



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

2019-2020 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI İKİNCİ DÖNEM

BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ ALANI

ÇERÇEVE ÖĞRETİM PROGRAMI
(BİLİŞSEL SÜREÇLER VE KRİTİK ADIMLAR)

ANKARA, 2020

2019-2020 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI İKİNCİ DÖNEM BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ ALANI ÇERÇEVE ÖĞRETİM PROGRAMI (BİLİŞSEL SÜREÇLER VE KRİTİK ADIMLAR)

PROGRAMIN UYGULANMASINA YÖNELİK AÇIKLAMALAR

1. Çerçeve öğretim programı 10. Sınıf alan ortak derslerini içermektedir. Bu derslerde; öğrencilerin temel mesleki yeterlilikleri edinmelerinde kritik öneme sahip; olgusal, kavramsal, işlemsel bilgi boyutlarının bir arada yer aldığı bilişsel süreçlere yönelik kazanımlar sunulmaktadır.
2. 31 Ağustos - 18 Eylül tarihleri arasında sürdürülecek uzaktan eğitim faaliyetlerinde; öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda çerçeve öğretim programı referansı ile ders kazanımları, süreleri ve etkinliklerin planlanması alan zümre öğretmenleri tarafından yapılacaktır. Söz konusu planlamalarda mesleğin kritik adımları ile ilintili bilişsel süreçlere ağırlık verilmesi önem arz etmektedir.
3. Planlamalar dahilinde; 2019-2020 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde covid-19 salgını nedeni ile yüz yüze eğitime ara verilmesi ile birlikte öğretimi yapılamamış olan modül/kazanım seçimine öncelik verilmelidir.

BİYO ÖLÇME ELEKTRONİK VE SİMÜLASYON DERSİ

Bu derste öğrenciye, güncel kullanım kılavuz talimatlarına, standartlara, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak biyomedikal sistemlerle ilgili temel ölçme, elektronik devre uygulamaları ve simülasyonlarını yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

◆ **Kazanım 1:** Güncel kullanım kılavuz talimatlarına, standartlara, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak analog devre elemanlarını ve elektriksel büyüklükleri ölçer.

◆ **Modül Adı :** Analog Devre Elemanları ve Elektriksel Büyüklükleri Ölçme

◆ **Bilgi:**

1. Ölçmenin tanımını ve önemini açıklar
2. Elektriksel ölçü aletlerini ve ölçü aletlerine ait terimleri açıklar.
3. Osilaskopları tarif eder.
4. Direncin tanımını ve direnç çeşitlerini açıklar.
5. Direnç renk kodlarını tanımlar.
6. Kısa devre tanımını açıklar.
7. Ölçü aletleri ile kısa devre ölçümünü açıklar.
8. Akımın tanımını açıklar.
9. Ampermetrenin yapısını ve ölçme tekniğini açıklar.
10. Ampermetre ile akım ölçümünü tarif eder.
11. Pens ampermetre ile akım ölçümünü tarif eder.

12. Gerilimin tanımını açıklar.
13. Voltmetrenin yapısını ve ölçme tekniğini açıklar.
14. Kondansatörün tanımını ve çeşitlerini tarif eder.
15. Kondansatör değerlerini okuma tekniklerini açıklar.
16. LCR metre ile kondansatör kapasite ölçümünü tarif eder.
17. Avometre ile kondansatör sağlamlık testini tarif eder.
18. Bobinin tanımını ve çeşitlerini açıklar
19. LCR metre ile bobin endüktans ölçümünü tarif eder.
20. Osilaskopun tanımını ve kullanımını tarif eder.
21. Osilaskopta frekans ölçümlerini tarif eder.
22. Osilaskopta AC ve DC sinyal ölçümlerini tarif eder.

◆ **Kazanım 2:** Lehimleme tekniklerine, baskı devre çıkarma tekniklerine, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak lehimleme yapar ve baskı devre çıkarır.

