

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

**BİYOMEDİKAL CİHAZ
TEKNOLOJİLERİ ALANI
ÇERÇEVE ÖĞRETİM PROGRAMI**

Ankara, 2011

ÖN SÖZ

Biyomedikal cihaz teknolojileri sektörü, cihaz üreticileri, ithalatçıları, kullanıcıları ve servis sağlayıcılarıyla birlikte ülkeye verdiği hizmetlerle ekonomiye büyük istihdam sağlamaktadır. Sağladığı istihdamda önemli bir payı da servis sağlayıcıları oluşturmaktadır. Servis sağlayıcılarının teknik desteği, dolaylı olarak sağlık ekibine kalite ve verimlilik açısından büyük destek oluşturmaktadır. Bir bütünün önemli parçaları olarak ekip çalışmasının günümüzdeki önemi daha çok vurgulanmaktadır. Bu nedenlerle hastayı dolaylı olarak etkileyebilecek ya da hastayla bire bir karşı karşıya kalabilecek ara teknik elemanların iyi bir eğitimden geçirilmesi olası birçok olumsuzluğu önlemek için çok önemlidir.

Tıp teknolojisinin ve verdiği hizmetlerin baş döndürücü gelişmesine paralel olarak biyomedikal cihaz teknolojileri alanında programların hazırlanması, çok hızlı bir şekilde gelişen sektörde eğitilmiş yetkin teknik personelin yetiştirilmesi için gereken uygulamalı eğitim açığının giderecek çok önemli bir girişimdir.

Bu amaçla biyomedikal cihaz teknolojileri alanı altında “tıbbi görüntüleme sistemleri, tıbbi laboratuvar ve hasta dışı uygulama cihazları, yaşam destek ve tedavi cihazları, fizyolojik sinyal izleme teşhis ve kayıt cihazları” dallarında öğretim programları hazırlanmıştır.

Biyomedikal Cihaz Teknolojisi Alanı Programları, Millî Eğitim Bakanlığında görevli uzman ve alan öğretmenleri, sektör temsilcileri, üniversiteden alan uzmanları ve meslek elemanları ile iş birliği içinde hazırlanmıştır.

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	1
GİRİŞ	3
SEKTÖR	4
ÖĞRETİM PROGRAMI İLE İLGİLİ GENEL AÇIKLAMALAR	5
HAFTALIK DERS ÇİZELGESİ	9
PROGRAMIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR	13
PROGRAMDA YER ALAN DERSLER	14
1. ORTAK DERSLER	14
2. ALAN/DAL DERSLERİ	14
MESLEKİ GELİŞİM	15
MESLEKİ FİZYOLOJİ VE TERMİNOLOJİ	15
MESLEK RESMİ	16
BİYOMEDİKAL ELEKTRİK- ELEKTROMEKANİK	16
BİYO ÖLÇME ELEKTRONİK VE SİMÜLASYON	17
TIBBİ TEKNOLOJİ ORGANİZASYONU	18
İŞARET İŞLEME	18
BİYOMEDİKAL SİSTEM ANALİZİ	19
ÖLÇME VE KALİBRASYON	19
İŞLETMELERDE BECERİ EĞİTİMİ	20
GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİ	20
ULTRASONİK GÖRÜNTÜLEYİCİLER	20
X-İŞINLI GÖRÜNTÜLEYİCİLER	21
GAMMA KAMERALAR	22
ELEKTROMANYETİK GÖRÜNTÜLEYİCİLER	22
LABORATUVAR DESTEK CİHAZLARI	23
KARIŞTIRICI VE AYRIŞTIRICILAR	23
STERİLİZATÖRLER	23
KAN CİHAZLARI	24
ANALİZÖRLER	24
YÜZEY ETKİLİ CİHAZLAR	25
YOĞUN BAKIM CİHAZLARI	25
ÖZEL BAKIM CİHAZLARI	26
ÖZEL TEDAVİ CİHAZLARI	26
ACİL VE DESTEK EKİPMANLARI	27
ELEKTROKARDİYOĞRAFİ CİHAZLARI	27
ELEKTROKARDİYOĞRAFİ TEKNİKLERİ	28
ELEKTROFİZYOLOJİ CİHAZLARI	28
TEŞHİS VE TAKİP CİHAZLARI	29
SİNYAL İZLEYİCİ CİHAZLAR	29
BİYOMEDİKAL SİSTEMLERDE HİDROLİK-PNÖMATİK	30
MİKRODENETLEYİCİ DEVRE ELEMANLARI	30
TOMOGRAFİ CİHAZLARI	30
3. SEÇMELİ DERSLER	31

GİRİŞ

Biyomedikal cihaz teknolojileri sektörünün gelişen tıp teknolojileriyle beraber evrensel gelişimi; tüm dünyada ve ülkemizde sürekli değişen, gelişen bir pazar ve rekabet ortamı oluşturmuştur. Bu rekabet ortamında biyomedikal cihazların üretimden sonraki en büyük payını da teknik servis hizmetleri oluşturmaktadır. Gelişen biyomedikal cihaz teknolojileri teknik servis desteğiyle beraber üretim, ithalat, yan sanayi ve sektörleriyle ülke ekonomisine ve hizmet sektörüne katkıda bulunmaya devam edecektir. Ülkemizde (son yıllarda) özel firmaların yanında kurumsal düzeyde biyomedikal cihazların teknik servis desteğinin artırılmasına yönelik Sağlık Bakanlığının da çalışmaları vardır. Bu sektörün ve hizmet gücünün geliştirilmesi için çalışmalara devam edilmektedir. Bu amaçla biyomedikal merkezlerinin hastanelerde kurulması ve geliştirilmesi yönünde büyük adımlar atılmaktadır.

Biyomedikal Cihaz Teknolojileri Alanı Programı'nda;

1. Tıbbi görüntüleme sistemleri,
 2. Tıbbi laboratuvar ve hasta dışı uygulama cihazları,
 3. Yaşam destek ve tedavi cihazları,
 4. Fizyolojik sinyal izleme teşhis ve kayıt cihazları
- dalları yer almaktadır.

Ülke çapında yapılan sektör tarama ve inceleme çalışmaları sonucunda, sektörde faaliyet gösteren meslekler saptanmıştır. Sektörde çalışan kişilerin görüş ve önerilerinden yola çıkılarak biyomedikal cihaz teknolojileri alanının meslek dallarına ait anket soruları hazırlanmış, daha sonra bu anketler yurdun değişik bölgelerinde uygulanarak mesleklere özgü yeterlikler ayrı ayrı ve ayrıntılı olarak çıkarılmıştır. Mesleklere ilişkin olarak saptanan bu yeterlikler, öğretim programları ve modüllerin temel dayanağını ve içeriğini oluşturmaktadır.

Öğretim programlarının ve modüllerin hazırlanmasının her aşamasında, iş yaşamının iş gücüne dönük gereksinimlerinin tüm yönleriyle dikkate alınması amacıyla sektörel kuruluşlarla karşılıklı görüş alışverişi ve iş birliği gerçekleştirilmiştir.

Program geliştirme sürecinde üniversitelerden uzmanlar, sivil toplum kuruluşları ile iş birliği yapılmıştır. Sektör taraması ve mesleki yeterliklerin belirlenmesi sırasında sektöre anket uygulanmıştır. Bu anketler sonucunda Türkiye genelinde biyomedikal sektörünün ihtiyaçları ve programdan beklentileri tespit edilmiştir. Bu ihtiyaçlar, program çalışmalarının temelini oluşturmuştur.

Program geliştirme sürecinin her aşamasında hastaneler, özel firmalar ve üniversiteler ile iş birliği yapılmıştır. Bu firmaların eğitim sorumluları ve teknik servis ve çeşitli meslek elemanları ile iletişim kurulmuş, bu kişilerin program çalışmalarına katkıları sağlanmıştır. Böylelikle sektör ve yüksek öğretim kurumlarının beklentileri programa yansıtılmıştır.

Ulusal ve uluslararası düzeyde meslek elemanlarından beklenen yeterlikler, çeşitli araştırmalar ve yerli/yabancı uzman görüşlerine dayanılarak tespit edilmiş, program çalışmalarına aktarılmıştır. Bu doğrultuda biyomedikal cihaz teknolojileri alanı ve altında yer alan mesleklerde uluslararası ve ulusal düzeyde standartlara uygun, her yaşta ve her düzeyde bireye eğitim olanağı sağlayan program hazırlamak hedeflenmiştir.

Teknolojik gelişmelere paralel olarak sektörün beklentileri doğrultusunda geliştirilen biyomedikal cihaz teknolojileri alanı programı gelişmelere göre sürekli güncellenmeye uygun bir yapıda tasarlanmıştır. Böylece tüm gelişme ve yenilikleri kısa sürede programa yansıtma mümkün olabilecek ve mezunlar kazandıkları mesleki yeterlikleri doğrultusunda istihdam edilebileceklerdir. Dolayısıyla biyomedikal cihaz

teknolojileri alanı öğretim programının sektörün ve mesleki eğitim sisteminin gelişmesine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

SEKTÖR

Biyomedikal cihaz teknolojileri sektör olarak oldukça geniş bir ürün ve hizmet yelpazesine sahiptir. Bu durumda sektörün yapısı gereği birçok disiplini içinde barındıran bir alan olmasının doğal sonucudur.

