya geçer.

2.3. PROGRAM EĞİTİM AMAÇLARINA ULAŞMA

2.3.1 Program eğitim amaçlarına ulaşıldığını belirlemek ve belgelemek için kullanılan ölçme ve değerlendirme sürecini açıklayınız. (Bu amaçla kullanılan ölçme ve değerlendirme süreci, sistematik olmalı ve somut verilere dayanmalıdır. Normal öğretim yanında, ikinci öğretim programının da bulunması durumunda, bu süreç normal öğretim ve ikinci öğretim programları için ayrıştırılmış sonuçlar verecek şekilde uygulanmalıdır.)

Programın eğitim amaçlarına ulaşip ulaşmadığını belirlemek amacı ile bölümde verilen dersler ve bu dersleri veren öğretim üyelerinin değerlendirildiği anketler her dönem sonunda öğrenciler tarafından doldurulmaktadır.

2.3.2 Bu süreç yardımıyla program eğitim amaçlarına hangi düzeyde ulaşıldığını kanıtlarıyla anlatınız. (Program eğitim amaçları bilgilerine ulaşmak için; Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilgi Sistemini kullanabilirsiniz.)

Bazı eksiklikler ve aksaklıklar olsa da fizik lisans programı eğitim amaçlarına ulaşır.

3. PROGRAM ÇIKTILARI

3.1. TANIMLANAN PROGRAM ÇIKTILARI

3.1.1 Tanımlanan program çıktılarını burada sıralayınız. (Program çıktıları yukarıda verilen tanıma uyumlu ve öğrencilerin mezuniyetlerine kadar edinmeleri beklenen bilgi, beceri ve davranışlardan oluşmalıdır.)

Fizik lisans programından mezun olan öğrenciler, fizik alanındaki temel bilgileri, kavramları ve ilkeleri tanımlar. Fizik alanındaki güncel bilgileri, uygulama araç-gereçlerini ve diğer bilimsel kaynakları kullanarak fiziğin ileri düzeydeki bilgilerine ulaşır ve verileri kazandığı bilgi-becerisi ile yorumlar. Temel bilimlerde, disiplinler arası çalışmaları organize eder. İhtiyaç duyulan sektörlerde sorumlu olduğu kişilere mesleki bilgileri vererek, yapılacak etkinlikleri planlayıp yönetir. Fizik biliminde öne çıkan güncel bilgileri toplumun değişik tabakalarının anlayabileceği şekilde ifade eder. Sürdürülebilir kalkınma, verimliliğin artırılması, endüstriyel fikirlerin çevreye duyarlı bir şekilde geliştirilmesi için öneriler sunar. Yabancı dil bilgisi ile uluslararası düzeydeki gelişmeleri takip eder. Uluslararası düzeyde meslektaşları ile işbirliği yapar. Bilgisayar programlama dillerini, bilgisayar yazılımlarını etkin bir şekilde bilir ve kullanır.

3.1.2 Program çıktılarının program eğitim amaçlarıyla uyumunu irdeleyiniz ve program eğitim amaçlarına erişilmesini nasıl desteklediğini aralarındaki ilişkileri kullanarak açıklayınız.

Konuyla ilgili bölüm içinde ve hatta ihtiyaç halinde başka bölümlerden destek alarak zorunlu ve seçmeli dersler açarak program çıktıları program eğitim amaçları ile uyumlu hale getirir.

3.1.3 Program çıktıları belirleme yöntemini anlatınız.

Mezunlarla görüşmeler ve toplantılar yapılıyor.

3.1.4 Program çıktıları dönemsel olarak gözden geçirme ve güncelleme yöntemini anlatınız.

Bölümde verilen derslere ait kazanımların değerlendirildiği anketler her dönem sonunda öğrenciler tarafından doldurulmakta ve böylece program çıktıları dönemsel olarak gözden geçirilmektedir.