◆ **Modül Adı:** Lehimleme ve Baskı Devre

◆ **Bilgi:**

1. Havyanın tanımını ve çalışma alanını açıklar.
2. Lehimleme istasyonlarını açıklar.
3. Havya kullanma tekniklerini açıklar.
4. Lehim çeşitlerini ve lehimleme tekniklerini açıklar.
5. Lehimleme işlemini tarif eder.
6. Lehimleme hatalarını açıklar.
7. Elektronik devre elemanlarını lehimleme işlemini tarif eder.
8. Lehim sökme tekniklerini açıklar.
9. Baskı devre tanımını tarif eder.
10. Baskı devre işleminde kullanılacak plaketin yapısını tarif eder.
11. Baskı devre tekniğinde tersleme işlemini tarif eder.
12. Baskı devre üzerinde elemanların yerlerinin planlamasını izah eder.
13. Baskı devre çizimini izah eder.
14. Patern baskı devre çıkarma tekniğini ve çeşitlerini tarif eder.
15. Isıl işlemlerle baskı devre çıkarma işlemini tarif eder.
16. Kimyasal aşındırma işlemlerini açıklar.
17. Eleman yerleşim planına uygun delik delme işlemini tarif eder.
18. Hazırlanan baskı devreye elemanların montajını tarif eder.

◆ **Kazanım 3:** Ölçme tekniklerine, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak transistör, diyot, doğrultma ve regüle devrelerini kontrol ederek arızalarını giderir.

◆ **Modül Adı:** Güç Kaynakları

◆ **Bilgi:**

1. Transformatörün tanımını ve çalışma tekniğini açıklar.
2. Transformatörün sağlamlık kontrolünü tarif eder.
3. Transformatörün devre bağlantısını açıklar.
4. İletken, yalıtkan ve yarı iletken kavramlarını açıklar.
5. P ve N tipi yarıiletkenleri ifade eder.
6. PN yüzey birleşimini açıklar
7. Diyodun tanımını ve çeşitlerini açıklar.
8. DiyodunAvometreyle sağlamlık kontrolünü açıklar.
9. DiyodunAvometreyle uçlarının tespit edilmesini tarif eder.
10. Doğrultma devresinin amacını açıklar.
11. Yarım dalga doğrultucu devresinin çalışmasını açıklar.
12. Tam dalga doğrulma devrelerinin çalışmasını açıklar.
13. Köprü tipi tam dalga doğrultma devrelerinin çalışmasını açıklar.
14. Filtre devrelerinin çalışmasını açıklar.
15. Regülatör devresinin amacını açıklar.
16. Zenerdiyodunregüle elemanı olarak kullanılmasını açıklar.
17. Transistörlü regüle devresinin kullanılmasını açıklar.
18. Entegre regülatörlerinin çeşitlerini ve çalışmasını açıklar.

◆ **Kazanım 4:** Ölçme tekniğine, uluslararası transistör kataloglarına, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak anahtarlama ve yükselteç devrelerini kontrol eder.

◆ **Modül Adı:** Yükselteç ve Anahtarlama Devreleri

◆ **Bilgi:**

1. BJT transistörlerin yapısını açıklar.
2. PNP ve NPN tipi transistörlerin yapısını, çalışmasını ve teknik özelliklerini açıklar.
3. PNP ve NPN tipi transistörlerin doğru ve ters yönde polarlandırılmasını(ön gerilimleme) açıklar.
4. Katalog kullanarak transistör bilgilerinin ve karşılıklarının bulunmasını açıklar.
5. Transistörlerin üzerindeki harflerin ve rakamların okunmasını izah eder.
6. SMD (Yüzey Montajlı) transistörlerin yapısını ve teknik özelliklerini açıklar.
7. Analog ve dijital ölçü aletleriyle transistörün uçlarının bulunmasını ve sağlamlık kontrolünü tarif eder.
8. Yükselteç devrelerinin özelliklerini açıklar.
9. Transistörlerin yükselteç olarak çalıştırılmasını açıklar.
10. Amplifikatör devresinin dB kazancının hesabını tarif eder.
11. Transistörlü yükselteçlerde DC ile polarma yöntemlerini açıklar.

12. Transistörlü yükselteçlerin çalışma sınıflarını izah eder.
13. Rölenin tanımını ve çeşitlerini açıklar.
14. Rölenin yapısını ve çalışmasını tarif eder.
15. Rölenin kullanım alanlarını açıklar.
16. Rölenin sağlık kontrolünü izah eder.
17. Transistörlü anahtarlama devrelerinin çalışmasını açıklar.
18. Transistörlü kontrol devrelerinin çalışma prensibini açıklar.
19. Transistörlü kontrol devrelerinde arıza tespitini açıklar.

◆ **Kazanım 5:** Tekniğine, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak osilatör uygulamalarını gerçekleştirir.