Sektörün ürün ve hizmet yapısı incelendiğinde çok basit tek materyalli bir ürünün imalatı ve bakımı olabileceği gibi çok karmaşık nitelikteki ileri teknoloji ürünü bir cihazın onarımı, bakımı ve kalibrasyonu olabilmektedir.

Bu ürün ve hizmet çeşitliliği sektörde dallanmayı da beraberinde getirmektedir. Bu dallanma sektördeki gelişme ve yeni hizmet taleplerine göre de devam edecektir. Yeni oluşabilecek dallanmalara karşı sektörün hazırlıklı olması kendini sürekli güncel tutup değişimleri önceden kestirerek önlemler alması uluslararası sürecin dışında kalmamak için hayati önem taşımaktadır.

Biyomedikal cihaz teknolojileri, özünde insan sağlığı ve yaşam kalitesi açısından son derece önemli hizmetleri gerçekleştirmektedir. Sektör, toplumun bu önemli ihtiyaçlarına cevap verdiği ve verebildiği oranda kendini geliştirebilecektir.

Gelecekte biyomedikal cihaz teknolojileri alanında hizmet edecek elemanların yetiştirilmesi ve bu elemanlara ulusal ve uluslararası kabul gören yeterliklerin kazandırılması bu sektörün gelişmesi ve kendi başına yeterli olması açısından son derece önem taşımaktadır.

ÖĞRETİM PROGRAMI İLE İLGİLİ GENEL AÇIKLAMALAR

SEKTÖR	ELEKTRONİK OTOMASYON
ALAN	BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ
ALANIN TANIMI	Biyomedikal cihaz teknolojileri alanı altında yer alan tıbbi görüntüleme sistemleri, tıbbi laboratuvar ve hasta dışı uygulama cihazları, yaşam destek ve tedavi cihazları, fizyolojik sinyal izleme teşhis ve kayıt cihazları dallarının yeterliklerini kazandırmaya yönelik eğitim ve öğretim verilen alandır.
ALANIN AMACI	Biyomedikal cihaz teknolojileri alanı altında yer alan dallarda sektörün ihtiyaçları, bilimsel ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda gerekli olan mesleki yeterlikleri kazandıran nitelikli meslek elemanlarını yetiştirmek amaçlanmaktadır.
DAL PROGRAMLARI, TANIMLARI VE AMAÇLARI	<p>1.TIBBİ GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİ Tanımı: Tıbbi görüntüleme cihazlarında kurulum, montaj, bakım, arıza giderme ve kalibrasyon yapma yeterliklerini kazandırmaya yönelik eğitim ve öğretim verilen daldır. Amacı: Tıbbi görüntüleme cihazlarının kurulumunu, montajını, bakımını, arızasını giderme ve kalibrasyonunu yapma yeterliklerine sahip meslek elemanları yetiştirmek amaçlanmaktadır.</p> <p>2.TIBBİ LABORATUVAR VE HASTA DIŞI UYGULAMA CİHAZLARI Tanımı: Tıbbi laboratuvar ve hasta dışı uygulama cihazlarında kurulum, montaj, bakım, arıza giderme ve kalibrasyon yapma yeterliklerini kazandırmaya yönelik eğitim ve öğretim verilen daldır. Amacı: Tıbbi laboratuvar ve hasta dışı uygulama cihazlarının kurulumunu, montajını, bakımını, arızasını giderme ve kalibrasyonunu yapma yeterliklerine sahip meslek elemanları yetiştirmek amaçlanmaktadır.</p> <p>3.YAŞAM DESTEK VE TEDAVİ CİHAZLARI Tanımı: Yaşam-destek ve tedavi cihazlarında kurulum, montaj, bakım, arıza giderme ve kalibrasyon yapma yeterliklerini kazandırmaya yönelik eğitim ve öğretim verilen daldır. Amacı: Yaşam-destek ve tedavi cihazlarının kurulumunu, montajını, bakımını, arızasını giderme ve kalibrasyonunu yapma yeterliklerine sahip meslek elemanları yetiştirmek amaçlanmaktadır.</p>

	<p>4.FİZYOLOJİK SİNYAL İZLEME TEŞHİS VE KAYIT CİHAZLARI</p> <p>Tanımı: Fizyolojik sinyal izleme teşhis ve kayıt cihazlarında kurulum, montaj, bakım, arıza giderme ve kalibrasyon yapma yeterliklerini kazandırmaya yönelik eğitim ve öğretim verilen daldır.</p> <p>Amacı: Fizyolojik sinyal izleme teşhis ve kayıt cihazlarının kurulumunu, montajını, bakımını, arızasını giderme ve kalibrasyonunu yapma yeterliklerine sahip meslek elemanları yetiştirmek amaçlanmaktadır.</p>
GİRİŞ KOŞULLARI	Öğrencilerin sağlık durumu, biyomedikal cihaz teknolojileri alanı altında yer alan mesleklerin gerektirdiği işleri yapmaya uygun olmalıdır.
İSTİHDAM ALANLARI	<p>Biyomedikal cihaz teknolojileri alanından mezun olan öğrenciler, seçtikleri dal/meslekte kazandıkları yeterlikler doğrultusunda;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biyomedikal cihaz üretim firmaları, 2. Biyomedikal cihaz ithalatçıları, 3. Biyomedikal teknik servis firmaları, 4. Kalibrasyon laboratuvarları, 5. Kamu ve özel hastanelerinin tıbbi cihaz teknik servisleri, 6. Laboratuvar ve görüntüleme merkezleri vb. yerlerde çalışabilirler.
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Program mesleki ve teknik eğitim alanında diplomaya götüren ortaöğretim kurumları ile belge ve sertifika programlarının uygulandığı her tür ve derecedeki örgün ve yaygın mesleki ve teknik eğitim-öğretim kurumlarında uygulanmaktadır. 2. Programın uygulanabilmesi için biyomedikal cihaz teknolojileri alanı standart donanımları ve mesleklerin gerektirdiği ekipmanlar sağlanmalıdır.
EĞİTİMCİLER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Millî Eğitim Bakanlığına bağlı eğitim kurumlarına öğretmen olarak atanacaklardan atamalarına esas olan alanlar ile mezun oldukları yükseköğretim programları ve aylık karşılığı okutacakları derslere ilişkin çizelgeye uygun olanlar görev almalıdır. 2. Programın uygulanmasında gerektiğinde biyomedikal cihaz teknolojileri alanında sektör deneyimi olan usta öğretici ve meslek elemanlarından yararlanılabilir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Sınıf Geçme ve Sınav Yönetmeliği'ne göre çeşitli ölçme araçları kullanılarak öğrencilerin değerlendirilmesi esastır. Buna göre;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dersin altındaki modüllerin işlenişi sırasında kazandığı (bilgi, beceri ve tavırlar) yeterlikler, 2. Okulda, işletmede ve kendi kendilerine yaptıkları tüm öğrenim faaliyetleri değerlendirilerek öğrencilerin dersteki başarısı belirlenir.
YATAY VE DİKEY GEÇİŞLER	<p>Program; geniş tabanlı ve modüler yapıda düzenlendiğinden Mesleki ve Teknik Eğitim Yönetmeliği çerçevesinde yatay ve dikey geçişlere olanak sağlanır.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alan/dalda sertifika, belge ve diplomaya götüren tüm programlar ve dallar arasında geçiş yapılabilir. 2. Diploma almaya hak kazanan öğrenci, biyomedikal cihaz teknolojileri alanının devamı niteliğindeki programların veya bu alana en yakın programların uygulandığı meslek yüksek okuluna sınavsız geçiş yapabilir ya da sınav sonuçlarına göre diğer yüksek öğrenim kurumlarını tercih edebilir.
BELGELENDİRME	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mezun olan öğrenciye alanda/dalda diploma verilir. 2. Öğrencinin seçtiği dal ile ilgili aldığı tüm dersler ve modüller diploma ekinde belirtilir. 3. Öğrenciye programdan ayrıldığında veya mezun olduğunda kazandığı yeterlikleri gösteren ve bir yaygın mesleki ve teknik eğitim programı ile aynı yeterlikleri kazanan kişilere eş değer belge verilir. 4. Öğrencinin kazandığı mesleki yeterlikler sertifikaya yönelik belgelendirmelerde değerlendirilir.
EĞİTİM SÜRESİ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alan programının toplam eğitim süresi, 9. sınıftan sonra üç öğretim yılı olarak planlanmıştır. 2. Eğitim süresinin okul, işletme ve bireysel öğrenme için ayrılmış dağılımı, Biyomedikal Cihaz Teknolojileri Alanı Haftalık Ders Çizelgesi, dersler ve modüller ile ilgili açıklamalarda belirtildiği gibi uygulanır.
ÖĞRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	<p>Modüler öğretime yönelik ağırlıklı olarak bireysel öğrenmeyi destekleyici yöntem ve teknikler uygulanır.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Öğretmenler öğrencilere rehberlik eder. 2. Öğrenciler kendi kendine öğrenmeye teşvik edilir. 3. Öğrencilerin aktif olması sağlanır. 4. Öğrenciler araştırmaya yönlendirilir. 5. Öğrenciler kendi kendilerini değerlendirebilir. 6. Öğrencilere yeterlik kazandırmaya yönelik yöntem ve teknikler uygulanır.