3.2. PROGRAM ÇIKTILARININ ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SÜRECİ

3.2.1 Program çıktılarının her biri için ayrı ayrı olmak üzere, sağlanma düzeyini dönemsel olarak belirlemek ve belgelemek için kullanılan ölçme ve değerlendirme sürecini anlatınız. (Bu amaçla kullanılan ölçme ve değerlendirme süreci sistematik olmalı, doğrudan ölçüm yöntemlerinin kullanımına imkân verecek şekilde, ağırlıklı olarak öğrenci çalışmalarına ve somut verilere dayanmalıdır. Yalnızca anketler ve/veya öğrenci ders başarı notları gibi, dolaylı ölçüm yöntemlerine dayalı süreçler yeterli sayılmayacaktır. Normal öğretim yanında ikinci öğretim programının da bulunması durumunda, bu süreç normal öğretim ve ikinci öğretim programları için ayrıştırılmış sonuçlar verecek şekilde uygulanmalıdır.)

Öğrencilerimizi ders başarı notları ve anketler dışında ölçüm yöntemlerimiz ve değerlendirme sürecimiz bulunmamaktadır.

3.2.2 Bu sürecin işletildiğine dair kanıtlarınızı sununuz.

Pusula bilgi sistemi portalında bütün kanıtlar mevcuttur.

3.3. PROGRAM ÇIKTILARINA ULAŞMA

3.3.1 Her bir program çıktısı için ayrı ayrı olmak üzere, mezuniyet aşamasına gelmiş olan her bir öğrencinin o program çıktısına ne düzeyde ulaştığını açıklayınız ve bu amaçla kurulmuş olan ölçme ve değerlendirme sisteminden elde edilen somut kanıtları özetleyiniz. (Program çıktıları ile ilgili bilgilere ulaşmak için; Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilgi Sistemini kullanabilirsiniz.)

Öğrencilerimizin program çıktılarına ulaşma düzeyi son iki dönemde aldıkları bitirme tezi-I ve -II dersleri kapsamında değerlendirilir.

4. SÜREKLİ İYİLEŞTİRME

4.1. Kurulan ölçme ve değerlendirme sistemleri aracılığı ile bir önceki değerlendirmeden bu yana (ilk kez değerlendirilen programlarda son beş yıl içinde), somut verilere dayalı olarak belirlenen sorunları ve bu sorunları gidermek için programla ilgili yaptığımız sürekli iyileştirme çalışmalarını kanıtlarıyla açıklayınız. (Bu kanıtlar, sürekli iyileştirme için oluşturulan çözüm önerilerinin, bu önerileri uygulamaya alan sorumluların, bu uygulamaların gerçekleştirilme zamanlarının, gerçekleştirilenlerin izlenmesinin ve yapılan iyileştirmelerin yeterlilik değerlendirilmesinin kayıtlarıdır.)

Bölümümüzde kurulan ölçme ve değerlendirme sistemi olmadığından sürekli iyileştirme ile ilgili herhangi bir ölçme değerlendirme parametremiz bulunmamaktadır.

4.2. Yapılan sürekli iyileştirme çalışmalarının programın gelişmeye açık tüm alanları ile ilgili, sistematik bir biçimde toplanmış, somut verilere dayalı olduğunu kanıtlarıyla açıklayınız.

Programda iyileştirme çalışmalarına yönelik sistematik bir yöntem yoktur.

5. EĞİTİM PLANI

5.1. EĞİTİM PLANI (MÜFREDAT)

5.1.1 Eğitim planını veriniz. (Tabloları doldururken yeteri kadar satır ekleyebilirsiniz. Örneğin; "Mesleki Konular" kategorisinin, genellikle 2. sınıfta başlayan ve üst sınıflarda yoğunlaşan derslerle karşılanması beklenmektedir. Bu tabloda yer alan her dersin kredisinin mümkünse bu tabloda yer alan kategorilerden yalnız birinin altında yer alması beklenmektedir. Ancak, özel nitelikli bir kaç dersin kredileri birden fazla kategori altına bölüştürülebilir. Bu durum ders dosyalarında yer alacak kanıtlarla desteklenmelidir.)