◆ **Modül Adı:** Osilatörler

◆ **Bilgi:**

1. Osilatörün tanımını açıklar.
2. Osilatörlerin sembolü ve yapısını tarif eder.
3. Osilatör çeşitlerini açıklar.
4. Osilatör devrelerinin çalışma prensibini açıklar.
5. Kristal osilatör devresinin çalışmasını açıklar.
6. 555 ile osilatör devresinin çalışmasını açıklar.
7. Op-Amp'lı osilatör devrelerinin çalışmasını açıklar.

◆ **Kazanım 6:** Sayı sistemlerine, tekniğine, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak temel mantık devrelerini kurar.

◆ **Modül Adı:** Temel Mantık Devreleri

◆ **Bilgi:**

1. Sayı sistemlerinin tanımını yapar.
2. İkili sayı sistemi tanımını yapar.
3. Onlu sayı sistemi tanımını yapar.
4. Sekizli sayı sistemi tanımını yapar.
5. On altılı sayı sistemi tanımını yapar.
6. Sayı sistemlerinin dönüştürülmesini tarif eder.
7. İkili sayı sisteminde toplama işlemlerini ifade eder.
8. İkili sayı sisteminde çıkarma işlemlerini ifade eder.
9. Mantıksal kapı sembollerini izah eder.
10. Mantıksal kapıların mantıksal ifadelerini açıklar.
11. Mantıksal (Lojik) kapıların elektrik devre eşdeğerlerini açıklar.
12. Mantıksal (Lojik) kapıların doğruluk tablolarını izah eder.
13. Mantıksal (Lojik) kapıların entegre çeşitlerini açıklar.

14. Lojik entegrelerin bağlantısını izah eder.
15. Çıkış sinyali dalga formunu (çıkış zaman diyagramını) açıklar.
16. Mantıksal (Lojik) kapılarla devre kurmayı izah eder.
17. TTL ve CMOS entegrelerin özelliklerini ayırt eder.
18. Boolean matematiği sembollerini açıklar.
19. Boolean matematiği kurallarını matematiksel ifadelerle, lojik kapılarla ve elektrik devreleriyle açıklar.
20. De Morgan kurallarını matematiksel ifadelerle ve lojik kapılarla açıklar.
21. Boolean matematiği kuralları ile sadeleştirme aşamalarını sıralar.
22. Değişken sayısına göre karnough haritası hazırlamayı tarif eder.
23. Fonksiyonun karnough haritasına yerleştirilmesini açıklar.
24. Karnough haritasında gruplandırma işlemini açıklar.
25. Karnough haritasından sadeleşmiş ifadenin yazılmasını açıklar.
26. Fark etmezlere göre karnough haritası düzenlemesini açıklar.

◆ **Kazanım 7:** Simülasyon programı tekniklerine uygun olarak elektrik-elektronik devre ve şemalarını ve dijital devreleri bilgisayarda çizerek simülasyon yapar.

◆ **Modül Adı:** Bilgisayarla Devre Çizimi ve Simulasyonu

◆ **Bilgi:**

1. Programı çalıştırmak için gerekli donanım ve yazılımların tanımlarını açıklar.
2. Program ana menüsünü tarif eder.
3. Program ana menü seçeneklerini açıklar.
4. Menüdeki analog test aygıtlarının tanıtılması ve kullanılmasını açıklar.
5. Menüdeki analog devre elemanlarının tanıtılması ve kullanılmasını açıklar.
6. Analog devre elemanlarının yerleştirilmesini tarif eder.
7. Analog devreye test aygıtlarının bağlanmasını açıklar.
8. Basit elektrik kanunlarının bu program yardımı ile ispatını tarif eder. (Ohm kanunu, Kirşof kanunları)
9. Transistörlü bir devre tasarımı ve analizinin yapılarak sonuçların değerlendirilmesini izah eder.
10. Op-amp'lı bir devre tasarımı ve analizinin yapılarak sonuçlarının değerlendirilmesi açıklar.
11. Dijital test aygıtlarının tanıtılması ve kullanılmasını açıklar
12. Dijital elemanların tanıtılması ve kullanılmasını açıklar.
13. Dijital devre elemanlarının yerleştirilmesini izah eder.
14. Bağlantı iletkenlerinin çizilmesini tarif eder.
15. Dijital devreye test aygıtlarının bağlanmasını tarif eder.
16. Dijital devrenin çalıştırılmasını açıklar.
17. Basit kapı devreleri tasarımını ve analizini tarif eder.
18. Çeşitli devre tasarımları ve analizlerini tarif eder.

