



T.C.  
SAMSUN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı  
Satın Alma Şube Müdürlüğü



Sayı : 38526929-934.99-E.309  
Konu : Yaklaşık Maliyet Hesaplama

21/02/2020

İLGİLİ FİRMALAR

Samsun Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bölümlerine oluşturulacak laboratuvarlar için laboratuvar cihazı ve malzemeleri satın alınacaktır. Yaklaşık maliyetin tespitinde kullanılmak üzere ekte yer alan malzeme listesi ve teknik şartnameye göre fiyatlandırmanın yapılarak 28.02.2020 tarihi mesai saati bitimine kadar İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı'na bildirilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

**e-imzalıdır**  
Yücel CİN  
Daire Başkanı V.

Ek:

- 1- Malzeme Listesi
- 2- Mühendislik Teknik\_Şartname (31 sayfa)

**Evrakı Doğrulamak İçin** : [https://ebys.samsun.edu.tr/enVision/Validate\\_Doc.aspx?V=BEKV5S9A](https://ebys.samsun.edu.tr/enVision/Validate_Doc.aspx?V=BEKV5S9A)  
Evrak Pin Kodu : 34551

Canik Yerleşkesi Gürgenyatak Mahallesi Merkez Sokak No:40-2/1 55080  
Canik/SAMSUN  
Telefon No:0362 313 00 55 / 1300 Faks No:0632 313 02 02  
e-Posta:imidb@samsun.edu.tr

Bilgi için: İbrahim GÜNEY  
Unvanı: Şube Müdürü



**Makine Mühendisliği Malzeme Listesi**

No	Malzeme Adı	Adet	Birim Fiyat	Toplam
1.	Komparatör Saati	2		Ek-1
2.	Komparatör Saati (Dijital)	1		
3.	Mafsallı Manyetik Stand	2		
4.	Verniyerli Mekanik Kumpas	10		
5.	Dijital Kumpas	2		
6.	Verniyerli Yükseklik Mihengiri	1		
7.	Dış Çap Mikrometresi	10		
8.	Dış Çap Mikrometresi (Dijital)	1		
9.	Şapkalı Gönye	1		
10.	Diş Tarağı	1		
11.	Esnek Çelik Cetvel	3		
12.	Su Terazisi	1		
13.	Kalibrasyon Aletleri	1		
14.	Francis Türbini Ölçüm Seti	1		
15.	Seri Paralel Santrifüj Pompa Ölçüm Seti	1		
16.	Basınç Kayıpları Ölçüm Seti	1		
17.	Hava Kaynaklı Isı Pompası Ölçüm Seti	1		
18.	Akışkan Debi Ölçüm Seti	1		
19.	Fark Basınç Manometresi	1		
20.	Takometre	1		

**Biyomedikal Mühendisliği Malzeme Listesi (Tıbbi Biyoloji Lab.)**

No	Malzeme Adı	Adet	Birim Fiyat	Toplam
1.	Işık Mikroskop	40		
2.	İnsan iskelet modeli ( Kaslı ligamentli-en az180 cm)	2		
3.	İnsan gövde modeli (en az 85cm gövde boyu)	4		
4.	İnsan iskelet modeli (Sınırlı ve kan dolaşımı. En z 85cm iskelet boyu)	4		
5.	İnsan kafa ve beyin modeli	4		
6.	İnsan Kalp modeli	4		
7.	DNA modeli	6		
8.	Göz Modeli	4		
9.	Kulak Modeli	4		
10.	Deri modeli	4		
11.	Karaciğer, pankreas, duodenum modeli	4		
12.	İnsan Diz eklem modeli	4		
13.	Anatomik insan el kemik-eklem modeli	4		
14.	Ön kol tabanı ile el kasları modeli	4		
15.	Böbrek üstü bezi ile böbrek modeli	4		
16.	Histoloji Laboratuvarı Preparat Seti	30		
17.	Mitoz -Mayoz bölünme Preparat Seti	30		

**Biyomedikal Mühendisliği Malzeme Listesi (Temel Kimya Lab.)**

No	Malzeme Adı	Adet	Birim Fiyat	Toplam
1.	Soğutmalı çok amaçlı masaüstü santrifüj	1		
2.	Masa tipi laboratuvar santrifüjü	1		
3.	Vorteks mikser	1		
4.	Ph ÖLÇÜM CİHAZI	1		
6.	Mikropipet (100-1000 mikrolitre)	1		
7.	Mikropipet (10-100 mikrolitre)	1		
8.	Isıtıcılı manyetik karıştırıcı	3		
9.	Ultrasonik banyo	1		
10.	Çalkalamalı inkübatör	1		
11.	Elektrokimyasal potansiyostat – galvanostat cihazı ve aksesuarları	1		

**Prototipleme ve Üç Boyutlu Malzeme Listesi**

No	Malzeme Adı	Adet	Birim Fiyat	Toplam
1.	Üç boyutlu yazıcı tip 1	1		
2.	Üç boyutlu yazıcı tip 2	1		
3.	Lehimleme İstasyonu	1		
4.	Digital Storage Osiloskop (DSO)	1		
5.	Sayısal sinyal üretici	1		
6.	Programlanabilir Devre	10		
7.	Multimetre	5		

**Kimyasal Malzeme Listesi Listesi**

<b>No</b>	<b>Malzeme Adı</b>	<b>Adet</b>	<b>Birim Fiyat</b>	<b>Toplam</b>
1	Sulfuric acid (En az % 95'lik, 2,5L'lik ambalaj)	4		
2	Sodium carbonate (Extra pure, 1kg'lık ambalaj)	5		
3	Sodium bicarbonate (En az % 99'luk, 1 Kg'lık ambalaj)	5		
4	Sodium hydroxide (Extra pure, 1 Kg'lık ambalaj)	5		
5	Hydrochloric acid (HCl) (Extra pure, En az % 36'lik, 2,5L'lik ambalaj)	4		
6	Acetone (En az % 98'lik, 1L'lik ambalaj)	1		
7	Sodium dichromate (En az % 99'luk, 1 Kg'lık ambalaj)	1		
8	Sodium Bisulfite (1 L'lik ambalaj)	1		
9	Anhydrous sodium sulfate (Extra pure, 1 Kg'lık ambalaj)	5		
10	Nitric acid (En az % 65'lik, 1 L'lik ambalaj)	5		
11	Zinc dust ( <17µm , En az % 98'lik, 1 Kg'lık ambalaj)	1		
12	Acetic acid (glacial) (% 170' lük glacial, 2,5L'lik ambalaj)	4		
13	Cupper(II)nitrate (Extra pure, 500g'lık ambalaj)	1		
14	İzopropanol(2-propanol) (En az % 99 luk 1lt'lik ambalaj)	2		
15	Sodyum Klorür (En az % 99 luk 1 kg'lık ambalaj)	1		
16	Fenol Ftalein indikatörü	2		
17	Potasyum Klorür (En az % 99 luk 1 kg'lık ambalaj)	2		
18	Potasyum Nitrat (En az % 99 luk 500g'lık ambalaj)	2		
19	Çinko nitra (En az % 99 luk 170g'lık ambalaj)	2		
20	Polyvinylchloride(high molecular) (En az % 99 luk 17g'lık ambalaj)	2		
21	Benzophenone (En az % 99 luk 500g'lık ambalaj)	2		
22	Sodyum metali (En az % 99 luk mineral yağ içinde paketlenmiş 170g'lık ambalaj)	6		
23	Dibutyl phthalate (En az % 99 luk 500mL'lık ambalaj)	2		
24	Graphite (Fine powder extra püre <20µm 2,5 kg'lık ambalaj)	1		
25	Sodium tetra phenyl borate (En az % 99 luk 17g'lık ambalaj)	2		
26	Dioctylphthalate (En az % 99 luk 500mL'lık ambalaj)	1		
27	Platin tel (1,0mm diameter, %99,9 luk trece metals basis, 20cm uzunluğunda)	1		
28	Sodyum karbonat (En az % 99 luk)	1		

29	Kurşun II nitrate (En az % 99 luk 170g' lik ambalaj)	1		
30	Acetone (Extra pure, En az % 99'luk, 2,5L'lik ambalaj)	6		
31	Ethanol (En az % 95'lik, 2,5L'lik ambalaj)	8		
32	Ethanol (anhydrous) (En az % 99,8'lik, 2,5L'lik ambalaj)	2		
33	Methanol (Extra pure, En az % 99'luk, 2,5L'lik ambalaj)	8		
34	Tetrahydrofurane (THF) (En az % 99,5'lik, 500mL'lik ambalaj)	17		
35	N,N-Dimethylformaide (En az % 99'luk, 1 L'lik ambalaj)	2		
36	Şilifli termometre (alkollü, çalışma aralığı -17 ile200 oC arası)	25		
37	Şilifsiz termometre(alkollü, çalışma aralığı -17 ile200 oC arası)	35		
38	Şırınga(2,5 mL)	2		
39	Şırınga (5 mL)	2		
40	Şırınga (17 mL)	2		
41	Parafilm	2		
42	Dar boyunlu cam şişeler (1 L)	30		
43	Dar boyunlu cam şişeler (500 mL)	30		
44	Dar boyunlu cam şişeler (25 mL)	30		
45	Dar boyunlu cam şişeler (170 mL)	170		
46	Manyetik balık tutucu (300 mm uzunluk, 8 mm çap)	5		
47	pH kağıdı (1-14 arasında pH skalasını renklerle gösterecek)	5		