İŞ BİRLİĞİ YAPILACAK KURUM VE KURULUŞLAR	Öğrenciler, programın gerektirdiği öğretim faaliyetleri, istihdam olanakları ve planlama konularında çevredeki üniversiteler, sivil toplum örgütleri, biyomedikal cihaz firmaları, meslek odaları, hastane ve sağlık merkezleri ile teknik servis atölyeleri ve meslek elemanları ile iş birliği yapılarak yönlendirilir.
ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	<p>Programın sonunda seçtiği dala/mesleğe yönelik olarak öğrenci;</p> <p>Genel kültüre yönelik bilgi ve becerileri kazanacaktır.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ulusal ve uluslararası iş gücünden beklenen temel yeterlikleri kazanacaktır. 2. Alanın altında yer alan dallara ait temel yeterliklerine sahip olacaktır. 3. Dalın/mesleğin gerektirdiği bilgi ve becerileri kazanacaktır. 4. Dalın/mesleğin gerektirdiği özel mesleki yeterlikleri kazanacaktır.
EĞİTİM ÖĞRETİM FAALİYETLERİ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biyomedikal Cihaz Teknolojileri Alanı Haftalık Ders Çizelgesi'nde yer alan dersler ve bu derslerin altındaki modüllerin içeriğindeki eğitim-öğretim uygulamaları yapılır. 2. Kazandırılacak yeterliklerin özelliklerine göre sektör ile iş birliği yapılarak iş başında eğitim faaliyetleri gerçekleştirilir. 3. Sektörde oluşan değişim ve gelişimlerin incelenebilmesi amacıyla gezi, gözlem ve inceleme çalışmaları yapılabilir.

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

ANADOLU MESLEK PROGRAMI

BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ ALANI

(TIBBİ GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİ, TIBBİ LABORATUVAR VE HASTA DIŞI UYGULAMA CİHAZLARI, YAŞAM DESTEK VE TEDAVİ CİHAZLARI, FİZYOLOJİK SİNYAL İZLEME TEŞHİS VE KAYIT CİHAZLARI DALLARI)

HAFTALIK DERS ÇİZELGESİ

DERS KATEGORİLERİ	DERSLER	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF	
ORTAK DERSLER	TÜRK DİLİ VE EDEBİYATI(*)	5	5	5	5	
	DİN KÜLTÜRÜ VE AHLAK BİLGİSİ	2	2	2	2	
	TARİH	2	2	2	-	
	T.C. İNKILAP TARİHİ VE ATATÜRKÇÜLÜK	-	-	-	2	
	COĞRAFYA	2	2	-	-	
	MATEMATİK	6	5	-	-	
	FİZİK	2	2	-	-	
	KİMYA	2	2	-	-	
	BİYOLOJİ	2	2	-	-	
	FELSEFE	-	2	2	-	
	YABANCI DİL	5	2	2	2	
	BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR	2	2	2	-	
	GÖRSEL SANATLAR / MÜZİK	2	-	-	-	
	SAĞLIK BİLGİSİ VE TRAFİK KÜLTÜRÜ	1	-	-	-	
TOPLAM		33	28	15	11	
ALAN / DAL DERSLERİ	ALAN ORTAK DERSLERİ	MESLEKİ GELİŞİM	2	-	-	-
		MESLEKİ FİZYOLOJİ VE TERMİNOLOJİ	-	2	-	-
		MESLEK RESMİ	-	2	-	-
		BİYOMEDİKAL ELEKTRİK-ELEKTROMEKANİK	-	4	-	-
		BİYO ÖLÇME ELEKTRONİK VE SİMÜLASYON(*)	-	5	-	-
		TIBBİ TEKNOLOJİ ORGANİZASYONU	-	-	2	-
		İŞARET İŞLEME (*)	-	-	4	-
		BİYOMEDİKAL SİSTEM ANALİZİ	-	-	3	-
		ÖLÇME VE KALİBRASYON	-	-	2	-
	DAL DERSLERİ	İŞLETMELERDE BECERİ EĞİTİMİ (*)				
		GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİ				
		ULTRASONİK GÖRÜNTÜLEYİCİLER				
		X- IŞINLI GÖRÜNTÜLEYİCİLER				
		GAMMA KAMERALAR				
		ELEKTROMANYETİK GÖRÜNTÜLEYİCİLER				
		LABORATUVAR DESTEK CİHAZLARI				
		KARIŞTIRICI VE AYRIŞTIRICILAR				
		STERİLİZATÖRLER				
		KAN CİHAZLARI				
		ANALİZÖRLER				
YÜZEY ETKİLİ CİHAZLAR	-	-	11	28		
YOĞUN BAKIM CİHAZLARI						
ÖZEL BAKIM CİHAZLARI						
ÖZEL TEDAVİ CİHAZLARI						
ACİL VE DESTEK EKİPMANLARI						
ELEKTROKARDİYOĞRAFİ CİHAZLARI						
ELEKTROKARDİYOĞRAFİ TEKNİKLERİ						
ELEKTROFİZYOLOJİ CİHAZLARI						
TEŞHİS VE TAKİP CİHAZLARI						
SİNYAL İZLEYİCİ CİHAZLAR						
BİYOMEDİKAL SİSTEMLERDE HİDROLİK-PNÖMATİK						
MİKRODENETLEYİCİ DEVRE ELEMANLARI						

	TOMOGRFİ CİHAZLARI				
ALAN/DAL DERS SAATLERİ TOPLAMI		2	13	22	28
SEÇMELİ DERS SAATİ TOPLAMI		3	2	7	4
REHBERLİK VE YÖNLENDİRME		1	1	-	1
TOPLAM DERS SAATİ		39	44	44	44

() Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği uyarınca yılsonu başarı puanı ile başarılı sayılmayacak derslerdir.*

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

ANADOLU TEKNİK PROGRAMI

BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ ALANI

(TIBBİ GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİ, TIBBİ LABORATUVAR VE HASTA DIŞI UYGULAMA CİHAZLARI, YAŞAM DESTEK VE TEDAVİ CİHAZLARI, FİZYOLOJİK SİNYAL İZLEME TEŞHİS VE KAYIT CİHAZLARI DALLARI)

HAFTALIK DERS ÇİZELGESİ

DERS KATEGORİLERİ	DERSLER	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF
ORTAK DERSLER	TÜRK DİLİ VE EDEBİYATI(*)	5	5	5	5
	DİN KÜLTÜRÜ VE AHLAK BİLGİSİ	2	2	2	2
	TARİH	2	2	2	-
	T.C. İNKILAP TARİHİ VE ATATÜRKÇÜLÜK	-	-	-	2
	COĞRAFYA	2	2	-	-
	MATEMATİK	6	6	6	6
	FİZİK	2	2	4	4
	KİMYA	2	2	4	4
	BİYOLOJİ	2	2	-	-
	FELSEFE	-	2	2	-
	YABANCI DİL	5	2	2	2
	BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR	2	2	2	-
	GÖRSEL SANATLAR / MÜZİK	2	-	-	-
	SAĞLIK BİLGİSİ VE TRAFİK KÜLTÜRÜ	1	-	-	-
TOPLAM		33	29	29	25
ALAN / DALLAR DERSLERİ	MESLEKİ GELİŞİM	2	-	-	-
	MESLEKİ FİZYOLOJİ VE TERMİNOLOJİ	-	2	-	-
	MESLEK RESMİ	-	2	-	-
	BİYOMEDİKAL ELEKTRİK-ELEKTROMEKANİK	-	4	-	-
	BİYO ÖLÇME ELEKTRONİK VE	-	5	-	-
	TIBBİ TEKNOLOJİ ORGANİZASYONU	-	-	2	-
	İŞARET İŞLEME (*)	-	-	4	-
	BİYOMEDİKAL SİSTEM ANALİZİ	-	-	3	-
	ÖLÇME VE KALİBRASYON	-	-	2	-
	GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİ				
	ULTRASONİK GÖRÜNTÜLEYİCİLER				
	X- IŞINLI GÖRÜNTÜLEYİCİLER (*)				
	GAMMA KAMERALAR				
	ELEKTROMANYETİK GÖRÜNTÜLEYİCİLER				
	LABORATUVAR DESTEK CİHAZLARI				
	KARIŞTIRICI VE AYRIŞTIRICILAR				
	STERİLİZATÖRLER				
	KAN CİHAZLARI				
	ANALİZÖRLER (*)				
	YÜZEY ETKİLİ CİHAZLAR			4	19
YOĞUN BAKIM CİHAZLARI (*)					
ÖZEL BAKIM CİHAZLARI					
ÖZEL TEDAVİ CİHAZLARI					
ACİL VE DESTEK EKİPMANLARI					
ELEKTROKARDİYOĞRAFİ CİHAZLARI					
ELEKTROKARDİYOĞRAFİ TEKNİKLERİ					
ELEKTROFİZYOLOJİ CİHAZLARI (*)					
TEŞHİS VE TAKİP CİHAZLARI					
SİNYAL İZLEYİCİ CİHAZLAR					
BİYOMEDİKAL SİSTEMLERDE HİDROLİK-					