Bölüm müfredatı bölüm web sayfasında yayınlanır ve herkes tarafından görülebilir.

5.1.2 Eğitim planının, öğrenciyi meslek kariyerine veya aynı disiplinde eğitimini sürdürmeye nasıl hazırladığını, program eğitim amaçlarına ve program çıktılarına erişimi nasıl desteklediğini açıklayınız. (Burada, eğitim planında yer alan her dersin, program eğitim amaçları ve program çıktıları bileşenlerine katkılarını gösteren bir tablo kullanılması önerilir. Program çıktılarının her biri için, o çıktıyı tüm öğrencilere edindirmek amacıyla programda kullanılan yaklaşım ve uygulamaları ayrıntılı olarak açıklayınız. 5.1.3 Eğitim planında yer alan tüm derslerin (bölüm dışı dersler dahil) izlencelerini, belirtilen formata uygun olarak veriniz.)

Program toplam 8 yarıyıldan oluşmakta olup, ilk 6 yarıyıl bölüm, bölüm dışı zorunlu derslerden oluşmaktadır. 7 ve 8. yarıyıllarda zorunlu olarak Bitirme Tezi verilmektedir. Diğer dersler bölüm seçmeli ve bölüm dışı seçmeli derslerdir.

5.2. EĞİTİM PLANINI UYGULAMA YÖNTEMİ

5.2.1 Eğitim planının uygulanmasında kullanılan eğitim yöntemlerini (derse dayalı, modüler, probleme dayalı, ko-op uygulamalı, gibi) anlatınız. (Eğitim planındaki derslerin/modüllerin alınma sırasındaki ders ilişkilerini gösteriniz.)

Fizik bölümünde eğitim planı derse dayalıdır. Ancak bazı derslerin uygulamalarının yapılabilirdiği laboratuvar dersleri olup, temel bilgi ve becerilerini meslek alanlarında uygulayabilecekleri düzeyde deneysel çalışmalar yaptırılmaktadır.

5.3. EĞİTİM PLANI YÖNETİM SİSTEMİ

5.3.1 Eğitim planının öngörüldüğü biçimde uygulanmasını güvence altına almak ve sürekli gelişimini sağlamak için kullanılan yönetim sistemini anlatınız. (Burada programı yürüten bölümün, bölüm başkanlığı düzeyinde ve/veya öğretim üyelerinden oluşan komiteler aracılığıyla, lisans programı eğitim planının sürekli gözetimini ve gelişimi sağlayan bir sistem kurmuş olması beklenmektedir.)

Programda eğitim planı, bölüm içinde kurulan komisyonlarla kontrol edilmektedir. İntibak, yatay geçiş, staj ve mezuniyet komisyonlarına ek olarak, sınav maddi hata inceleme komisyon üyeleri mevcut olup, gerekli durumlarda ilgili üyeler çalışmalarını yapmaktadır.

5.4. EĞİTİM PLANININ BİLEŞENLERİ

5.4.1 Eğitim planının “ilgili program temel bilim alanı”, “mesleki konular” ve “genel eğitim” bileşenlerini nasıl sağladığını açıklayınız.

Tablolar temin edilemediği için bu kısma veri girişi sağlanamamıştır.

5.4.2 Bazı bileşenler seçmeli derslerle karşılanıyorsa, bu bileşenlerin tüm öğrenciler tarafından sağlandığının nasıl garanti edildiğini açıklayınız.

Tablolar temin edilemediği için bu kısma veri girişi sağlanamamıştır.