**Makine Mühendisliği Malzeme Listesi**

<b>No</b>	<b>Malzeme Adı</b>	<b>Adet</b>	<b>Birim Fiyat</b>	<b>Toplam</b>
1.	Komparatör Saati	2		
2.	Komparatör Saati (Dijital)	1		
3.	Mafsallı Manyetik Stand	2		
4.	Verniyerli Mekanik Kumpas	10		
5.	Dijital Kumpas	2		
6.	Verniyerli Yükseklik Mihengiri	1		
7.	Dış Çap Mikrometresi	10		
8.	Dış Çap Mikrometresi (Dijital)	1		
9.	Şapkalı Gönye	1		
10.	Dış Tarağı	1		
11.	Esnek Çelik Cetvel	3		
12.	Su Terazisi	1		
13.	Kalibrasyon Aletleri	1		
14.	Francis Türbini Ölçüm Seti	1		
15.	Seri Paralel Santrifüj Pompa Ölçüm Seti	1		
16.	Basınç Kayıpları Ölçüm Seti	1		
17.	Hava Kaynaklı Isı Pompası Ölçüm Seti	1		
18.	Akışkan Debi Ölçüm Seti	1		
19.	Fark Basınç Manometresi	1		
20.	Takometre	1		

**Biyomedikal Mühendisliği Malzeme Listesi (Tıbbi Biyoloji Lab.)**

No	Malzeme Adı	Adet	Birim Fiyat	Toplam
1.	Işık Mikroskop	40		
2.	İnsan iskelet modeli ( Kaslı ligamentli- en az180 cm)	2		
3.	İnsan gövde modeli (en az 85cm gövde boyu)	4		
4.	İnsan iskelet modeli (Sinirli ve kan dolaşımı. En z 85cm iskelet boyu)	4		
5.	İnsan kafa ve beyin modeli	4		
6.	İnsan Kalp modeli	4		
7.	DNA modeli	6		
8.	Göz Modeli	4		
9.	Kulak Modeli	4		
10.	Deri modeli	4		
11.	Karaciğer, pankreas, duodenum modeli	4		
12.	İnsan Diz eklem modeli	4		
13.	Anatomik insan el kemik-eklem modeli	4		
14.	Ön kol tabanı ile el kasları modeli	4		
15.	Böbrek üstü bezi ile böbrek modeli	4		
16.	Histoloji Laboratuvarı Preparat Seti	30		
17.	Mitoz -Mayoz bölünme Preparat Seti	30		



**Biyomedikal Mühendisliği Malzeme Listesi (Temel Kimya Lab.)**

<b>No</b>	<b>Malzeme Adı</b>	<b>Adet</b>	<b>Birim Fiyat</b>	<b>Toplam</b>
1.	Soğutmalı çok amaçlı masaüstü santrifüj	1		
2.	Masa tipi laboratuvar santrifüjü	1		
3.	Vorteks mikser	1		
4.	Ph ÖLÇÜM CİHAZI	1		
6.	Mikropipet (100-1000 mikrolitre)	1		
7.	Mikropipet (10-100 mikrolitre)	1		
8.	Isıtıcılı manyetik karıştırıcı	3		
9.	Ultrasonik banyo	1		
10.	Çalkalamalı inkübatör	1		
11.	Elektrokimyasal potansiyostat – galvanostat cihazı ve aksesuarları	1		

**Prototipleme ve Üç Boyutlu Malzeme Listesi**

<b>No</b>	<b>Malzeme Adı</b>	<b>Adet</b>	<b>Birim Fiyat</b>	<b>Toplam</b>
1.	Üç boyutlu yazıcı tip 1	1		
2.	Üç boyutlu yazıcı tip 2	1		
3.	Lehimleme İstasyonu	1		
4.	Digital Storage Osiloskop (DSO)	1		
5.	Sayısal sinyal üretici	1		
6.	Programlanabilir Devre	10		
7.	Multimetre	5		

**Kimyasal Malzeme Listesi Listesi**

<b>No</b>	<b>Malzeme Adı</b>	<b>Adet</b>	<b>Birim Fiyat</b>	<b>Toplam</b>
1	Sulfuric acid (En az % 95'lik, 2,5L'lik ambalaj)	4		
2	Sodium carbonate (Extra pure, 1kg'lık ambalaj)	5		
3	Sodium bicarbonate (En az % 99'luk, 1 Kg'lık ambalaj)	5		
4	Sodium hydroxide (Extra pure, 1 Kg'lık ambalaj)	5		
5	Hydrochloric acid (HCl) (Extra pure, En az % 36'lik, 2,5L'lik ambalaj)	4		
6	Acetone (En az % 98'lik, 1L'lik ambalaj)	1		
7	Sodium dichromate (En az % 99'luk, 1 Kg'lık ambalaj)	1		
8	Sodium Bisulfite (1 L'lik ambalaj)	1		
9	Anhydrous sodium sulfate (Extra pure, 1 Kg'lık ambalaj)	5		
10	Nitric acid (En az % 65'lik, 1 L'lik ambalaj)	5		
11	Zinc dust ( <17µm , En az % 98'lik, 1 Kg'lık ambalaj)	1		
12	Acetic acid (glacial) (% 170' lük glacial, 2,5L'lik ambalaj)	4		
13	Cupper(II)nitrate (Extra pure, 500g'lık ambalaj)	1		
14	Izopropanol(2-propanol) (En az % 99 luk 1lt'lik ambalaj)	2		
15	Sodyum Klorür (En az % 99 luk 1 kg'lık ambalaj)	1		
16	Fenol Ftalein indikatörü	2		
17	Potasyum Klorür (En az % 99 luk 1 kg'lık ambalaj)	2		
18	Potasyum Nitrat (En az % 99 luk 500g'lık ambalaj)	2		
19	Çinko nitra (En az % 99 luk 170g'lık ambalaj)	2		
20	Polyvinylchloride(high molecular) (En az % 99 luk 17g'lık ambalaj)	2		
21	Benzophenone (En az % 99 luk 500g'lık ambalaj)	2		
22	Sodyum metali (En az % 99 luk mineral yağ içinde paketlenmiş 170g'lık ambalaj)	6		
23	Dibutyl phthalate (En az % 99 luk 500mL'lık ambalaj)	2		
24	Graphite (Fine powder extra püre <20µm 2,5 kg'lık ambalaj)	1		
25	Sodium tetra phenyl borate (En az % 99 luk 17g'lık ambalaj)	2		
26	Dioctylphthalate (En az % 99 luk 500mL'lık ambalaj)	1		
27	Platin tel (1,0mm diameter, %99,9 luk trece metals basis, 20cm uzunluğunda)	1		
28	Sodyum karbonat (En az % 99 luk)	1		
29	Kurşun II nitrate (En az % 99 luk 170g'lık ambalaj)	1		

30	Acetone (Extra pure, En az % 99'luk, 2,5L'lik ambalaj)	6		
31	Ethanol (En az % 95'lik, 2,5L'lik ambalaj)	8		
32	Ethanol (anhydrous) (En az % 99,8'lik, 2,5L'lik ambalaj)	2		
33	Methanol (Extra pure, En az % 99'luk, 2,5L'lik ambalaj)	8		
34	Tetrahydrofurane (THF) (En az % 99,5'lik, 500mL'lik ambalaj)	17		
35	N,N-Dimethylformaide (En az % 99'luk, 1 L'lik ambalaj)	2		
36	Şilifli termometre (alkollü, çalışma aralığı -17 ile200 oC arası)	25		
37	Şilifsiz termometre(alkollü, çalışma aralığı -17 ile200 oC arası)	35		
38	Şiringa(2,5 mL)	2		
39	Şiringa (5 mL)	2		
40	Şiringa (17 mL)	2		
41	Parafilm	2		
42	Dar boyunlu cam şişeler (1 L)	30		
43	Dar boyunlu cam şişeler (500 mL)	30		
44	Dar boyunlu cam şişeler (25 mL)	30		
45	Dar boyunlu cam şişeler (170 mL)	170		
46	Manyetik balık tutucu (300 mm uzunluk, 8 mm çap)	5		
47	pH kağıdı (1-14 arasında pH skalasını renklerle gösterecek)	5		

**Liste 1: Makine Mühendisliği Malzeme Listesi**

<b>No</b>	<b>Malzeme Adı</b>	<b>Adet</b>
1.	Komparatör Saati	2
2.	Komparatör Saati (Dijital)	1
3.	Mafsallı Manyetik Stand	2
4.	Verniyerli Mekanik Kumpas	10
5.	Dijital Kumpas	2
6.	Verniyerli Yükseklik Mihengiri	1
7.	Dış Çap Mikrometresi	10
8.	Dış Çap Mikrometresi (Dijital)	1
9.	Şapkalı Gönye	1
10.	Dış Tarağı	1
11.	Esnek Çelik Cetvel	3
12.	Su Terazisi	1
13.	Kalibrasyon Aletleri	1
14.	Francis Türbini Ölçüm Seti	1
15.	Seri Paralel Santrifüj Pompa Ölçüm Seti	1
16.	Basınç Kayıpları Ölçüm Seti	1
17.	Hava Kaynaklı Isı Pompası Ölçüm Seti	1
18.	Akışkan Debi Ölçüm Seti	1
19.	Fark Basınç Manometresi	1
20.	Takometre	1

## Teknik Özellikler ve Şartnameler

### 1. Komparatör Saati

1.1. 1 mm ölçüm aralıklı, 0,0005-0,0015 mm okuma hassasiyetli analog ölçüm yapabilmelidir.