		MİKRODENETLEYİCİ DEVRE ELEMANLARI				
		TOMOGRAFİ CİHAZLARI				
ALAN/DAL DERS SAATLERİ TOPLAMI			2	13	15	19
SEÇMELİ DERS SAATİ TOPLAMI			3	3	2	1
REHBERLİK VE YÖNLENDİRME			1	1	-	1
TOPLAM DERS SAATİ			39	46	46	46

(*) Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği uyarınca yılsonu başarı puanı ile başarılı sayılmayacak derslerdir.

PROGRAMIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

Çerçeve öğretim programı ile öğrencilere, alan/dallar ile ilgili temel bilgi ve becerileri kazandırmanın yanı sıra; öğrencinin yeniliğe, değişime uyum sağlayabilen, çevresindeki insanlarla sağlıklı iletişim kurabilen, hedeflerini belirleyip bunlara ulaşmak için girişimlerde bulunabilen, yaratıcı, eleştiriye açık ve mesleki yeterliklere sahip bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmiştir.

Program 4 yıl olarak tasarlanmıştır. Programın temel yapısı oluşturulurken 9. sınıfta ortak dersler, 10. sınıfta ortak dersler ile alan ortak dersleri, 11 ve 12. sınıflarda ise ortak dersler, dallara özel derslerin okutulması planlanmıştır. Bu derslerin içerikleri belirlenirken ulusal ve uluslararası iş gücünden beklenen temel yeterlikler, sektör araştırmaları ve mesleki yeterlikler dikkate alınmıştır.

Alanda yer alan tüm dallara yönelik ortak yeterlikleri kazandıran dersler ağırlıklı olarak 10. ve 11. sınıfta verilmektedir. 12. sınıfta diplomaya götüren dala ait yeterlikleri içeren dersler yer almaktadır.

Öğrenci 10. sınıfta alanda eğitim-öğretime başlar. 10. sınıfın sonunda ise bölgesel ve sektörel ihtiyaçlar, okulun donanımı, öğretmen ve fiziki kapasitesi ile öğrencilerin mesleki yeterlikleri de dikkate alınarak dal seçimi yapılır. Öğrencilerin alan ve dal seçimlerinde bölgesel istihdam olanakları dikkate alınır.

Alan ortak derslerine ait modüllerin tamamı aynen uygulanır. 11 ve 12. sınıflarda dalın seçmeli meslek dersleri ve modüllerin seçimi koordinatör öğretmen, zümre öğretmenleri ve sektörde bulunan meslek elemanları ile iş birliği içinde; birbirine temel teşkil eden modüllerin öncelik sırası, okul koşulları, yerel ve bölgesel sektörün ihtiyaçları dikkate alınarak yapılır. Çerçeve öğretim programları, haftalık ders çizelgeleri, dersler ve modüllerin içerikleri ile ilgili bilgiler ders bilgi formları ve modül bilgi sayfalarında verilmiştir.

Her okul sektör beklentilerini, değişen koşulları ve mesleklerin gelişimini programa yansıtabilir. Gerektiğinde 11 ve 12. sınıfta zorunlu dal derslerinin dışındaki mesleğe özgü derslere ait modüller ve modül içerikleri değiştirilip geliştirilebilir. Bu değişiklikler, koordinatör öğretmen, zümre öğretmenleri ve sektörden meslek elemanları ile iş birliği içinde yapılır. Yapılan değişiklikler, okulun bağlı bulunduğu ilgili öğretim dairesine gönderilir ve bakanlıkça uygun bulunan değişiklikler uygulanır.

Haftalık ders çizelgelerinde; ortak dersler ve alan/dal dersleri belirtilmiştir. Alan/dal dersleri modüllerden oluşmaktadır. Bu derslerdeki her modülün içeriğini öğrencilere kazandırmak için tasarlanan toplam öğrenme süresi 40 saat olarak planlanmıştır. Bu süre; öğretmen rehberliğinde ve öğrencinin kendi kendine çalışacağı süreleri kapsamaktadır. Örneğin 40/32 olarak belirlenmiş bir modülün; 32 saati öğretmen rehberliğinde çalışılacak süreyi, kalan 8 saat ise öğrencinin kendi kendine bağımsız olarak çalışacağı süreyi göstermektedir.

Haftalık ders çizelgesinde haftalık ders saati belirlenmemiş derslerin sürelerinin belirlenmesinde; dersler altında yer alan modüllerin toplam süresi dikkate alınır.

PROGRAMDA YER ALAN DERSLER

1. ORTAK DERSLER

Talim ve Terbiye Kurulunun belirlemiş olduğu dersler, ders saatleri ve programlar uygulanır.

2. ALAN/DAL DERSLERİ

Biyomedikal cihaz teknolojileri alanında yer alan meslekler/dallar için temel bilgi ve becerileri kapsayan ders grubunu oluşturur. Alan ve dalların özelliklerine göre, öncelikle 10. ve 11. sınıflar olmak üzere, üç yıla yayılarak programa yerleştirilmiştir.

Alan/dal dersleri içinde (*) ile belirtilen dersler alan ve dalların zorunlu dersleridir. Bu dersler Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Sınıf Geçme ve Sınav Yönetmeliği'nin 33. maddesi uyarınca yıl sonu başarı ortalaması ile başarılı sayılmayacak derslerdir.

Biyomedikal cihaz teknolojileri alanında yer alan dallar/meslekler için alınması zorunlu olan dersler tabloda verilmiştir.

DALLAR	BAŞARILMASI ZORUNLU DERSLER
	ANADOLU TEKNİK LİSESİ
Tıbbi Görüntüleme Sistemleri	Biyo Ölçme Elektronik ve Simülasyon
	İşaret İşleme
	X- Işınlı Görüntüleyiciler
Tıbbi Laboratuvar ve Hasta Dışı Uygulama Cihazları	Biyo Ölçme Elektronik ve Simülasyon
	İşaret İşleme
	Analizörler
Yaşam Destek ve Tedavi Cihazları	Biyo Ölçme Elektronik ve Simülasyon
	İşaret İşleme
	Yoğun Bakım Cihazları
Fizyolojik Sinyal İzleme Teşhis ve Kayıt Cihazları	Biyo Ölçme Elektronik ve Simülasyon
	İşaret İşleme
	Elektrofizyoloji Cihazları

ALAN ORTAK DERSLERİ

Biyomedikal cihaz teknolojileri alanının alan ve tüm dalları ile ilgili ortak yeterlikleri ve mesleki yeterlikleri kazandırmayı amaçlayan derslerdir.

MESLEKİ GELİŞİM

Öğrencinin yaşam boyu kullanabileceği ve mesleki gelişmesine yararlı olabilecek; iyi ilişkiler kurabilme, öğrenmeyi öğrenme, bilgiye ulaşma, girişimcilik ve iş fikirleri üretme alanlarında öğrencilerin bilgilendirilerek yönlendirilmesini amaçlayan bir dersi olarak değerlendirilmektedir.

Mesleki Gelişim Dersi;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 12.03.2014 tarih ve 12 sayılı kararı ile 2014-2015 Öğretim yılından itibaren 9. Sınıflarda uygulanacaktır.

- Söz konusu karar ile 2015-2016 öğretim yılına mahsus olmak üzere, Teknik Lise, Anadolu Teknik lisesi, Meslek Lisesi ve Anadolu Meslek Liselerinin (Anadolu Sağlık Meslek Liseleri Hariç) **11'inci sınıflarında alan ortak dersleri arasında haftada 2 ders saati süreli okutulacaktır.**

- Bu derste; Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 04.09.2014 tarih ve 82 sayılı kararı ile de 2014-2015 yılından itibaren 02.06.2014 tarihli ve 51 sayılı kararıyla kabul edilen çerçeve öğretim programlarında yer alan Mesleki Gelişim Dersi Öğretim Programı uygulanacaktır.

Tüm alanlara ait Mesleki Gelişim Dersi Öğretim Programı, Ders Bilgi Formları ve kurul kararlarına megep.meb.gov.tr adresinden ulaşabilirsiniz.