5.5. ANA TASARIM DENEYİMİ

5.5.1 Öğrencilerin, önceki derslerde edindikleri bilgi ve becerileri kullandığı, ilgili bilim alanı standartlarını ve gerçekçi koşulları/kısıtları içeren bir ana tasarım deneyimini nasıl kazandığını kanıtlarıyla açıklayınız. (Tümüyle literatür araştırması ve/veya sadece analiz içeren çalışmalar veya kuramsal/uygulamalı bir derste yapılan kısmi tasarım uygulamaları ve/veya mühendislik standartları ve gerçekçi koşulları/kısıtları yeterince içermeyen tasarım çalışmaları ana tasarım deneyimi olarak kabul edilmemektedir.)

Yok.

5.5.2 Ana tasarım deneyimi bazı seçmeli derslerle karşılanıyorsa, bu deneyimin tüm öğrenciler tarafından edinildiğinin nasıl garanti edildiğini açıklayınız.

Yok

6. ÖĞRETİM KADROSU

6.1. ÖĞRETİM KADROSUNUN SAYICA YETERLİLİĞİ

6.1.1 Öğretim elemanı kadrolarını sayılarla veriniz. (Programı yürüten bölümde yer alan tam zamanlı, yarı zamanlı ve ek görevli tüm öğretim üyeleri ve öğretim görevlileri yer almalıdır.)

Atom Molekül Fiziği (2 Profesör)

Genel Fizik (1 Doçent, 1 Dr. Öğretim Üyesi, 2 Öğretim Görevlisi)

Katıhal Fiziği (3 Profesör, 1 Öğretim Görevlisi Dr., 1 Arş. Görevlisi, 1 Arş. Gör. Dr.)

Matematiksel Fizik (2 Profesör, 1 Doçent, 1 Arş. Görevlisi)

Nükleer Fizik (1 Doçent, 1 Arş. Görevlisi)

Yüksek Enerji ve Plazma Fiziği (1 Doçent, 1 Öğretim Görevlisi)

6.1.2 Öğretim kadrosunun eğitim-öğretim etkinliklerini yürütecek biçimde, sayıca yeterliliğini

irdeleyiniz.

Toplam 7 Profesör, 4 Doçent, 1 Dr. Öğretim Üyesi, 1 Öğretim Görevlisi Doktor, 3 Öğretim Görevlisi, 3 Araştırma Görevlisi, 1 Araştırma Görevlisi Doktor bulunmaktadır. Her öğretim üyesi farklı alanlarda uzmanlaşmış olup, kendi çalışma alanında yetkindir.

6.1.3 Öğretim kadrosunun programın tüm alanlarını kapsayacak biçimde, sayıca yeterliliğini irdeleyiniz.)

Nitelikli bir öğretim üyesine sahip olan bölümümüz, seçmeli dersler bakımından da zengindir. Bu vesile ile bölümümüzün nitelikli öğrenci talebi mevcuttur.

6.2. ÖĞRETİM KADROSUNUN NİTELİKLERİ

6.2.1 Öğretim kadrosunun sahip olduğu niteliklerin yeterliğini ve programın sürdürülmesi, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi yönündeki yaklaşım ve uygulamalarını irdeleyiniz.

Öğretim elemanları kendi uzmanlık alanları çerçevesinde projeler yürütmekte, bilimsel makaleler yayınlamakta ve öğrenciler yetiştirmektedir. Öğretim elemanları, yıllık olarak yayım, proje ve atıflarını içeren akademik performans bilgilerini üst makamlara sunmakla yükümlüdürler.

6.2.2 Ders vermekle yükümlü olan öğretim üyesi ve öğretim görevlilerinin özet özgeçmişlerini belirtilen formata uygun olarak veriniz.)

Akademik kadronun özgeçmişleri bölüm web sayfasında mevcuttur ve herkesin görmesine açıktır.