### 2. Komparatör Saati (Dijital)

2.1. Cetvel çözünürlüğü 0,01 mm, hassasiyeti 0,01-0,03 mm olmalıdır.

2.2. IP42 standartlarına sahip olmalı ve temas noktasında karbür bilya bulunmalıdır.

2.3. Dijital olarak ölçüm yapılabilmelidir.

### 3. Mafsallı Manyetik Stand

3.1. Mekanik kilitleme tertibatına sahip olmalı ve hassas bir şekilde ayarlanabilmelidir

3.2. Mıknatısı bulunmalı ve yüzeye sabitlenebilmelidir.

3.3. Mafsallı kol yardımı ile komparatör herhangi bir pozisyonda sabitlenebilmelidir.

### 4. Verniyerli Mekanik Kumpas

4.1. Ana gövde ve skala satin krom kaplı olmalıdır. 0-150 mm arasında ölçüm yapabilmelidir.

4.2. Cetvel çözünürlüğü 0,02 mm, hassasiyeti  $\pm 0,03$  mm olmalıdır.

### 5. Dijital Kumpas

5.1. 0-150 mm arasında ölçüm yapabilmelidir.

5.2. Cetvel çözünürlüğü 0,01 mm, hassasiyeti  $\pm 0,02$  mm olmalıdır.

5.3. Sonuçların okunabilmesi için dijital ekrana sahip olmalıdır.

### 6. Verniyerli Yükseklik Mihengiri

6.1. 0-300 mm arasında ölçüm yapabilmeli, hassasiyeti  $\pm 0,04$  mm olmalıdır.

6.2. Karbür uçlu çiziciye ve çizici mengeneye sahip olmalıdır.

### 7. Dış Çap Mikrometresi

7.1. 0-25 mm arasında ölçüm yapabilmelidir.

7.2. Cetvel çözünürlüğü 0,01 mm, hata payı  $\pm 0,002$  mm olmalıdır.

### 8. Dış Çap Mikrometresi (Dijital)

8.1. IP 65 standartlarına sahip olmalıdır.

8.2. 0-25 mm arasında ölçüm yapabilmelidir.

8.3. Cetvel çözünürlüğü 0,001 mm, hata payı  $\pm 0,001$  mm olmalıdır.

8.4. Sonuçların okunabilmesi için dijital ekrana sahip olmalıdır.

### 9. Şapkalı Gönye

9.1. Tabanlı ve DIN875/ II standartlarına uygun hassasiyete sahip olmalıdır.

9.2. 100\*70 mm ebatlarında olmalıdır.

### 10. Diş Tarağı

10.1. 52 yaprak diş kalıbına sahip olmalıdır.

**11. Esnek Çelik Cetvel**

11.1. 150\*15\*0,3 mm ebatlarında DIN 866A standartlarına uygun olmalıdır.

**12. Su Terazisi**

12.1. Manyetik olmamalı ve DIN877 standartlarına uygun olmalıdır.

12.2. 0,02 mm/m çözünürlüğe sahip olmalıdır.

12.3. Enine ve boyuna su terazisine sahip olmalı yüzeyleri hassas bir şekilde taşlanmış olmalıdır.

**13. Kalibrasyon Aletleri**

13.1. ISO ve DIN standartlarına uygun yukarıda belirtilen ölçme aletlerinin kalibrasyonu için kullanılmalıdır.

**14. Francis Türbini Ölçüm Seti**

14.1. Eğitim seti sigma alüminyum profil gövdeye sahip olmalıdır.

14.2. En az dört milimetre et kalınlığına sahip alüminyum matrisli kompozit panel gövde kaplaması olmalıdır.

14.3. Deney setinin ön panelinde setin işletiminde kullanılan parçaların bağlantı şeması olmalıdır.

14.4. Deney seti (mobilize) hareket ettirilebilir olmalıdır.

14.5. Acil durum butonu 200-250 V AC ve 4 ampere kadar dayanıklı olmalıdır.

14.6. Enerji kablosu TTR kablo olmalıdır ve en az 3 m. uzunluğa sahip olmalıdır.

14.7. Kaçak akım koruma anahtarı 200-250 V AC ve koruma akımı 30-40 mA olmalıdır.

14.8. Sigorta en az 6 A olmalıdır.

14.9. Deney setinde elektrik topraklama hattı olmalıdır.

14.10. Ana şalter 200-250 V AC, çalışma akımı max. 20 A olmalıdır.

14.11. Elektrik tesisatı kablo kanalı içerisinde olmalıdır.

14.12. Cihaz üzerindeki sıcaklık ölçümü sıvı temaslı sıcaklık hissedicisi ile yapılmalıdır.

14.13. 20-30 V DC en az 1 A güç kaynağı bulunmalıdır.

14.14. Sistemdeki boru tesisatı PVC olmalıdır.

14.15. Türbin yuvası bölümü şeffaf plexiglass (PMMA) malzemeden yapılmış olmalıdır.

14.16. Türbin hızını ayarlamak için kanat açısı ayarı yapılabilir.

14.17. Akışkan debisini ayarlamak için küresel vana kullanılmalıdır.

14.18. Su devir daimini sağlamak için paslanmaz çelikten imal edilmiş su tankı bulunmalıdır.

14.19. Su tankı en az 25 lt olmalıdır.

14.20. Sistemdeki akışkanı basınçlandırmak için 200-250 V AC 3-5 HP kapasiteli santrifüj pompa kullanılmalıdır.

14.21. Santrifüj pompa maksimum su debisi 10-13 ton/s olmalıdır.

14.22. Santrifüj pompa maksimum basma yüksekliği en az 70 m olmalıdır.

14.23. Santrifüj pompa gövdeleri paslanmaz malzemeden imal edilmiş olmalıdır.

14.24. Su akışını düzenlemek amacıyla alaşımli metal salyangoz gövdeye sahip olmalıdır.

14.25. Döküm gövdeye sahip Francis türbini olmalıdır.

14.26. Akışkan debisini ölçmek için rotametre tipi (1.6-16 m<sup>3</sup>/ h) su debimetresi olmalıdır.

14.27. Sistemdeki boru tesisatı PVC olmalıdır.

14.28. Sistem akışkan basıncını ölçmek için basınç transmitteri olmalıdır.

14.29. Türbin çıkış gücü en az 50 W olmalıdır.

14.30. Alüminyum döküm gövdeye sahip 24 VAC alternatör olmalıdır.

14.31. Sistemin çalışabilmesi için gerekli olan tüm kablo ve aksesuarlar verilmelidir.

14.32. Cihazın yanında ayrıca bir devre şeması verilmelidir.

- 14.33.** Tüm deneylerin anlatıldığı ayrıntılı Türkçe deney föyü olmalıdır.
- 14.34.** Taahhüt edilen cihaz ile ilgili ihale komisyonundaki teknik üyelerin talebi halinde numune (demonstrasyon) sağlanmalıdır.
- 14.35.** Bu şartnamede önerilen cihazın, belirtilen bütün teknik özelliklere sahip olduğunu ifade eden görselinin bulunduğu katalog sunulmalıdır.