BİYOMEDİKAL ELEKTRİK - ELEKTROMEKANİK DERSİ

Bu derste öğrenciye; standartlara, mevcut mevzuatlara, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak temel elektrik-elektromekanik uygulamalarını gerçekleştirmek ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

◆ **Kazanım 1:** TS EN ISO standartlarına, mevcut mevzuatlara, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak iletkenleri, yalıtkanları ve topraklama elemanlarını seçerek cihaz topraklaması yapar.

◆ **Modül Adı:** Biyomedikal Sistemlerde Temel Elektrik

◆ **Bilgi:**

1. Atom yapısı, elektron teorisi, elektrik yükü, elektrik alanı kavramlarını açıklar.
2. Elektriksel büyüklük ve birimleri kavramlarını açıklar.
3. Elektrik akımının etkilerini sıralar.
4. Statik elektriklenme yöntemleri sıralar.
5. İletken, yalıtkan ve yarı iletken kavramlarını açıklar.
6. Kablo tanımlarını ve çeşitlerini açıklar.
7. İletken bağlantılarını açıklar.
8. Kablo bağlantı aparatlarını ve yalıtılma kurallarını açıklar.
9. Topraklamayı açıklar.
10. Topraklamada kullanılacak araç ve gereçleri listeler.
11. Topraklama yöntemlerini sıralar.
12. Topraklama ölçümünü açıklar.
13. Temel elektrik devre elemanlarını açıklar.
14. Temel elektrik devrelerini açıklar.
15. Temel elektrik devre çizimlerini açıklar.

◆ **Kazanım 2:** Uluslararası yarı iletken standartlarına, tekniğine ve iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak doğru akımda devre çözümlerini yaparak doğru akım kaynaklarını ve DC motorları çalıştırır.

◆ **Modül Adı:** Doğru Akım Esasları

◆ **Bilgi:**

1. Ohm Kanununu açıklar.
2. Doğru akımda direnç bağlantılarını açıklar.
3. Doğru akımda bobin parametrelerini ve bağlantılarını açıklar.
4. Doğru akımda kondansatör parametrelerini ve bağlantılarını açıklar.
5. Kirşof kanunlarını açıklar.
6. Doğru akımda direnç, bobin ve kondansatör bağlantı çeşitlerine göre hesaplamaları ifade eder.
7. DC kaynakları (Piller, Aküler, Dinamolar) tanımlar.
8. DC kaynak bağlantılarını ifade eder.
9. DC kaynak kullanırken dikkat edilecek hususları sıralar
10. Elektromanyetizmayı açıklar.
11. DC Motorları açıklar.

◆ **Kazanım 3:** TS EN ISO standartlarına, İç Tesisat Yönetmeliği'ne, Zayıf Akım Tesisleri Yönetmeliği'ne, tekniğine, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak alternatif akımda devre çözümlerini yaparak transformatörleri ve AC motorları çalıştırır.

◆ **Modül Adı:** Alternatif Akım Esasları

◆ **Bilgi:**

1. Alternatif Akım parametrelerini açıklar.
2. Alternatif Akımın etkilerini açıklar.
3. AC devrelerinde bobin bağlantı çeşitlerini açıklar.
4. AC devrelerinde kondansatör bağlantı çeşitlerini açıklar.
5. Alternatif akım seri devre çeşitlerini ve hesaplamalarını açıklar.
6. Alternatif akım paralel devre çeşitlerini ve hesaplamalarını açıklar.
7. Rezonans devrelerini açıklar.
8. Alternatif akımda gücü açıklar
9. Transformatörü ve çeşitlerini açıklar.
10. Transformatörün hesaplamalarını açıklar.
11. Transformatörün devreye bağlanmasını açıklar.
12. AC motorları açıklar.
13. Bir fazlı AC motorların çeşitlerini ve dönüş yönünün değiştirilmesini açıklar.
14. Üç fazlı AC motorların çeşitlerini ve dönüş yönünün değiştirilmesini açıklar.

◆ **Kazanım 4:** Tekniğine, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak biyomedikal sistemlerde step ve servo motorları kontrol eder.

◆ **Modül Adı:** Biyomedikal Sistemlerde Step ve Servo Motorlar

◆ **Bilgi:**

1. Step Motorları ve çeşitlerini açıklar.
2. Servo Motorları ve çeşitlerini açıklar.
3. Step motor sürücü sistemleri ve çeşitlerini açıklar.
4. Servo motor sürücü sistemlerini açıklar.
5. Arıza bakım formunda bulunması gereken bilgileri sıralar.

◆ **Kazanım 5:** Tekniğine, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak elektromekanik devre elemanlarını kontrol eder.