7. ALTYAPI

7.1. EĞİTİM İÇİN KULLANILAN ALANLAR VE TEÇHİZAT

7.1.1 Sınıflar, laboratuvarlar ve diğer teçhizatın program eğitim amaçlarına ve program çıktılarına ulaşmak için yeterli ve öğrenmeye yönelik bir atmosfer hazırlamaya yardımcı olduğunu, niteliksel ve niceliksel verilere dayalı olarak gösteriniz. (Burada, yalnızca programı yürüten bölümün kendi altyapısı değil, program öğrencileri için destek bölümlerinde kullanılan altyapı da irdelenmelidir.)

Fizik bölümünün kullanımında ders anlatmak için toplam 2 sınıf ve 7 tane öğrenci laboratuvarı bulunmaktadır. Ek olarak öğretim üyelerinin kendi çalışmaları ve projeleri ile alt yapılarını oluşturdukları 6 adet araştırma laboratuvarları mevcuttur.

7.1.2 Lisans eğitiminde kullanılan başlıca eğitim ve laboratuvar teçhizatını veriniz ve bu teçhizatın lisans eğitiminde nasıl kullanıldığını açıklayınız.

Mekanik deneyleri için 40 adet hava masası, elektrik ve manyetizma deneyleri için 40 adet dolu sandık, optik deneyleri için gerekli malzemeler ve atom-çekirdek fiziği deneyleri için farklı düzenekler vardır.

7.2. DİĞER ALANLAR VE ALTYAPI

7.2.1 Öğrencilerin ders dışı etkinlik yapmalarına olanak veren alan ve altyapıları anlatınız.

Üniversitede öğrencilerin ve personelin kullanabileceği spor kompleksi, kapalı spor alanı, yürüyüş alanları, tenis kortu ve basketbol alanları mevcuttur. Ayrıca yemekhaneler, kafeler ve açık alanda dinlenme yerleri vardır. Üniversitede sürekli açık olan bir kütüphane hizmeti bulunmaktadır.

7.2.2 Öğretim üyeleri, diğer öğretim elemanları, idari personel ve destek personeline sağlanan ofis olanaklarını anlatınız.

Öğretim üyeleri, diğer öğretim elemanları, idari personel ve destek personeline sağlanan ofis olanakları bölümümüz özelinde yeterli değildir.

7.3. BİLGİSAYAR VE ENFORMATİK ALTYAPISI

7.3.1 Öğrencilerin ve öğretim elemanlarının kullanımına sunulan bilgisayar ve enformatik altyapılarını anlatınız.

Öğrenciler ve öğretim elemanları kesintisiz internet hizmetlerine sahiptir, ancak programlama dillerini öğrettiğimiz bilgisayar laboratuvarımızda mevcut bilgisayarların çoğu bakımsız ve yetersizdir.

7.4. KÜTÜPHANE

7.4.1 Öğrencilere sunulan kütüphane olanaklarını anlatınız ve bunların yeterliliğini irdeleyiniz.)

Fakültede ve bölümümüzde öğrencilerin ulaşımına yönelik hazırlanmış bir kütüphane bulunmamaktadır. Ancak üniversitede tüm öğrenci ve akademik personelin rahatlıkla ulaşabileceği ve sürekli güncellenen merkezi kütüphane bulunmaktadır. Öğrenciler kampüs içi veya dışında internet ortamında kütüphanenin sunduğu her türlü hizmetten yararlanma hakkına sahiptirler.

7.5. ÖZEL ÖNLEMLER

7.5.1 Öğretim ortamında ve öğrenci laboratuvarlarında alınmış olan güvenlik önlemlerini, program türünün gerektirdiği özel önlemleri de belirterek açıklayınız.

Öğrenci laboratuvarlarında ya da araştırma laboratuvarlarında etkili ve ciddi güvenlik önlemleri bulunmamaktadır. Tüm öğretim üyeleri kendi öz verileriyle asgari seviyede güvenlik önlemlerini almaya çalışmaktadırlar.

7.5.2 Engelliler için alınmış olan altyapı düzenlemelerini anlatınız.

Engelli öğrencilerimiz için fakültemiz içerisinde bina içine giriş çıkışlarını kolaylaştırıcı düzenlemeler (rampa, asansör vb.) yapılmıştır. Ayrıca engelli öğrenciler için tuvalet düzenlemeleri de fakültemiz bazında düzenlenmiştir.