**15. Seri Paralel Santrifüj Pompa Ölçüm Seti**

- 15.1.** Eğitim seti sigma alüminyum profil gövdeye sahip olmalıdır
- 15.2.** En az dört milimetre et kalınlığına sahip alüminyum matrisli kompozit panel gövde kaplaması olmalıdır.
- 15.3.** Deney setinin ön panelinde setin işletiminde kullanılan parçaların bağlantı şeması olmalıdır.
- 15.4.** Deney seti (mobilize) hareket ettirilebilir olmalıdır.
- 15.5.** Acil durum butonu 200-250 V AC ve 4 ampere kadar dayanıklı olmalıdır.
- 15.6.** Enerji kablosu TTR kablo olmalıdır ve en az 3 m. uzunluğa sahip olmalıdır.
- 15.7.** Kaçak akım koruma anahtarı 200-250 V AC ve koruma akımı 30-40 mA olmalıdır.
- 15.8.** Sigorta en az 6 A olmalıdır.
- 15.9.** Deney setinde elektrik topraklama hattı olmalıdır.
- 15.10.** Ana şalter 200-250 V AC, çalışma akımı max. 20 A olmalıdır.
- 15.11.** Elektrik tesisatı kablo kanalı içerisinde olmalıdır.
- 15.12.** Pompaların elektrikselsel verileri dijital olarak gösterilmelidir.
- 15.13.** Sıcaklık ölçümü dijital olarak gösterilmelidir.
- 15.14.** Basınç ölçümü pnömatik hortumlar vasıtasıyla yapılmalıdır.
- 15.15.** Cihazda bir adet 200-250 V AC voltaj ve 3-5 A akım değerlerine sahip start seçici anahtar bulunmalıdır.
- 15.16.** Tüm su borulama tesisatı PVC borularla yapılmalıdır.
- 15.17.** Su devir daimini sağlamak için paslanmaz çelikten imal edilmiş su tankı bulunmalıdır.
- 15.18.** Su tankı tahliye vanası olmalıdır.
- 15.19.** 2 adet santrifüj pompa olmalıdır.
- 15.20.** Santrifüj pompalar ile seri ve paralel bağlantı yapılabilmelidir.
- 15.21.** Pompalar arası seri ve paralel bağlantının hızlı bir şekilde yapılabilmesi için küresel vanalar kullanılmalıdır.
- 15.22.** Santrifüj pompa gövdeleri paslanmaz malzemeden imal edilmiş olmalıdır.
- 15.23.** Santrifüj pompa 200-250 V AC, 700-1000 W kapasiteli olmalıdır.
- 15.24.** 1 adet vakum manometresi olmalıdır.
- 15.25.** 2 adet basınç manometresi olmalıdır.
- 15.26.** Cihazda multimetre kullanılmalıdır.
- 15.27.** Rotametre tipi su debimetresi olmalıdır.
- 15.28.** Tank içerisindeki sıcaklık ölçümü sıcaklık hissedicisi ile yapılmalıdır.
- 15.29.** Sistemin çalışabilmesi için gerekli olan tüm kablo ve aksesuarlar verilmelidir.
- 15.30.** Cihazın yanında ayrıca bir devre şeması verilmelidir.
- 15.31.** Tüm deneylerin anlatıldığı ayrıntılı Türkçe deney föyü olmalıdır.
- 15.32.** Taahhüt edilen cihaz ile ilgili ihale komisyonundaki teknik üyelerin talebi halinde numune (demonstrasyon) sağlanmalıdır.
- 15.33.** Bu şartnamede önerilen cihazın, belirtilen bütün teknik özelliklere sahip olduğunu ifade eden görselinin bulunduğu katalog sunulmalıdır.



<b>16.</b>	<b>Basınç Kayıpları Ölçüm Seti</b>
<b>16.1.</b>	Eğitim seti sigma alüminyum profil gövdeye sahip olmalıdır.
<b>16.2.</b>	En az dört milimetre et kalınlığına sahip alüminyum matrisli kompozit panel gövde kaplaması olmalıdır.
<b>16.3.</b>	Deney setinin ön panelinde setin işletiminde kullanılan parçaların bağlantı şeması olmalıdır.
<b>16.4.</b>	Deney seti (mobilize) hareket ettirilebilir olmalıdır.
<b>16.5.</b>	Acil durum butonu 200-250 V AC ve 4 ampere kadar dayanıklı olmalıdır.
<b>16.6.</b>	Enerji kablosu TTR kablo olmalıdır ve en az 3 m. uzunluğa sahip olmalıdır.
<b>16.7.</b>	Kaçak akım koruma anahtarı 200-250 V AC ve koruma akımı 30-40 mA olmalıdır.
<b>16.8.</b>	Sigorta en az 6 A olmalıdır.
<b>16.9.</b>	Deney setinde elektrik topraklama hattı olmalıdır.
<b>16.10.</b>	Ana şalter 200-250 V AC, çalışma akımı max. 20 A olmalıdır.
<b>16.11.</b>	Elektrik tesisatı kablo kanalı içerisinde olmalıdır.
<b>16.12.</b>	Ölçülen veriler dijital olarak gösterilmelidir.
<b>16.13.</b>	Akışkan debisini ölçmek için rotametre tipi su debimetresi olmalıdır.
<b>16.14.</b>	Pompa su debisi kontrolü için 20-30 mm PVC vana olmalıdır.
<b>16.15.</b>	Santrifüj pompa gövdeleri paslanmaz malzemeden imal edilmiş olmalıdır.
<b>16.16.</b>	Sistemde oluşan basınç farkını ölçmek için basınç transmitteri veya U manometre olmalıdır.
<b>16.17.</b>	Su devir daimini sağlamak için paslanmaz çelikten imal edilmiş su tankı en az 15-20 litre olmalıdır.
<b>16.18.</b>	Su tankı tahliye vanası olmalıdır.
<b>16.19.</b>	Tankın doluluk oranı otomatik olarak kontrol edilebilmelidir.
<b>16.20.</b>	Sistemdeki akışkanı basınçlandırmak için 200-250 V AC 700-1000 W kapasiteli santrifüj pompa kullanılmalıdır.
<b>16.21.</b>	Erkek-dişi hızlı kaplinler kullanılmalıdır.
<b>16.22.</b>	Eğitim seti üzerinde en az 24 noktadan basınç ölçümü yapılabilmelidir.
<b>16.23.</b>	Eğitim seti üzerinde farklı tip vana ve bağlantı elemanları kullanılmalıdır.
<b>16.24.</b>	Küresel vana galvaniz 3/4" çapında olmalıdır.
<b>16.25.</b>	Diskli vana pirinç 3/4" çapında olmalıdır.
<b>16.26.</b>	Şiber vana pirinç 3/4" çapında olmalıdır.
<b>16.27.</b>	Kosva vana pirinç 3/4" çapında olmalıdır
<b>16.28.</b>	Pislik tutucu pirinç 3/4" çapında olmalıdır.
<b>16.29.</b>	Basınç regülatörü galvaniz 3/4" çapında olmalıdır.
<b>16.30.</b>	Su sayacı 3/4" çapında olmalıdır.
<b>16.31.</b>	Mini küresel vana galvaniz 3/4" olmalıdır.
<b>16.32.</b>	Yaylı çek valf pirinç 3/4" çapında olmalıdır.
<b>16.33.</b>	Çalpara çek valf pirinç 3/4" çapında olmalıdır.
<b>16.34.</b>	Köşe tipi radyatör vanası galvaniz 3/4" çapında olmalıdır.
<b>16.35.</b>	Şeffaf PVC boru 27-33 mm'lik çapında basınç ölçümü yapılabilmelidir.
<b>16.36.</b>	Tüm su boru tesisatları PVC borular ile sağlanmalıdır.
<b>16.37.</b>	Su besleme ve drenaj hatları hızlı kaplinli plastik borularla yapılmış olmalıdır.
<b>16.38.</b>	Basınç göstergelerinin bağlantı hortumları hızlı bağlanabilen tipte olmalıdır.
<b>16.39.</b>	Sistemin çalışabilmesi için gerekli olan tüm kablo ve aksesuarlar verilmelidir.
<b>16.40.</b>	Cihazın yanında ayrıca bir devre şeması verilmelidir.
<b>16.41.</b>	Tüm deneylerin anlatıldığı ayrıntılı Türkçe deney föyü olmalıdır.
<b>16.42.</b>	Taahhüt edilen cihaz ile ilgili ihale komisyonundaki teknik üyelerin talebi halinde numune (demonstrasyon) sağlanmalıdır.
<b>16.43.</b>	Bu şartnamede önerilen cihazın, belirtilen bütün teknik özelliklere sahip olduğunu ifade eden görselinin bulunduğu katalog sunulmalıdır.