◆ **Modül Adı:** Hidrolik–Pnömatik Sistemler

◆ **Bilgi:**

1. Pnömatiğin tanımı açıklar.
2. Pnömatik, , elektrik sistemlerinin karşılaştırılmasını açıklar
3. Pnömatiğin kullanım alanlarını açıklar.
4. Pnömatik devre elemanlarının yapısını ve çalışma özelliklerini açıklar.

5. Elektropnömatik tanımı açıklar.
6. Elektropnömatik, , elektrik sistemlerinin karşılaştırılmasını açıklar
7. Elektropnömatik kullanım alanlarını açıklar.
8. Elektropnömatik devre elemanlarının yapısını ve çalışma özelliklerini açıklar.
9. Hidroliğin tanımını açıklar.
10. Hidrolik sistemin genel elemanlarını listeler.
11. Hidrolik yağların çeşitlerini ve görevlerini açıklar.
12. Hidrolik filtrelerin görevlerini açıklar.
13. Elektro hidroliğin tanımını açıklar.
14. Elektro hidrolik sistemlerde kullanılan elektrik kontrol sembol ve anlamlarını açıklar.
15. Elektro hidrolik sistemlerin yapısını açıklar.

BİYOMEDİKAL TEKNİK RESMİ DERSİ

Bu derste öğrenciye; TS EN ISO standartlarına ve teknik resim kurallarına uygun olarak teknik ve mesleki çizimleri yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

◆ **Kazanım 1:** Teknik resim kurallarına uygun olarak norm yazı ve çizim uygulamaları yapar.

◆ **Modül Adı:** Temel Teknik Resim

◆ **Bilgi:**

1. Teknik resmin gereği ve önemini açıklar.
2. Teknik resim araç, gereçlerini ile bunların özelliklerini açıklar.
3. Standart kâğıt ölçülerini açıklar.
4. Çizgi çeşitlerini açıklar.
5. Kullanıldıkları yerlere göre çizgi çeşitlerini ve özelliklerini açıklar.
6. Norm yazı standart ve kurallarını açıklar.
7. Yazı şablonu ile norm yazı yazma işleminde dikkat edilecek hususları sıralar.
8. Temel geometrik çizimlerin çizim tekniklerini açıklar.
9. İzdüşümü açıklar.
10. İz düşüm çıkarma yöntemlerini sıralar.
11. Görünüş çıkarmayı açıklar.
12. Görünüş çıkartma yöntem ve tekniklerini açıklar.
13. Ölçülendirmenin önemi ve gerekliliğini açıklar.
14. Ölçülendirme yöntem ve tekniklerini açıklar.

◆ **Kazanım 2:** Teknik resim kurallarına uygun olarak elektrik, elektronik, hidrolik devre şemaları ve hastane yapı projesi çizimini yapar.

◆ **Modül Adı:** Biyomedikal Sistemlerle Mesleki Çizimler

◆ **Bilgi:**

1. Elektrik tesisat elemanlarının sembollerini açıklar.
2. Basit elektrik devre şemalarını açıklar.
3. Elektronik devre elemanlarının sembollerini açıklar.
4. Basit elektronik devre şemalarını açıklar.
5. Hidrolik devre elemanlarının sembollerini açıklar.
6. Pnömatik devre elemanlarının sembollerini açıklar.
7. Montaj şemalarını tanımlar.
8. Montaj çizim tekniklerini açıklar.
9. Hastane yapı projelerini tanımlar.
10. Proje çizim tekniklerini açıklar.

MESLEKİ FİZYOLOJİ VE TERMİNOLOJİ DERSİ

Bu derste öğrenciyeye; Hijyen Yönetmeliği'ne, TS EN ISO standardına, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına Tıbbi Cihaz Yönetmeliği'ne ve dil bilgisi kurallarına, İngilizce dil bilgisi kurallarına uygun olarak tıbbi ve teknik terminolojiyle iletişim kurma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

◆ **Kazanım 1:** Hijyen Yönetmeliği'ne uygun olarak mikrobiyolojik ajan (mesleki hastalık) risklerine karşı tedbir alır.

◆ **Modül Adı:** Mikrobiyolojik Risk

◆ **Bilgi:**

1. Hijyeni tanımlar.
2. Bağışıklık sistemini güçlendirmeyi tarif eder.
3. Mikrobiyolojik risk etmenlerini sıralar.
4. Enfeksiyon oluşumunu tarif eder.
5. Mikrobiyolojik ajanlardan korunma yollarını sıralar.
6. Mikrobiyolojik ajan riskleri ile ilgili yasal zorunlulukları açıklar.
7. Hastane atıklarını sınıflandırır.
8. Sterilizasyon yöntemlerini sıralar.
9. Dezenfeksiyon yöntemlerini sıralar.