Çevre Koruma	40/8	Çevreye karşı duyarlı olmak ve çevreyi korumak
Problem Çözme	40/8	Kendini geliştirerek karşılaştığı problemleri çözmek

MESLEKİ FİZYOLOJİ VE TERMİNOLOJİ

Biyomedikal sistemlerde cihazların kullanıldığı anatomik ve fizyolojik parametreleri, alanda kullanılan tıbbi ve mesleki terminolojik terimleri, İngilizce teknik terimleri öğretmek ve iletişim kurmasını sağlayan, mikrobiyolojik ajan risklerini tanıtan ve bu risklere karşı nasıl önlem alınacağı ile ilgili bilgileri veren derstir.

Bu derste öğrenciye biyomedikal sistemlerde cihazların kullanıldığı vücut parametrelerine göre anatomik ve fizyolojik parametre özelliklerini ayırt etmek, biyomedikal sistemlere ait tıbbi ve mesleki terminolojik terimleri tanımak, İngilizce teknik terimleri okumak ve konuşmak, mikrobiyolojik ajan (mesleki hastalık) risklerini tanımak ve ayırt edebilmek yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Biyomedikalde Anatomi ve Fizyoloji	40/32	Biyomedikal sistemlerde cihazların kullandığı vücut parametrelerine göre anatomik ve fizyolojik parametre özelliklerini ayırt etmek
Medikal İletişim	40/32	Biyomedikal cihazlar ve kullanıldığı alanlarda tıbbi terimleri ve teknik iletişim araçlarını kullanarak yazılı ve sözlü iletişim kurmak
Teknik Yabancı Dil-1	40/32	İngilizce teknik terimleri okumak ve konuşmak
Mikrobiyolojik Risk	40/16	Mikrobiyolojik ajan (mesleki hastalık) risklerini tanımak ve tedbir almak

MESLEK RESMİ

Standartlara uygun teknik resim çizimleri, hidrolik-pnömatik devre şemaları çizimi, norm yazı yazma; elektrik-elektronik devre şemaları, montaj ve söküm resimlerinin okunması konularının verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye standartların belirlediği kurallara uygun çizimler çizip norm yazı yazabilme, elektrik elektronik devre şemalarını, montaj resimlerini okuma ve çizebilme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Temel Teknik Resim	40/32	Standartlara uygun çizimler çizip norm yazı yazmak
Biyomedikal Sistemlerle Meslek Resmi	40/32	Biyomedikal sistemlerle ilgili mesleki teknik çizimleri yapmak

BİYOMEDİKAL ELEKTRİK- ELEKTROMEKANİK

Temel elektrik devreleri, topraklama, direnç bobin ve kondansatör bağlantıları, transformatör AC-DC motor bağlantıları, pnömatik ve hidrolik üniteleri ile ilgili bilgilerin verildiği bir derstir.

Bu ders ile öğrenciye biyomedikal cihazlara ait temel elektrik devrelerine yönelik uygulama yapma, topraklama yapma, direnç bobin ve kondansatör bağlantıları yapma, transformatör AC-DC motor bağlantıları yapma, pnömatik ve hidrolik ünitelerini kontrol etme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Biyomedikal Temel Elektrik	40/32	İletkenleri, yalıtkanları ve topraklama elemanlarını seçmek ve cihaz topraklaması yapmak
Doğru Akım Esasları	40/32	Doğru akımda devre çözümlerini yaparak doğru akım kaynaklarını ve DC motorları çalıştırmak

Alternatif Akım Esasları	40/32	Alternatif akımda devre çözümlerini yaparak transformatörlerin ve AC motorların kullanım yerlerini seçebilmek
Biyomedikal Elektromekanik	40/32	Elektromekanik devre elemanlarını tanıyıp elektromekanik üniteleri kontrol etmek
Biyomedikal Sistemlerde Step ve Servo Motorlar	40/16	Biyomedikal sistemlerde step ve servo motorları değiştirmek

BİYO ÖLÇME ELEKTRONİK VE SİMÜLASYON

Analog devre elemanları ve elektriksel ölçümler, transformatörler, diyotlar, doğrultma ve regüle devreleri, gerilim çoklayıcılar, temel yükselteçler (transistörler), osilatörler, temel mantık devre elemanları, lehimleme ve baskı devre uygulamaları, bilgisayarlı devre çizimi ve simülasyonu konularının verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye analog devre elemanlarını ve elektriksel büyüklükleri ölçme, güç kaynaklarının arızalarını giderme, temel yükselteç devrelerini kontrol etme, osilatör uygulamalarını gerçekleştirme, temel mantık devrelerini kurma, lehim yapma ve bilgisayar ortamında elektronik devre kurma yeterliklerini kazandırılmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Analog Devre Elemanları ve Elektriksel Ölçme	40/32	Analog devre elemanlarını ve elektriksel büyüklükleri ölçmek
Biyomedikal Sistemlerde Güç Kaynakları	40/32	Biyomedikal sistemlerde güç kaynaklarının arızasını gidermek
Temel Yükselteçler	40/16	Temel yükselteç devrelerini kontrol etmek
Osilatör	40/24	Osilatör uygulamalarını gerçekleştirmek
Temel Mantık Devreleri	40/24	Temel mantık devrelerini kurmak
Lehimleme ve Baskı Devre	40/32	Nitelikli olarak lehimleme yapmak, baskı devreyi hatasız ve tekniğine uygun hazırlamak
Bilgisayarla Devre Çizimi ve Simülasyonu	40/32	Elektrik-elektronik devre şemalarını bilgisayarda çizerek simülasyon yapmak

TIBBİ TEKNOLOJİ ORGANİZASYONU

Biyomedikal sistemlerle güvenli çalışma, biyomedikal cihazların kontrol, bakım, kayıt organizasyonları, İngilizce servis dokümanını analiz etme, bilgisayarlı görüntü arşivleme ve haberleşme konularının verildiği bir derstir.

Bu derste öğrenciye tıbbi cihazlarda güvenli çalışma tıbbi teknoloji organizasyon tekniği, İngilizce servis dokümanlarını kullanma, bilgisayarlı görüntü arşivleme ve haberleşme sistemlerini kullanarak veri girebilme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Tıbbi Cihazlarla Güvenli Çalışma	40/16	Biyomedikal cihazlarla güvenli çalışmak
Teknik Organizasyon ve Kayıt	40/32	Biyomedikal cihazların kontrol, bakım ve kayıt organizasyonlarını yapmak
İngilizce Servis Dokümanları	40/16	İngilizce servis dokümanlarını kullanmak
Tıbbi Bilişim	40/24	Hasta tanıma elemanlarını ve arşivleme programlarını kullanarak veri girmek

İŞARET İŞLEME

Biyomedikal sistemlerde sinyallerin işlenmesinde kullanılan algılayıcılar/dönüştürücüler, biyopotansiyel yükselteçler, biyolojik işaretlerin analog ve sayısal işlenmesi konularının verildiği bir derstir.

Bu derste öğrenciye biyomedikal sistemlerde algılayıcı ve dönüştürücüleri, elektrotları kullanabilme; biyopotansiyel yükselteç, biyolojik işaretleri analog ve sayısal işleyen devre uygulamaları yapabilme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Biyomedikal Algılayıcı ve Dönüştürücüler	40/32	Biyomedikal sistemlerde algılayıcı ve dönüştürücüleri değiştirmek
Elektrotlar	40/16	Biyomedikal sistemlerde kullanılan elektrotları değiştirmek
Biyopotansiyel Yükselteçler	40/24	Biyopotansiyel yükselteç uygulamaları yapmak
Biyolojik İşaretlerin Analog İşlenmesi	40/24	Biyolojik işaretleri analog işleyen devre uygulamaları yapmak
Biyolojik İşaretlerin Sayısal İşlenmesi	40/24	Biyolojik işaretlerin sayısal işlenmesinde DA/AD uygulamaları yapmak

BIYOMEDİKAL SİSTEM ANALİZİ

Cihaz dışı arızalar, elektronik güç devreleri, hata kodları, modifikasyon, temel arıza arama, bulma, giderme yöntemleri ve biyomedikal cihaz birimlerine bakımı ile ilgili bilgilerin verildiği bir derstir.

Bu derste öğrenciye cihaz dışı arızaları giderme, güç devrelerini kontrol edebilme, hata kodlarını okuyabilme, modifikasyon yapabilme, arıza arama, giderme ve bakım yapabilme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Cihaz Dışı Arızalar	40/16	Biyomedikal cihazların dış nedenlerle oluşan arızalarını tespit etmek
Elektronik Güç Devreleri	40/24	Elektronik güç devrelerini kontrol etmek
Hata Kodları ve Modifikasyon	40/16	Biyomedikal cihazlarda yazılımla hata bulmak/gidermek
Sistemlerde Arıza Analizi	40/16	Biyomedikal sistemlerde arıza analizi yapmak
Biyomedikal Cihaz Birimlerine Bakım	40/16	Biyomedikal cihaz birimlerine bakım yapmak

ÖLÇME VE KALİBRASYON

Biyomedikal fiziksel ölçümler, sinyal ve gürültü analizi, kalibrasyon yöntemleri, ayar, sertifika ile ilgili bilgilerin verildiği bir derstir.