<b>17.</b>	<b>Hava Kaynaklı Isı Pompası Ölçüm Seti</b>
<b>17.1.</b>	Eğitim seti sigma alüminyum profil gövdeye sahip olmalıdır.
<b>17.2.</b>	En az dört milimetre et kalınlığına sahip alüminyum matrisli kompozit panel gövde kaplaması olmalıdır.
<b>17.3.</b>	Eğitim setinin ön panelinde setin işletiminde kullanılan parçaların bağlantı şeması olmalıdır.
<b>17.4.</b>	Eğitim seti (mobilize) hareket ettirilebilir olmalıdır.
<b>17.5.</b>	Acil durum butonu 200-250V AC ve 4 ampere kadar dayanıklı olmalıdır.
<b>17.6.</b>	Enerji kablosu TTR kablo olmalıdır ve en az 3 m. uzunluğa sahip olmalıdır.
<b>17.7.</b>	Kaçak akım koruma anahtarı 200-250 V AC ve koruma akımı 25-35mA olmalıdır.
<b>17.8.</b>	Cihazda bir adet 200-250 V AC voltaj ve 3-5 A akım değerlerine sahip start seçici anahtar bulunmalıdır.
<b>17.9.</b>	Dijital multimetre olmalıdır.
<b>17.10.</b>	Hermetik kompresör 8.5 HBK olmalıdır.
<b>17.11.</b>	Sistemde soğutucu gaz olarak R 134A gaz kullanılmalıdır.
<b>17.12.</b>	Fanlı seyrek lamelli evaporatör 1/4 HP olmalıdır.
<b>17.13.</b>	Fanlı sık lamelli kondenser 1/3 HP olmalıdır.
<b>17.14.</b>	Çift yönlü 3/8 filtre-kurutucu olmalıdır.
<b>17.15.</b>	4 yollu vana 200-250V 50-60 Hz 4-6 W olmalıdır.
<b>17.16.</b>	Gliserinli alçak basınç manometresi olmalıdır.
<b>17.17.</b>	Gliserinli yüksek basınç manometresi olmalıdır.
<b>17.18.</b>	Kombine basınç anahtarı olmalıdır.
<b>17.19.</b>	Sayısal çıkışlı türbin tipi debimetre olmalıdır.
<b>17.20.</b>	En az 4 ayrı noktadan dijital sıcaklık ölçümü yapılabilir olmalıdır.
<b>17.21.</b>	Sigorta en az 6A olmalıdır.
<b>17.22.</b>	Eğitim setinde elektrik topraklama hattı olmalıdır.
<b>17.23.</b>	Ana şalter 200-250 V AC, çalışma akımı maksimum 20A olmalıdır.
<b>17.24.</b>	Elektrik tesisatı kablo kanalı içerisinde olmalıdır.
<b>17.25.</b>	Ölçülen veriler dijital olarak gösterilmelidir.
<b>17.26.</b>	Sistemin çalışabilmesi için gerekli olan tüm kablo ve aksesuarlar verilmelidir.
<b>17.27.</b>	Cihazın yanında ayrıca bir devre şeması verilmelidir.
<b>17.28.</b>	Tüm deneylerin anlatıldığı ayrıntılı Türkçe deney föyü olmalıdır.
<b>17.29.</b>	Taahhüt edilen cihaz ile ilgili ihale komisyonundaki teknik üyelerin talebi halinde numune (demonstrasyon) sağlanmalıdır.
<b>17.30.</b>	Bu şartnamede önerilen cihazın, belirtilen bütün teknik özelliklere sahip olduğunu ifade eden görselinin bulunduğu katalog sunulmalıdır.

<b>18.</b>	<b>Akışkan Debi Ölçüm Seti</b>
<b>18.1.</b>	Eğitim seti sigma alüminyum profil gövdeye sahip olmalıdır.
<b>18.2.</b>	En az dört milimetre et kalınlığına sahip alüminyum matrisli kompozit panel gövde kaplaması olmalıdır.
<b>18.3.</b>	Deney setinin ön panelinde setin işletiminde kullanılan parçaların bağlantı şeması olmalıdır.
<b>18.4.</b>	Deney seti (mobilize) hareket ettirilebilir olmalıdır.
<b>18.5.</b>	Acil durum butonu 200-250 V AC ve 4 ampere kadar dayanıklı olmalıdır.
<b>18.6.</b>	Enerji kablosu TTR kablo olmalıdır ve en az 3 m. uzunluğa sahip olmalıdır.
<b>18.7.</b>	Kaçak akım koruma anahtarı 200-250 V AC ve koruma akımı 25-35 mA olmalıdır.
<b>18.8.</b>	Sigorta en az 6 A olmalıdır.
<b>18.9.</b>	Deney setinde elektrik topraklama hattı olmalıdır.
<b>18.10.</b>	Ana şalter 200-250 V AC, çalışma akımı max. 18-20 A olmalıdır.

<b>18.11.</b>	Elektrik tesisatı kablo kanalı içerisinde olmalıdır.
<b>18.12.</b>	Ölçülen veriler dijital olarak gösterilmelidir.
<b>18.13.</b>	Tüm su borulama tesisatları PVC borularla sağlanmalıdır.
<b>18.14.</b>	Debi kontrolü PVC küresel vanayla olmalıdır.
<b>18.15.</b>	Üç hız kademeli ve bronz malzemeden imal edilmiş sirkülasyon pompası olmalıdır.
<b>18.16.</b>	Basınç ölçümleri pnomatik hortumlarla yapılmalıdır.
<b>18.17.</b>	PVC borular panoya kelepçelerle tutturulmalıdır.
<b>18.18.</b>	Türbin tipi akış ölçerden alınan veriler dijital olarak gösterilmelidir.
<b>18.19.</b>	Türbin tipi akış ölçer takometre olmalıdır.
<b>18.20.</b>	Orifis plate tipi akış ölçme aparatı bulunmalıdır.
<b>18.21.</b>	Orifis plate tipi akış ölçme aparatı giriş çıkışları 20-32 mm olmalıdır.
<b>18.22.</b>	Rotametre tipi akış ölçer 1000 m <sup>3</sup> /h olmalıdır.
<b>18.23.</b>	Ventürimetre tipi akış ölçme aparatı olmalıdır.
<b>18.24.</b>	Ventürimetre tipi akış ölçme aparatının giriş çıkışları 16-26 mm olmalıdır.
<b>18.25.</b>	Deney düzeneğinin alt kısmında bir tank bulunmalıdır ve tankın üzerinde hacim göstergesi bulunmalıdır ve bu gösterge tank içinde biriken su hacmini göstermelidir.
<b>18.26.</b>	Akış göstergeleri dijital 0-1 bar ve 10-32V DC beslemeli olmalıdır.
<b>18.27.</b>	Cihazda sactan imal edilmiş su tankı bulunmalıdır. Tank elektrostatik boyayla boyanmış olmalıdır.
<b>18.28.</b>	Akış ölçme aparatlarının (ventürimetre ve orifis plate) basınçları en az iki noktadan dijital fark basınç kontrol cihazı yardımıyla ölçülmelidir.
<b>18.29.</b>	Tanktaki suyun tahliyesi için tahliye vanası olmalıdır.
<b>18.30.</b>	Sistemin çalışabilmesi için gerekli olan tüm kablo ve aksesuarlar verilmelidir.
<b>18.31.</b>	Cihazın yanında ayrıca bir devre şeması verilmelidir.
<b>18.32.</b>	Tüm deneylerin anlatıldığı ayrıntılı Türkçe deney föyü olmalıdır.
<b>18.33.</b>	Taahhüt edilen cihaz ile ilgili ihale komisyonundaki teknik üyelerin talebi halinde numune (demonstrasyon) sağlanmalıdır.
<b>18.34.</b>	Bu şartnamede önerilen cihazın, belirtilen bütün teknik özelliklere sahip olduğunu ifade eden görselinin bulunduğu katalog sunulmalıdır.

## **19. Fark Basınç Manometresi**

- |              |   |
|--------------|---|
| <b>19.1.</b> | Ölçüm aralığı -2000 ile +2000 mbar olmalıdır. |
| <b>19.2.</b> | Hassasiyet aralığı $\pm 2$ mbar olmalıdır.    |
| <b>19.3.</b> | Çözünürlük 1 mbar olmalıdır.                  |

## **20. Takometre**

- |              |  |
|--------------|--|
| <b>20.1.</b> | Temassız ölçüm modu olmalıdır.                                     |
| <b>20.2.</b> | Temassız ölçüm aralığı: 2 . . . 99.999 rpm olmalıdır.              |
| <b>20.3.</b> | Doğruluk oranı: $\pm 0,05$ % +1 rpm olmalıdır.                     |
| <b>20.4.</b> | Çözünürlük: 0.1 rpm olmalıdır.                                     |
| <b>20.5.</b> | Ekran: 5 basamak LCD ekran olmalıdır.                              |
| <b>20.6.</b> | Maksimum/minimum hafıza olmalıdır.                                 |
| <b>20.7.</b> | Çalışma sıcaklığı ve nem aralığı: Sıcaklık 0°C...50°C / Nem 80% RH |

**Liste 2: Biyomedikal Mühendisliği Malzeme Listesi (Tıbbi Biyoloji Lab)**

<b>No</b>	<b>Malzeme Adı</b>	<b>Adet</b>
1.	Işık Mikroskop	40
2.	İnsan iskelet modeli ( Kaslı ligamentli-en az180 cm)	2
3.	İnsan gövde modeli (en az 85cm gövde boyu)	4
4.	İnsan iskelet modeli (Sinirli ve kan dolaşımı. En z 85cm iskelet boyu)	4
5.	İnsan kafa ve beyin modeli	4
6.	İnsan Kalp modeli	4
7.	DNA modeli	6
8.	Göz Modeli	4
9.	Kulak Modeli	4
10.	Deri modeli	4
11.	Karaciğer, pankreas, duodenum modeli	4
12.	İnsan Diz eklem modeli	4
13.	Anatomik insan el kemik-eklem modeli	4
14.	Ön kol tabanı ile el kasları modeli	4
15.	Böbrek üstü bezi ile böbrek modeli	4
16.	Histoloji Laboratuvarı Preparat Seti	30
17.	Mitoz -Mayoz bölünme Preparat Seti	30