◆ **Kazanım 2:** TS EN ISO standardına, tekniğine uygun olarak biyomedikal sistemlerde cihazların kullandığı vücut parametrelerine göre anatomik ve fizyolojik parametre özelliklerini ayırt eder.

◆ **Modül Adı:** Biyomedikalde Anatomi ve Fizyoloji

◆ **Bilgi:**

1. Tıbbi terimleri ayırt eder.
2. Anatominin bölümlerini açıklar.
3. Vücudun bölümlerini açıklar.
4. Vücut boşluklarını açıklar.
5. Anatomik düzlemleri açıklar.
6. Vücut eksenlerini açıklar.
7. Anatomik duruşu açıklar.
8. Anatomik yönleri açıklar.
9. Anatomik parametreleri kullanan cihazları açıklar.
10. Hücre yapısı ve fizyolojik parametreleri açıklar.
11. Kas ve fizyolojik parametreleri açıklar.
12. Kalp ve fizyolojik parametreleri açıklar.
13. Dolaşım sistemi ve fizyolojik parametreleri açıklar.
14. Kan ve fizyolojik parametreleri açıklar.
15. Hücre, kas, kalp, dolaşım ve kan üzerine fizyolojik parametreleri ölçen ve tedavisinde kullanılan cihazları açıklar.
16. Solunum sistemi ve fizyolojik parametreleri açıklar.
17. Sinir sistemi ve fizyolojik parametreleri açıklar.
18. Sindirim sistemi ve fizyolojik parametreleri açıklar.
19. Metabolizma ve fizyolojik parametreleri açıklar.
20. Solunum, sinir, sindirim sistemler ve metabolizma üzerine fizyolojik parametreleri ölçen ve tedavisinde kullanılan cihazları açıklar.

◆ **Kazanım 3:** Tıbbi Cihaz Yönetmeliği'ne ve dil bilgisi kurallarına uygun olarak biyomedikal cihazlar ve kullanıldığı alanlarda tıbbi terimleri ve teknik iletişim araçlarını kullanarak yazılı ve sözlü iletişim kurar.

◆ **Modül Adı:** Medikal İletişim

◆ **Bilgi:**

1. Biyomedikal cihazlarda sınıflandırmasını tanımlar.
2. Tıbbi cihazlarda tehlike sınıflarını listeler.
3. Tıbbi cihazlarda güvenli çalışma yöntemlerini açıklar.
4. Terimlerin temel yapılarını açıklar.
5. Tıbbi terimlerde kök kavramını açıklar.
6. Tıbbi terimlerde ön ekleri açıklar.
7. Tıbbi terimlerde son ekleri açıklar.

8. Alanla ilgili tıbbi terimleri tanımlar.
9. Yazılı iletişim yöntemlerini açıklar.
10. Biçimsel iletişim araçlarını açıklar.
11. Görsel iletişim araçlarını açıklar.

◆ **Kazanım 4:** İngilizce dil bilgisi kurallarına uygun olarak yabancı dilde mesleki konuları dinleme, konuşma, okuma ve yazma işlemlerini gerçekleştirir.

◆ **Modül Adı:** Yabancı Dilde Biyomedikal cihazların Terminoloji

◆ **Bilgi:**

1. Uzunluk birimlerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
2. Ağırlık birimlerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
3. Alan birimlerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
4. Hacim birimlerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
5. Basınç birimlerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
6. Zaman birimlerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
7. Sıcaklık birimlerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
8. Teknik çizim terimlerini yazılı olarak açıklar.
9. Teknik çizim terimlerini sözlü olarak ifade eder.
10. Basit el aletlerinin çalışmasını yazılı ve sözlü olarak açıklar.
11. Kesici, delici el aletlerinin çalışmasını yazılı ve sözlü olarak açıklar.
12. Malzemeleri yazılı olarak açıklar.
13. Malzemeleri sözlü olarak ifade eder.
14. Elektrik terimlerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
15. Elektronik terimlerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
16. Elektrik ölçü aletlerinin işlemlerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
17. Elektronik ölçü aletlerinin işlemlerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
18. Servis el kitaplarında bölümleri İngilizce olarak açıklar.
19. Servis el kitaplarının özelliklerini İngilizce olarak açıklar.