Bu derste öğrenciye biyomedikal cihazlara ait fiziksel büyüklükleri ölçme, elektriksel sinyalleri analiz etme, kalibrasyon için sistem bütünlüğünü denetleme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Biyomedikal Fiziksel Ölçümler	40/32	Cihazlar, ekipmanlar, makineler ve kullanım ortamlarında fiziksel büyüklüklerin ölçümlerini hatasız olarak yapmak
Sinyal Analizi	40/24	Biyomedikal cihaz ve çalışma ortamlarındaki elektriksel sinyallerini analiz etmek
Biyomedikal Cihazlarda Kalibrasyon	40/32	Kalibrasyon için sistem bütünlüğünü denetlemek

DAL DERSLERİ

Biyomedikal cihaz teknolojisi alanında yer alan dallara özel ve mesleği destekleyici yeterlikleri kazandıracak dal dersleri, ağırlıklı son sınıflarda yer alan, iş başında veya işletmelerde uygulanması öngörülen derslerdir.

“Çerçeve Öğretim Programı Haftalık Ders Çizelgesi”nden dalın özelliğine uygun dersler, okul türüne ve okutulacağı yıla göre seçilir. Dallarda diplomaya götürecek derslerin belirlenmesinde dalı destekleyici diğer derslerden de seçim yapılarak program

oluşturulur.

Seçilen derslerin içeriği ise çevredeki meslek elemanlarının, okuldaki koordinatör öğretmenlerin ve alan öğretmenlerinin kararı ile bölgesel düzeyde mesleğin yeterliklerini ve sektörün ihtiyaçlarını karşılayan modüllerden seçilerek oluşturulur. Seçilen derslerin ders saatleri, derslerin altındaki modüllerin süresine ve içeriğine göre belirlenir.

Teknik liselerde, meslek liselerine oranla dört yıl boyunca daha fazla akademik yeterliklerin kazandırılmasından dolayı dal derslerindeki modüllerin seçiminde ve uygulanmasında öğrencilerin bu akademik becerilerini kullanabileceği modüllere ve uygulamalara ağırlık verilebilir.

İŞLETMELERDE BECERİ EĞİTİMİ

Her okul, işletmelerde beceri eğitimi dersinin içeriğini, ağırlıklı olarak dala ait modüller olmak üzere bölgesel özellikler dikkate alınarak sektörün beklentilerini yansıtacak modüllerden sektör temsilcileri, okuldaki koordinatör öğretmenler ve alan öğretmenlerinin kararı ile oluşturur. Ancak bölgesel özellikler ve sektör beklentilerini yansıtacak modüllere ihtiyaç duyulması hâlinde yeni modül içerikleri hazırlanabilir. Hazırlanan yeni modül, İl İstihdam ve Meslek Eğitim Kurulu onayı ile uygulamaya konulur ve bir örneği okulun bağlı bulunduğu ilgili öğretim dairesine gönderilir.

İşletmelerde Beceri Eğitimi Dersi Mesleki ve Teknik Eğitim Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerine göre yapılır. İşletmelerde beceri eğitimi yapılmayan okul türlerinde öğrenciler, ilgili mevzuat doğrultusunda staj yaparlar.

GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİ

Endoskopik cihazlarla ilgili arızaları giderebilme, bakım yapabilme ve cihazlar için uygun monitör seçebilme bilgilerinin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye endoskopik cihazlarla ilgili arızaları giderebilme, bakım yapabilme ve cihazlar için uygun monitör seçebilme yeterliklerinin kazandırılması amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Tıbbi Monitörler	40/16	Biyomedikal sistemlerde ihtiyaca göre monitör seçmek ve montajını yapmak
Endoskopik Görüntüleyiciler	40/24	Endoskopik sistemlerin bakım ve onarımını yapmak
Vücut İçi Kameralar	40/16	Konvansiyonel sistemlerin bakım ve onarımını yapmak

ULTRASONİK GÖRÜNTÜLEYİCİLER

Ultrason cihazlarının montajını ve fonksiyonel testlerini yapma, arızalarını giderebilme ve ultrason cihazlarının bakımlarını yapma ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye ultrason cihazlarının montajını ve fonksiyonel testlerini yapma, arızalarını giderebilme ve ultrason cihazlarının bakımlarını yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Ultrason Montajı	40/24	Ultrasonik görüntüleyicilerin montajını yapmak
Ultrason Fonksiyon Testleri	40/32	Ultrasonik görüntüleyicileri kullanıma hazır hâle getirmek
Ultrasonda Elektromekanik	40/16	Ultrasonik görüntüleyicilerin elektromekanik arızalarını tespit etmek ve gidermek
Ultrasonda Hata Kodlu Arızalar	40/16	Ultrasonik görüntüleyicilerin hata kodlu arızalarını gidermek
Ultrasonda Görüntüleme Arızaları	40/24	Ultrasonik görüntüleyicilerde özel birimlerin arızalarını gidermek
Ultrason Bakımı	40/24	Ultrasonik görüntüleyicilerin bakımını yapmak

X-IŞINLI GÖRÜNTÜLEYİCİLER

X-ışınli görüntüleyicilerden röntgen ve tomografi cihazlarının montajını ve fonksiyonel testlerini yapabilme, arızalarını giderebilme ve bakımları ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye x-ışınli görüntüleyicilerden röntgen ve tomografi cihazlarının montajı ve fonksiyonel testlerini yapabilme, arızalarını giderebilme ve bakımlarını yapabilme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
X-Işınli Görüntüleyici Kurulumu	40/24	X-ışınli görüntüleme cihazlarının güvenli kurulumu için tedbir almak
Röntgen Montajı	40/32	Röntgen ana ünitelerinin montajını yapmak
Röntgen Fonksiyon Testi	40/24	Röntgen cihazlarını kullanıma hazır hâle getirmek
Röntgen Elektromekanik Arızaları	40/24	Röntgen cihazlarının elektromekanik arızalarını gidermek
Röntgende Donanım Arızaları	40/32	Röntgen cihazlarının donanımlarına ait arızaları gidermek
X-Işın Tüpleri	40/16	Röntgen cihazlarında özel kontroller yapmak ve arıza gidermek
Röntgen Bakımı	40/16	Röntgen cihazlarına servis el kitabındaki talimatlara göre periyodik bakım yapmak

GAMMA KAMERALAR

Gamma kamera cihazlarının kurulumu, yalıtım kontrolleri, gamma ünitelerinin montajı, fonksiyon testleri, elektromekanik arızalar ve cihazın özel donanımları ile ilgili arızalar, gamma ünitelerinin bakımları ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye nükleer tıp cihazlarının kurulum hazırlıklarını ve yalıtım kontrollerini yapma; gamma ünitelerinin montajını, fonksiyon testlerini yapma; elektromekanik arızaları ve cihazın özel donanımları ile ilgili arızaları giderme; gamma ünitelerinin bakımlarını yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Nükleer Tıp Üniteleri	40/16	Nükleer tıp ünitelerin kurulum hazırlığını yapmak
Gamma Kamera Montajı	40/24	Gamma kamera ünitelerinin montajını yapmak
Gamma Fonksiyon Testleri	40/32	Gamma kameraları kullanıma hazır hâle getirmek
Gamma Elektromekanik Arızaları	40/24	Gamma kamera cihazlarında elektromekanik arızaları gidermek
Gamma Donanım Arızaları	40/24	Gamma kamera cihazlarında donanım arızalarını tespit etmek ve gidermek
Gamma Bakımları	40/16	Servis el kitabındaki talimatlara göre gamma kamera cihazlarına periyodik bakım yapmak

ELEKTROMANYETİK GÖRÜNTÜLEYİCİLER

Manyetik rezonans ünitelerinin kurulum hazırlığı, montajı, fonksiyonel testleri, arızaları ve bakımları ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye manyetik rezonans ünitelerinin kurulum hazırlığını, montajını ve fonksiyonel testlerini yapabilme; arızalarını giderebilme ve bakımlarını yapabilme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
MR Kurulum Hazırlıkları	40/16	Manyetik rezonans ünitelerinin kurulum hazırlığını yapmak
MR Montajı	40/24	Manyetik rezonans ana ünitelerinin montajını yapmak
MR Fonksiyon Testi	40/24	Manyetik rezonans ünitelerini kullanıma hazır hâle getirmek
MR Elektromekaniği	40/24	Manyetik rezonans ünitelerinde elektromekanik arızaları gidermek
MR Donanımları	40/16	Manyetik rezonans ünitelerinde donanım arızalarını tespit etmek ve gidermek
MR Bakımı	40/16	Manyetik rezonans ünitelerinin periyodik bakımlarını yapmak