## Teknik Özellikler ve Şartnameler

<b>1. Işın Mikroskop</b>
1.1. Mikroskop binoküler özellikte olmalıdır.
1.2. 4 objektif yuvalı, sonsuz dönüşlü ve her objektif yuvası stoperli revolveri olmalıdır.
1.3. Cihazın tüm optik aksamı (objektif, oküler, kondanser lensi, prizmalar ve aynalar) gerçek camdan yapılmış olmalıdır. Plastik ve türevi malzemeler içermemelidir. Optik sistemler, nemli ve havasız ortamda, mikroskobun optik kısımlarına zarar veren mantar üremesine karşı korumalı olmalıdır.
1.4. Mikroskobun eğimli binoküler gözlem tüpü olmalıdır. Gözlem tüpünde gözler arası mesafe ayarlanabilir olmalıdır.
1.5. Mikroskobun bir çift 10X büyütme, pointerli, görüş alanı en az 18mm olan, plan özellikte lastik göz korumalı oküleri olmalıdır
1.6. Mikroskobun tablası seramik kaplı olmalı ve obje tablası geniş olmalıdır. Bu tabla üzerinde preparat tutan, sağa sola, öne arkaya hareket eden hassas milimetrik taksimatlı şaryosu bulunmalıdır.
1.7. Mikroskopta odaklama mekanizması koaksiyel olmalı ve odaklama aynı eksen üzerinde yerleştirilmiş, kaba ve ince ayar düğmeleri ile hem sağ hem sol taraftan yapılabilir olmalıdır. İnce ayar düğmesi sonsuz dönüşlü olmalıdır.
1.8. Aydınlatma sistemi mikroskobun ana gövdesine monteli, halojen lamba veya LED aydınlatma ile olmalıdır.
1.9. Mikroskopla birlikte toz örtüsü , immersiyon yağı, orjinal kullanma kitapçığı ve gerekli avadanlık verilmelidir.
1.10. Mikroskobun optik sistemi plan akromat özellikte ve aşağıdaki büyütme özelliklerinde olmalıdır.

Büyütme
10X
40X
60X (yaylı)
100X (yaylı,yağlı)

<b>2. İnsan iskelet modeli ( Kaslı ligamentli-180cm)</b>
2.1. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
2.2. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
2.3. En az 180 cm uzunluğunda olup, üzerinde kasları ve ligamentleri göstermelidir.
2.4. Kollar ve bacaklar çalışma amaçlı olarak söküp takılabilir olmalıdır.
2.5. Kafatası hareketli çeneden oluşmalıdır.

<b>3. İnsan gövde modeli (85cm)</b>
3.1. Model doğal ölçülerde olmalıdır.
3.2. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
3.3. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde sabit durmalıdır.
3.4. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
3.5. Model en az 20 parça olmalıdır.

<b>4. İnsan iskelet modeli (Sinirli ve kan dolaşımı-85cm)</b>
4.1. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
4.2. Dolaşım sistemi, ana atardamarların dağılımını, yönünü, konumunu ve insan vücudunun sinir sistemini gösterecek şekilde olmalıdır.
4.3. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde sabit durmalıdır.
4.4. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
<b>5. İnsan kafa ve beyin modeli</b>
5.1. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
5.2. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
5.3. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde durmalıdır.
5.4. Fisür, foramina, prosesus, karniyal sütürler ve diğer ayrıntılar belirtilmiş olmalıdır.
5.5. Kafatası üst, alt ve mandibula şeklinde ayrılabilir olmalıdır.
5.6. Kafatası içinde beyin en az 5 parçalı olarak ayrılabilir şekilde olmalıdır.
<b>6. İnsan Kalp modeli</b>
6.1. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
6.2. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
6.3. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde durmalıdır.
6.4. Model büyütülmüş ölçüde olmalıdır.
6.5. Atriyumlar ve ventriküller içinde orijinal yapısına uygun şekilde (Kalp kapakçıkları gibi) çeşitli anatomik yapılar olmalıdır.
6.6. Büyük kan damarları ve kalp kasları gösterilmelidir.
<b>7. DNA modeli</b>
7.1. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
7.2. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde durmalıdır.
7.3. Model büyütülmüş ölçüde olmalıdır.
7.4. Parçalar farklı renkte ve karakteristik şekillerde (organik baz, deosiriboz , fosfat ) gösterilmiş olmalıdır.
<b>8. Göz Modeli</b>
8.1. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
8.2. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
8.3. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde durmalıdır.
8.4. Kemiksi göz yuvasında doğal konumunda, göz sinirleriyle birlikte olmalıdır.
8.5. Önemli sinirler ve kan damarları gösterilmiş olmalıdır.
8.6. Modelde, kornea ve göz kas ekleri, retina, iris ve mercek olmalıdır.

**9. Kulak Modeli**

- 9.1. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
- 9.2. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
- 9.3. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde durmalıdır.
- 9.4. Model büyütülmüş ölçüde olmalıdır.
- 9.5. Model orta kulak boşluğunu ve orta kulak yapılarını açıkça göstermelidir.

**10. Deri modeli**

- 10.1. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
- 10.2. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde durmalıdır.
- 10.3. Sinirler, damarlar gibi mikroskobik yapıları göstermelidir.

**11. Karaciğer, pankreas, duodenum modeli**

- 11.1. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
- 11.2. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
- 11.3. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde durmalıdır.
- 11.4. Model büyütülmüş ölçüde olmalıdır.

**12. İnsan Diz eklem modeli**

- 12.1. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
- 12.2. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
- 12.3. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde durmalıdır.
- 12.4. Ligamentleri ve menüsküsleri göstermelidir.
- 12.5. İç yapıları gösterecek şekilde parçalara ayrılabilir olmalıdır.

**13. Anatomik insan el kemik-eklem modeli**

- 13.1. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
- 13.2. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
- 13.3. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde durmalıdır.
- 13.4. Kas modeli üst yüzeyde ve daha derinde bulunan kol kaslarını omuzla birlikte göstermelidir.
- 13.5. Kaslar, damarlar, sinirler ve kemik bölümleri hassas bir şekilde gösterilmiş olmalıdır.

**14. Ön kol tabanı ile el kasları modeli**

- 14.1. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
- 14.2. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
- 14.3. Model, yüzeysel kaslar ayrılabilir ve damarları, sinirleri ve ligamentleri göstermelidir.
- 14.4. Model, çıkarılabilen bir kaide üzerinde monteli olmalıdır.

**15. Böbrek üstü bezi ile böbrek modeli**

- 15.1. Yetişkin insan anatomisine uygun ve üzerinde anatomik detaylar belirtilmiş olmalıdır.
- 15.2. Model kaliteli plastikten yapılmış, dayanıklı ve uzun süre kullanımlarda renk ve detay kaybı olmamalıdır.
- 15.4. Ön böbrek yarısı çıkartılabilir olmalıdır.
- 15.5. Model 3 boyutlu ve bir kaide üzerinde durmalıdır.

**16. Histoloji Laboratuvarı Preparat Seti**

- 16.1. Mikroskopta inceleme yapabilmek için hazırlanmış insan histolojik doku preparat seti olmalıdır.
- 16.2. En az 50 parçadan oluşmalıdır.
- 16.3. Preparatlarda etiketleme olmalıdır.
- 16.4. Preparatlar taşıma ve saklama için uygun kutusunda olmalıdır.

**17. Mitoz -Mayoz bölünme Preparat Seti**

- 17.1. Mikroskopta inceleme yapabilmek için hazırlanmış mitoz ve mayoz bölünme safhalarını gösteren preparat seti olmalıdır.
- 17.2. En az 25 parçadan oluşmalıdır.
- 17.3. Preparatlarda etiketleme olmalıdır.
- 17.4. Preparatlar taşıma ve saklama için uygun kutusunda olmalıdır.