8. KURUM DESTEĞİ

8.1. KURUMSAL DESTEK

8.1.1 Üniversitenin idari desteğinin ve yapıcı liderliğinin programın kalitesini ve bunun sürdürülebilmesini sağlayacak düzeyde olduğuna dair somut kanıtlar veriniz.

Üniversitemiz kampüs alanında gelişmiş bir laboratuvar sistemi içeren araştırma merkezi bulunmaktadır. İleri Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (İLTAM), hem üniversite öğretim üyelerine hem de kamu ve özel kuruluşlara çalışma olanakları sunmaktadır. Özellikle ileri seviyede çok sayıda cihazlara rahatlıkla ulaşmayı ve bu cihazların tüm öğretim üyeleri tarafından eşit olarak kullanılmasını sağlaması açısından üniversite yönetiminin oldukça değerli katkıları olmuştur.

8.2. ALTYAPI VE TEÇHİZAT DESTEĞİ

8.2.1 Altyapı ve teçhizatı temin etmek, bakımını yapmak ve işletmek için sağlanan parasal desteğin yeterliliğini irdeleyiniz.

Bölümümüzde mevcut olan teknik personelimiz öğrenci laboratuvarlarımızın sistemli bakım ve onarım çalışmalarını yapmaktadır. Araştırma laboratuvarlarımızda deney aletleri ve simülasyon bilgisayarlarımızın bakım ve onarımı için iç ve dış kaynaklı projelerden destek alınmaktadır.

8.3. TEKNİK, İDARİ VE HİZMET KADROSU DESTEĞİ

8.3.1 Programa destek veren teknik ve idari personelin sayısal yeterliliğini ve niteliksel yeterliliğini irdeleyiniz.

Bölümümüzde öğrenci ve araştırma laboratuvarlarımızın teknik ihtiyaçlarını gidermek üzere 1 adet teknik personel mevcuttur. Bu sebeple teknik personel eksikliği çekmekteyiz. Teknik personelimiz her eğitim-öğretim

döneminde laboratuvarlarımızdaki deney aletlerinin bakımını yapmakta, eksiklikleri gidermektedir. Bu anlamda fakültemizin teknik personelinden de destek alınabilmektedir.

9. ORGANİZASYON VE KARAR ALMA SÜREÇLERİ

9.1. DİSİPLİNE ÖZGÜ ÖLÇÜTLER

9.1 Program eğitim planı, dersler, ölçme-değerlendirme yöntemleri aracılığıyla programa özgü ölçütlerin nasıl sağlandığını anlatınız.

Bölümümüzde derslerin dağılımı temel bilgi ve becerileri sağlayacak şekilde düzenlenmektedir. Uygulamalı derslerimiz eşit ağırlıkta her yarıyıl verilerek öğrencilerimizin mesleki becerileri için destek sağlanmaktadır.

SONUÇ

Bölümümüzün akademik kadrosu öğrencilerimize kaliteli eğitim verecek, akademik çalışmalar yapacak nitelikte ve yeterliliktedir. Fakülte bazındaki yıllık performanslarda en iyi bölümlerden biri olduğumuz açıkça görülmektedir. Amacımız araştırma faaliyetlerimizin yoğunluğunu ve niteliğini daha da arttırmaktır. Uluslararası düzeyde deneysel çalışmalar yapabilmek için araştırma laboratuvarlarımızdaki deney aletlerimizin güncellenmesi, yenilenmesi gerekmektedir. Öyle ki bölümümüz bünyesinde teorik çalışmalardan elde edilen veriler deneysel olarak aynı şekilde bölümümüzde doğrulanabilsin, doğrudan seri üretim aşamasında sanayimizde kullanılabilecek yeni ve verimli malzemeler üretilebilsin.