LABORATUVAR DESTEK CİHAZLARI

Su distile cihazlarında, mikroskop cihazlarında, kan saklama dolaplarında ve benmari cihazlarında montaj, bakım, kalibrasyon ve arıza giderme ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye su distile cihazlarının, mikroskop cihazlarının, kan saklama dolaplarının ve benmari cihazlarının arızalarını giderme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Su Distile Cihazları	40/24	Su distile cihazlarında arıza gidermek
Mikroskoplar	40/24	Mikroskop cihazlarında arıza gidermek
Kan Saklama Dolapları	40/24	Kan saklama dolaplarında arıza gidermek
Benmari Cihazları	40/24	Benmari cihazlarında arıza gidermek

KARIŞTIRICI VE AYRIŞTIRICILAR

Santrifüj cihazları, manyetik karıştırıcı cihazları ve mikser cihazlarında montaj, bakım, kalibrasyon ve arıza giderme ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye santrifüj cihazlarının, manyetik karıştırıcı cihazlarının ve mikser cihazlarının arızalarını giderme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Santrifüj Cihazları	40/32	Santrifüj cihazlarında arıza gidermek
Manyetik Karıştırıcı Cihazları	40/32	Manyetik karıştırıcı cihazlarında arıza gidermek
Mikser Cihazları	40/24	Mikser cihazlarında arıza gidermek

STERİLİZATÖRLER

Sterilizasyona giriş, kuru hava sterilizatör cihazları ve otoklav cihazlarında montaj, bakım, kalibrasyon ve arıza giderme ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye etüv cihazlarının, kuru hava sterilizatör cihazlarının ve otoklav cihazlarının arızalarını giderme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Sterilizasyona Giriş	40/16	Sterilizasyon ünitelerinde kurulum hazırlıkları yapmak
Kuru Hava Sterilizatör Cihazları	40/24	Kuru hava sterilizatör cihazlarında arıza gidermek
Otoklavda Elektronik Sistemler	40/24	Otoklav cihazlarında elektronik arıza gidermek
Otoklavda Elektromekanik Sistemler	40/24	Otoklav cihazlarında elektromekanik arızaları gidermek

KAN CİHAZLARI

Koagulometre cihazları, kan gazları cihazları ve kan sayım cihazlarında montaj, bakım, kalibrasyon yapma; fonksiyon testi ve arızalar ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye koagulometre cihazlarının, kan gazları cihazlarının ve kan sayım cihazlarının arızalarını giderebilme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Koagulometre Cihazları	40/32	Koagulometre cihazlarında arıza gidermek
Kan Gazları Cihazları	40/32	Kan gazları cihazlarında arıza gidermek
Kan Sayımda Elektronik Sistemler	40/24	Kan sayım cihazlarında elektronik arızaları gidermek
Kan Sayım Elektromekanik Sistemler	40/32	Kan sayım cihazlarında elektromekanik arızaları gidermek

ANALİZÖRLER

Spektrofotometre cihazları ve oto analizörleri, kurulum, montaj, bakım, kalibrasyon testi ve arıza giderme ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye spektrofotometre cihazlarının ve oto analizörlerin arızalarını giderebilme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Spektrofotometre Cihazları	40/32	Spektrofotometre cihazlarında arıza gidermek
Oto Analizörlerinde Kurulum	40/24	Oto analizörlerinde kurulum yapmak
Oto Analizörlerinde Montaj	40/32	Oto analizörlerinde montaj yapmak
Oto Analizörlerinde Mekanik Sistemler	40/24	Oto analizörlerde mekanik arızaları gidermek
Oto Analizörlerinde Elektronik Sistemler	40/32	Oto analizörlerde hata kodlu elektronik birimlerin arızalarını gidermek
Oto Analizörlerinde Özel Birimler	40/24	Oto analizörlerde özel birimlerin arızalarını gidermek
Oto Analizörlerinde Bakım	40/24	Oto analizörlerde bakım yapmak

YÜZEY ETKİLİ CİHAZLAR

Yüzey etkili tedavi cihazları ayırt edebilme, tamir, bakım ve kalibrasyonları ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye yüzey etkili cihaz çeşitlerini tanıyabilecek ve tamir, bakım ve kalibrasyon işlemlerini yapma yeterlikleri kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Elektrokoter Cihazları	40/32	Elektrokoter cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
İşitme Cihazları	40/32	İşitme cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Tens Cihazları	40/32	Tens cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Vibrasyon Cihazları	40/32	Vibrasyon cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak

YOĞUN BAKIM CİHAZLARI

Ameliyathane, medikal gazları, yapay solunum (ventilatör) cihazları, anestezi cihazları, kalp-akciğer makineleri ayırt edebilme, bunların tamir, bakım ve kalibrasyonları ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye ameliyathane, medikal gazları, yapay solunum (ventilatör) cihazları; anestezi cihazları, kalp-akciğer makineleri, tamir, bakım, kalibrasyon işlemlerini yapma yeterlikleri kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Ameliyathane ve Yoğun Bakım	40/24	Ameliyathane ve yoğun bakım donanımları ve iş akışını ayırt etmek
Medikal Gazlar	40/24	Medikal gazları ayırt etmek ve gaz hat arızalarını tespit etmek
Yapay Solunum (Ventilatör) Cihazları	40/32	Yapay solunum cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Anestezi Cihazları	40/32	Anestezi cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Kalp-Akciğer Makineleri	40/32	Kalp-akciğer cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak

ÖZEL BAKIM CİHAZLARI

Özel bakım cihazlarını ayırt edebilme, bunların tamir, bakım ve kalibrasyonları ile ilgili bilgilerin verildiği bir derstir

Bu derste öğrenciye, özel bakım cihaz çeşitlerini tanıma ve tamir, bakım, kalibrasyon işlemlerini yapma yeterlikleri kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Diyaliz Cihazları	40/32	Diyaliz cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
İntravenöz Terapi Cihazları	40/32	İntravenöz terapi cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Küvezler	40/32	Küvez cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak

ÖZEL TEDAVİ CİHAZLARI

Özel tedavi cihazları ayırt edebilme, tamir, bakım ve kalibrasyonları ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye özel tedavi cihazları çeşitlerini tanıma ve bunların tamir, bakım, kalibrasyon işlemlerini yapma yeterlikleri kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Vücut dışı Böbrek Taşı Kırma (ESWL) Cihazları	40/32	Vücut dışı böbrek taşı kırma (ESWL) cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Diş Ünitleri	40/32	Diş ünitlerine tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Hiperbarik Oksijen Tedavi Cihazları	40/32	Hiperbarik oksijen tedavi cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Işın Tedavi Cihazları	40/32	Işınli tedavi cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Fizik Tedavi cihazlarında Bakım	40/24	Fizik tedavi cihazlarının bakımını yapmak

ACİL VE DESTEK EKİPMANLARI

Acil ve destek ekipmanları ayırt edebilme, tamir, bakım ve kalibrasyonları ile ilgili bilgilerin verildiği ve uygulamanın yaptırıldığı bir derstir.

Bu derste öğrenciye acil ve destek ekipmanları çeşitlerini tanıma ve bunların tamir, bakım, kalibrasyon işlemlerini yapabilme yeterlikleri kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Acil Servis ve Hasta Nakil Araçları	40/24	Acil servis ve hasta nakil araçları biyomedikal donanımları ve iş akışını ayırt etmek
Defibrilatör Cihazları	40/32	Defibrilatör cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Nemlendirme Cihazları	40/32	Nemlendirme cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Aspiratörler	40/32	Aspiratör cihazlarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak
Ameliyathane Lambaları	40/32	Ameliyathane lambalarına tamir, bakım ve kalibrasyon tekniklerini uygulamak

ELEKTROKARDİYOGRAFI CİHAZLARI

Kalp sinyallerini izleyen cihaz çeşitleri, montajı, dış birimleri, donanımları ve kurulumu, EKG besleme üniteleri, EKG işaretleri ölçülmesi ölçüm yöntemleri, ek birimler ve rastgele arızalar ilgili bilgilerin verildiği bir derstir.

Bu derste öğrenciye kalp sinyalleri izleyen cihazların montajını yapma ve kullanıma hazır hâle getirebilme; EKG LCD ekran, elektrot ve rasgele arızaları giderme; EKG besleme, sinyal işleme ve diğer ünite arızalarını giderme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Kalp Sinyal İzleyiciler	40/24	EKG montajını yapmak
Elektrokardiyografi Donanımı	40/32	EKG'yi kullanıma hazır hâle getirmek
EKG Elektrotları	40/32	EKG LCD ekran, elektrot ve rasgele arızaları gidermek
Elektrokardiyografi Ölçümleri	40/32	EKG besleme, sinyal işleme ve diğer ünite arızalarını gidermek

ELEKTROKARDİYOĞRAFI TEKNİKLERİ

Farklı kalp sinyallerini izleyen cihazların bakım ve onarımları, EKG cihazlarının bakım ve yazıcıları ile ilgili bilgilerin verildiği bir derstir.