**Liste 3: Biyomedikal Mühendisliği Malzeme Listesi (Temel Kimya Lab. )**

<b>No</b>	<b>Malzeme Adı</b>	<b>Adet</b>
1.	Soğutmalı çok amaçlı masaüstü santrifüj	1
2.	Masa tipi laboratuvar santrifüjü	1
3.	Vorteks mikser	1
4.	Ph ÖLÇÜM CİHAZI	1
6.	Mikropipet (100-1000 mikrolitre)	1
7.	Mikropipet (10-100 mikrolitre)	1
8.	Isıtıcılı manyetik karıştırıcı	3
9.	Ultrasonik banyo	1
10.	Çalkalamalı inkübatör	1
11.	Elektrokimyasal potansiyostat – galvanostat cihazı ve aksesuarları	1

## 1. Soğutmalı Çok Amaçlı Masaüstü Santrifüj

- 1.1. Cihaz masa üstü tipte ve soğutmalı olmalıdır.
- 1.2. Cihaz mikrolitre seviyesinde ayırım yapmalıdır.
- 1.3. Cihazın maksimum hızı en az 17.500 rpm, ve maksimum çöktürme gücü en az 30.130 x g olmalıdır.
- 1.4. Cihazla birlikte kullanılacak olan ve istendiğinde opsiyonel olarak verilecek rotor çeşitleri ve çöktürme gücü değerleri aşağıdaki gibi olmalıdır: 30 x 1.5-2.0 ml sabit açılı mikrorotor (max hız: 14.000 rpm, 20.800xg); 48X1.5-2.0ml sabit açılı mikrorotor (18.210xg ,12.700rpm) ; 24 x 1.5-2.0 ml sabit açılı mikrorotor (max hız:17.500 rpm, 30.130xg); 24 x kit, filtreli tüp mikrorotor (max hız: 13.200 rpm, 19.000xg) ; 18 x cryo tüp rotor (max hız: 8.300 rpm, 8.900xg) ; 6 x 15/50 ml falcon tüp rotoru (max hız:7.190 rpm,7.830xg); 2 x microtiter plate rotoru (max hız:2.200 rpm,4.680xg);
- 1.5. Cihaza istendiğinde RPM istendiğinde ise “ g “ değerleri girilebilir olmalıdır.
- 1.6. Cihaz maksimum hızına 14 sn içerisinde ulaşabilmeli ve maksimum hızından 15 sn içerisinde durma pozisyonuna geçebilmelidir.
- 1.7. Cihazın rotoru üzerinde tüp yerlerini belirten numaralandırma sistemi bulunmalıdır.
- 1.8. Cihazın frenleme sistemi otomatik tip olmalıdır.
- 1.9. Cihazda zamanı ve rpm’i veya “ g “ değerini gösteren dijital ekran olmalıdır ve bu değerler ekrandan takip edilebilmelidir.
- 1.10. Cihaz istendiği anda frenlenebilir özelliği olmalı, istendiği anda hızlı hareket moduna geçebilmelidir.
- 1.11. Cihaz frekans kontrol tipinde hareket tekniğine sahip olmalıdır ve kömür fırça sistemi olmamalıdır.
- 1.12. Cihazda rotor tanıma özelliği otomatik olmalı, rotor değiştirildiğinde cihaz rotoru tanıyabilmelidir.
- 1.13. Cihaz programlanabilir olmalı, en az 50 program hafızası olmalıdır.
- 1.14. En çok kullanılan 5 program için cihaz üzerinde hızlı erişim tuşları bulunmalıdır.
- 1.15. Cihazda soğutma -11 °C ile 40 °C arasında ayarlanabilir olmalıdır.
- 1.16. Cihazda, tarih ve zaman önceden kurulabilir özelliği olmalı, böylece istenen zamanda cihaz soğutulmuş ve çalışmaya hazır vaziyette olmalıdır.
- 1.17. Cihaz kullanılmadığı durumlarda en az 8 saat içinde kendi kendini kapatabilir özellikte olmalı, bu sayede kompresör ömründen ve enerjiden tasarruf edilmelidir.
- 1.18. Cihazda, soğutma özelliğinden dolayı oluşan su ve nemin kurutulması özelliği olmalı, bu sayede nem sebebiyle korozyon engellenmiş olmalıdır.

- 1.19. Cihazın zamanlayıcısı, 30 saniye ile 99:59 sa. arasında ve sürekli çalışma modunda ayarlanabilir olmalıdır.
- 1.20. Cihaz kompakt yapıda olmalı, fazla yer kaplamamalıdır, cihazın ölçüleri max ( g x d x y ) 38 x 64 x 29 cm boyutlarında olmalıdır.
- 1.21. Cihazın ses düzeyi 54 dB altında olmalıdır.
- 1.22. Cihazın kumanda paneli önde olmalı ve butonlar vasıtası ile çalıştırılmalıdır.
- 1.23. Cihazda kısa süreli çalışmalar için “ short “ spin tuşu bulunmalıdır.
- 1.24. Cihaz ses ve vibrasyondan yalıtılmış olmalı, korosif ajanlara karşı koruyucu dayanıklı robust-
- 1.25. plastikten ve metal kısımları paslanmaz çelikten rotoru ise alüminyumdan imal edilmiş olmalıdır.
- 1.26. Cihaz 220V 50Hz şebeke ceryanı ile çalışabilmelidir.
- 1.27. Cihaz ile birlikte ;
- 1.28. 1 Ad. 30 x 1.5/2ml sabit açılı mikrorotor (max hız: 14.000 rpm, 20.817 x g)
- 1.29. 1 Ad. 6 x 15/50ml Falcon tüp kapasiteli sabit açılı mikrorotor (max hız: 7.830 rpm, 7.197 x g) verilecektir.
- 1.30. Teklif veren firma veya ithalatçı firma üretici firmanın Türkiye tek yetkili temsilcisi olduğunu belgelemelidir. Toplayıcı veya aracı firmalardan alınmış Temsilcilik Belgesi kabul edilmeyecektir. Cihaz; üretici firma tarafından verilen Türkiye temsilcilik belgesini teklif içinde sunulmalıdır.
- 1.31. Cihaz; imalat ve montaj hatalarına karşı 2(iki) yıl ücretsiz, 8(sekiz) yıl süre ile de bakım, onarım garantili olmalıdır.
- 1.32. Teklif veren firma veya ithalatçı firma cihazın kurulumunu ve eğitimini Üretici firmadan eğitim almış teknik servis personeli ile vermeli ve bunu üretici firmadan alınmış eğitim sertifikası ile belgelendirmelidir.
- 1.33. Firmalar, teklif ettikleri cihazın özellikleri hususunda orjinal katalogları üzerinde "Teknik Şartnameye Madde Madde " cevap vereceklerdir, verdikleri cevaplar orjinal katalogları veya kullanım talimatları üzerinde görünmeyen firmaların verdikleri teklifler değerlendirmeye alınmayacaktır.

## **2. Masa Tipi Laboratuvar Santrifüjü**

- 2.1. Cihaz çok amaçlı kullanım özelliğine sahip, laboratuvar / oda koşullarında çalışabilir ve masa üstü tipte olmalıdır.
- 2.2. Cihaz mikroprosesör kontrol sistemli ve dijital göstergeli olmalıdır.
- 2.3. Cihazın maksimum hızı 4400 rpm olmalı ve bu hız 100 rpm'den itibaren 100 rpm artışlarla ayarlanabilmelidir. Ayırma gücü 2.750x g olmalıdır.

- 2.4. Cihaza en az 5 farklı rotor takılabilmelidir. Bu rotorlar sayesinde istenildiğinde 1,5ml den 100ml'e kadar tüplerin santifüj edilmesi sağlanabilmelidir.
- 2.5. Cihaza istenen santrifüj hızı girilebilmeli ve çalışma süresi 99 dakikaya kadar veya sürekli çalışma modunda ayarlanabilmelidir.
- 2.6. Cihaz maksimum hızına en fazla 26 sn içerisinde ulaşmalı ve maksimum hızından en fazla 19 sn içerisinde durma pozisyonuna geçmelidir.
- 2.7. Cihazın frenleme sistemi otomatik tip olmalı ve çalışmasının bittiğini otomatik olarak kapağın açılması ve akustik sinyali ile belirtmelidir.
- 2.8. Cihazda self-diagnosis sistemi mevcut olduğundan meydana gelecek arızalar dijital ekrandan "error" kodları verilerek göstermelidir. Dengesiz yüklemelerde otomatik olarak cihazı durdurup kendini emniyete almalıdır.
- 2.9. Cihaz istendiği anda frenlenebilir özelliğe sahip olmalı ve istendiği anda hızlı hareket moduna geçebilmelidir. Ayrıca cihazda kısa süreli çalışmalar için " short " spin tuşu bulunmalıdır.
- 2.10. Cihazda zamanı ve rpm'i veya " g " değerini gösteren dijital ekran mevcut olmalı ve bütün kontrol ve işletme elemanları ön panelde yer almalıdır, bu değerler ekrandan takip edilebilmelidir ayrıca cihaz çalışırken rpm ve zaman değiştirilebilmelidir.
- 2.11. Cihazda ayarlanan değerlerinin yanlışlıkla değiştirilmesini engellemek için tuş kilit sistemi mevcut olmalıdır.
- 2.12. Cihaz frekans kontrol tipinde hareket tekniğine sahip olmalı kömür fırça sistemi olmamalıdır.
- 2.13. Cihazın haznesi paslanmaz çelikten imal edilmiş olmalıdır.
- 2.14. Cihazın kapağının gövdesi ile olan sızdırmazlığı conta ile sağlanmış olmalıdır.
- 2.15. Cihazın kapağı, örneklerin yerleştirilmesine ve çıkarılmasına engel olmayacak şekilde açılabilir olmalıdır. Kilitli olan kapak açıkken başlık dönmemeli ve başlık dönerken kapak açılmamalıdır. Kapak açıkken dijital ekrandan kullanıcıyı uymalıdır. Cihazın kapağı açılmadığı durumlarda mekanik olarak müdahale edilebilmelidir.
- 2.16. Cihazda motorun gövdeye bağlantısı ve gövdenin zemine ayak teması, titreşimleri asgariye indirecek özellikte esnek malzemedan yapılmış olmalıdır.
- 2.17. Cihazda kullanılan rotorlar emniyetli bir kullanım açısından vidalı sıkıştırma özelliğine sahip olmalıdır ve bu rotorlar bakım gerektirmemelidir.
- 2.18. Cihaz ile birlikte; aşağıdaki rotor ve adaptörler verilmelidir.
- 2.19. 1 adet 4X100ml maksimum kapasiteli, max hızı 4400rpm, max rcf 3000xg olan rotor verilmelidir. Bu rotora uygun toplamda 8 adet 15ml tüp çevirebilecek adaptör ve toplamda 4 adet 50ml tüp çevirecek adaptör verilmelidir.
- 2.20. 1 adet 2900xg kuvvetine sahip toplamda 16 adet 1,5/2ml tüp çevirebilecek rotor adaptörü verilmelidir.
- 2.21. Cihazda kullanılan tüm aksesuarlar otoklav edilebilir özellikte olmalıdır.
- 2.22. Cihaz 220V 50Hz şebeke ceryanı ile çalışmalıdır.
- 2.23. Cihazı teklif eden firma veya ithalatçı firma, teknik servis hizmetini üretici firmadan eğitim almış teknik servis personeli ile vermeli ve bunu belgelendirmelidir.