Bu derste öğrenciye EKG bakımını yapma ve yazıcı arızalarını giderme, farklı kalp sinyallerini izleyen sistemlerde cihaz ve ek birimlerin bakım ve onarımlarını yapabilme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
EKG Bakımı ve Yazıcıları	40/32	EKG bakımını yapmak ve yazıcı arızalarını gidermek
Farklı Kalp Sinyal İzleyiciler	40/32	EKG işaretlerini değerlendiren diğer düzenlerin arızalarını gidermek

ELEKTROFİZYOLOJİ CİHAZLARI

Beyin sinyal izleyiciler ve ölçme sistemleri, uyku bozuklukları ölçüm yöntemleri, kas-sinir sinyal izleyiciler ve ölçme sistemleri, nörolojik-psikolojik bozukluklar tedavi cihazları ölçme yöntemleri ile bu cihazların kurulumu, kontrolleri, iç yapısı, analizi, elektrot ve olası diğer arızaları, bakımı ve kalibrasyonuna ait bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye EEG kurulumunu yapma, arızalarını giderme; EMG-ENG kurulumunu yapma, arızalarını giderme; uyku bozuklukları teşhis ve tedavi cihazlarının bakım onarımını yapma; nörolojik-psikolojik bozuklukları tedavi cihazlarının bakım ve onarımını yapma yeterlikleri kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Beyin Sinyal İzleyicilerde Kurulum	40/32	EEG kurulumunu yapmak
Beyin Sinyal İzleyicilerde Arıza	40/32	EEG arızalarını gidermek
Kas-Sinir Sinyal İzleyicilerde Kurulum	40/32	EMG-ENG kurulumunu yapmak
Kas-Sinir Sinyal İzleyicilerde Arıza	40/32	EMG-ENG arızalarını gidermek
Uyku Bozuklukları Teşhis ve Tedavi Cihazları	40/32	Uyku bozuklukları teşhis ve tedavi cihazlarının bakım ve onarımını yapmak
Nörolojik-Psikolojik Bozuklukları Tedavi Cihazları	40/32	Nörolojik-psikolojik bozuklukları tedavi cihazlarının bakım ve onarımını yapmak

TEŞHİS VE TAKİP CİHAZLARI

HBM ile takip edilen parametreler ve ölçümleri, kurulum, test ve kontroller, giriş-çıkış üniteleri, sistem birimleri ve blok yapı, olası diğer arızalar, bakım ve kalibrasyon, solunum sistemi özellikleri ve ölçme sistemleri, solunum ölçüm cihazları, bakım, onarım ve kalibrasyonu, işitme sistemi özellikleri ve ölçme sistemleri, odyometri (işitme) cihazları, bakım, onarım ve kalibrasyonu hakkında bilginin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye hasta başı monitörlerinin kurulumunu yapma, arıza giderme, bakımını yapma yeterlikleri ile solunum ve işitme teşhis cihazlarının bakım onarımlarını yapma yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Hasta Başı Monitör Kurulumu	40/32	HBM kurulumunu yapmak
Hasta Başı Monitör Giriş-Çıkış Üniteleri	40/32	HBM giriş-çıkış üniteleri arızalarını gidermek
Hasta Başı Monitör Arızaları	40/32	HBM bakım ve onarımını yapmak
Solunum Ölçüm Cihazları	40/32	Solunum ölçüm cihazlarının bakım onarımını yapmak
Odyometri (İşitme) Cihazları	40/32	Odyometre cihazlarının bakım onarımını yapmak

SİNYAL İZLEYİCİ CİHAZLAR

Göz sinyal izleyiciler ve ölçme sistemleri, ERG-EOG kurulum ve kontrolleri, iç yapısı, analizi, elektrot ve olası diğer arızalar, bakım, kalibrasyon, PC tipi sinyal izleyiciler, iç ve dış donanımlar, PC genel bakımı, sinyal izleme teşhis ve kayıt cihazlarında yeni teknolojiler ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye hasta başı monitörlerinin kurulumunu yapma, arıza giderme, bakımını yapma yeterlikleri ile solunum ve işitme teşhis cihazlarının bakım ve onarımlarını yapabileme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Göz Sinyal İzleyicilerde Kurulum	40/32	ERG-EOG kurulumunu yapmak
Göz Sinyal İzleyicilerde Arıza	40/32	ERG-EOG arızalarını gidermek
PC Tipi Sinyal İzleyici Arızaları	40/32	PC tipi sinyal izleme cihazlarının arızalarını gidermek
PC Tipi Sinyal İzleyici Bakımı	40/32	PC tipi sinyal izleme cihazlarının bakım ve yazılım güncellemesini yapmak

BİYOMEDİKAL SİSTEMLERDE HİDROLİK-PNÖMATİK

Biyomedikal birimlerde istenen sistem için hidrolik-pnömatik ünitelerin devre şemalarını normlara uygun hatasız kurma, bakım ve onarımını yapma yeterliklerinin kazandırıldığı bir derstir.

Bu ders ile öğrenciye biyomedikal birimlerde istenen sistem için hidrolik-pnömatik ünitelerin devre şemalarını normlara uygun hatasız kurabilme, bakım ve onarımını yapabilme yeterlikleri kazandırılacaktır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Hidrolik-Pnömatik Sistemler	40/24	Hidrolik-pnömatik sistem devreleri kurmak
Elektro-pnömatik Sistemler	40/32	Elektro-pnömatik sistemi tekniğe uygun şekilde kurup bakım ve onarımını yapmak
Elektrohidrolik Sistemler	40/24	Elektrohidrolik sistemi tekniğe uygun şekilde kurup bakım ve onarımını yapmak

MİKRODENETLEYİCİ DEVRE ELEMANLARI

Programlanabilir tümleşik devre ve mikrodenetleyici elemanlarını, mikrodenetleyici özelliklerini tanıma, uygun denetleyici seçimi yapma, donanıma uygun yazılım geliştirme, mikrodenetleyiciye program yükleme; biyomedikal sistemlerde sensör / transdüser, motor ve analog dijital çevirici uygulamaları yapma ile ilgili bilgilerin verildiği bir derstir.

Bu ders ile öğrenciye programlanabilir tümleşik devre uygulamaları yapabilme, mikrodenetleyici seçebilme, mikrodenetleyicili sistem tasarlama ve kullanıma hazır hâle getirebilme yeterliği kazandırılacaktır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Programlanabilir Tümüleşik Devre Elemanları	40/24	Programlanabilir tümleşik devre uygulamaları yapmak
Biyomedikal Cihazlarda Mikrodenetleyiciler	40/32	Uygun mikrodenetleyici seçmek
Biyomedikal Cihazlarda Mikrodenetleyici Uygulamaları	40/24	Mikrodenetleyicili sistem tasarlayarak kullanıma hazır hâle getirmek

TOMOGRAFİ CİHAZLARI

X-ışınlı görüntüleyicilerden tomografi cihazlarının montajı, fonksiyonel testler, bunların arızalarını giderebilme ve bakımları ile ilgili bilgilerin verildiği derstir.

Bu derste öğrenciye x-ışınlı görüntüleyicilerden tomografi cihazlarının montajını ve fonksiyonel testleri yapabilme, arızalarını giderebilme ve bakımlarını yapabilme yeterliklerini kazandırmak amaçlanmaktadır.

Dersin Modülleri	Süre	Kazandırılan Yeterlikler
Tomografi Montajı	40/24	Tomografi cihazlarının montajlarını yapmak
Tomografi Fonksiyon Testi	40/24	Tomografi cihazlarının fonksiyon testini yapmak
Tomografi Arızaları	40/16	Tomografi cihazlarında elektromekanik arıza tespit etmek ve gidermek
Tomografi Donanımı	40/24	Tomografi cihazlarının donanımları ile ilgili arıza tespit etmek ve gidermek
Tomografi Bakımı	40/16	Tomografi cihazlarının servis el kitabındaki talimatlara göre periyodik bakım yapmak

3. SEÇMELİ DERSLER

Seçmeli dersler, Talim ve Terbiye Kurulunun Tebliğler Dergisi'nde yayımlanan kararları ve Ortaöğretim Kurumları Haftalık Ders Dağıtım Çizelge ekinde belirtilen açıklamalar doğrultusunda; seçmeli genel bilgi, alan/dal ya da diğer alan/dalların derslerinden seçilebilir.

Alınabilecek seçmeli dersler; sektör ihtiyaçları dikkate alınarak zümre öğretmenleri, koordinatör öğretmenler ve öğrenci talepleri doğrultusunda alanın ve dalların özelliklerine göre okul yönetimince belirlenir.

Seçmeli derslerin seçiminde, varsa o derse ait diğer programlar sıra takip eder ve önceden alınması gereken dersler göz önünde bulundurulur.

Seçmeli derslerin haftalık ders çizelgesinde belirtilen haftalık ders saati kadar alınması zorunludur.