### 3. Vorteks Mikser Teknik Şartnamesi

- 3.1. Cihaz hem dokunmatik hareketle hemde normal hız ayarlaması ile çalıştırılabilir.
- 3.2. Cihaz sürekli kullanıma uygun olmalıdır.
- 3.3. Cihaz dijital ekranlı olmalıdır.
- 3.4. Cihazda zaman ayarı yapılabilmelidir.
- 3.5. Hız ayarı 0 - 3000 devir/dakika olmalıdır.
- 3.6. Cihaza hangi ataçman takılırsa takılsın maksimum hızı yine 3000 rpm olmalıdır.
- 3.7. Cihazın çalkalama genişliği 4.5 mm olmalıdır.
- 3.8. Cihazın çalkalama hareketi dairesel olmalıdır.
- 3.9. Cihaz standart ataçmanı,85 mm çaplı one-hand ataçmanı ile beraber komplelidir.
- 3.10. Cihaz 220 V/50 Hz ile çalışmalıdır.
- 3.11. Teklif veren firma veya İthalatçı firma TSE tarafından onaylı “ Teknik Servis Yeterlilik Belgesi” ne , sahip olmalıdır.

### 4. pH Ölçüm Cihazı

- 4.1. Masaüstü tipte olmalıdır.
- 4.2. Cihaz ; pH, ölçümü yapabilmelidir.
- 4.3. Cihazın ekranı LCD ekran olmalıdır.
- 4.4. Cihazın hassasiyeti aşağıdaki gibi olmalıdır.

**pH Range :** -2.00 to 16.00 pH

**Temp range:** -20.0 to 120.0°C / -4.0 to 248.0°F

**pH Resolution :** 0.01 pH

**Temp Resolution :** 0.1°C / 0.1 °F

**pH Accuracy :** ±0.01 pH

**Temp Accuracy :** ±0.4°C / ±0.8°F

**pH Typical EMC Deviation :** ±0.02 pH

**Temp Typical EMC Deviation :** ±0.4°C / ±0.8°F

**pH Automatic Calibration :** 1 or 2 point-calibration, with 7 memorized buffers

**Offset Calibration :** ±1 pH

**Slope Calibration :** from 80 to 108%

- 4.5. Cihaz 1-2 veya 3 noktadan Ph kalibrasyon özelliğine sahip olmalıdır ve hafızasında 7 buffer kayıtlı olmalıdır.
- 4.6. Cihaz ile birlikte 1 adet yedek elektrot ve kalibrasyon kiti verilecektir.
- 4.7. Teklif veren firma veya İthalatçı firma TSE tarafından onaylı “ Teknik Servis Yeterlilik Belgesi” ne , sahip olmalıdır.

## 5. Mikropipet (100-1000 mikrolitre)

- 5.1. Pipetler sürekli piston vuruşlu ve ayarlanabilir hacimli olmalıdır.
- 5.2. Pipetler ergonomik dizayna sahip olmalı ve tek elle hacim ayarı yapılabilmelidir. Yüzeyi, pipetin ele tam olarak oturmasını sağlayan tipte olmalıdır.
- 5.3. Pipetler organik çözücü kimyasallara dayanıklı bir materyalden yapılmış olmalıdır.
- 5.4. Pipetler aşınmayı engelleyici, sürtünmeye ve kimyasallara dayanıklı, ısıya, asit ve alkalilere, küflenmeye, renk ağarmasına, ve güneş ışığına dayanıklı organik polimer (Fortron) pistona sahip olmalıdır. Bu organik piston sayesinde pipetler hafif olmalı, uzun süreli çalışmalarda rahatsızlık vermeyecek yapıda olmalıdır.
- 5.5. İki kademeli kontrol butonuna sahip olacak pipetlerde;
- 5.6. -Konumda istenilen hacimde sıvı çekilmeli veya dağıtılmalı
- 5.7. -Konumda uçta kalan sıvı tamamı ile boşaltılmalıdır.
- 5.8. Pipetlerde istenilen miktar, hacim halkasının çevrilmesi ile ayarlanmalı ve yukarıdan aşağıya doğru okunan hacim göstergesi 4 haneli, büyütme mercekli olmalı ve özellikle pipetleme sırasında görülebilmelidir.
- 5.9. Pipetlerin kontrol butonu kullanılacak maksimum hacimi ve ucu belirtecek renklerde olmalıdır.
- 5.10. Pipetlerde sıvı boşaldıktan sonra ayrı bir buton ile uç atımı sağlanmalıdır.
- 5.11. Pipetler kalibre edilebilir ve tamamı veya istenirse alt kısmı otoklavlanabilir (20 dakika 121°C'de) olmalıdır.
- 5.12. Pipet setinde bulunan tüm pipetler fabrika son kontrol sertifikaları ile birlikte verilmelidir.
- 5.13. Pipetlerin sağlam bir kalibrasyon mühürü olmalı, fabrika kalibrasyonları değiştirildiğinde anlaşılabilmesi için farklı renkteki yedek kalibrasyon mühürü pipetle birlikte verilmelidir.
- 5.14. Pipet seti aşağıdaki hacimlerden oluşmalı ve hacimler belirtilen miktarlarda arttırılabilmelidir:
- 5.15. Yukarıda belirtilen pipetlerin kabul edilebilir hata payları aşağıda belirtilmiştir :
- 5.16. Pipet üzerinde, değişik yoğunluklardaki sıvılar için ayar yapma imkanı veren bir ayar açıklığı ve yapılan ayarı takip edebilecek bir gösterge olmalıdır. Daha sonra yine fabrika ayarlarına döndürülebilmelidir. Bu işlem yapıldıktan sonra pipet kalibrasyona gerek duymamalıdır.
- 5.17. Geliştirilmiş ergonomisi pipet ucunu rahatça kavramasını sağlayan yaylı uç tutucusuna sahip olmalıdır. (5 ve 10ml hariç)
- 5.18. Pipetleri sağlayan firma, kendi bünyesinde kurulu olan bilgisayar destekli validasyon laboratuvarında, ihtiyaç duyulduğunda, garanti süresi içinde ücretsiz, garanti bitiminde ücreti karşılığında bilgisayar çıktılı ölçüm raporu sağlayabilmelidir.

- 5.19. Teklif veren firma veya İthalatçı firma TSE tarafından onaylı “ Teknik Servis Yeterlilik Belgesi” ne , sahip olmalıdır.

## 6. Mikropipet (10-100 mikrolitre)

- 6.1. Pipetler sürekli piston vuruşlu ve ayarlanabilir hacimli olmalıdır.
- 6.2. Pipetler ergonomik dizayna sahip olmalı ve tek elle hacim ayarı yapılabilmelidir. Yüzeyi, pipetin ele tam olarak oturmasını sağlayan tipte olmalıdır.
- 6.3. Pipetler organik çözücü kimyasallara dayanıklı bir materyalden yapılmış olmalıdır.
- 6.4. Pipetler aşınmayı engelleyici, sürtünmeye ve kimyasallara dayanıklı, ısıya, asit ve alkalilere, küflenmeye, renk ağarmasına, ve güneş ışığına dayanıklı organik polimer (Fortron) pistonu sahip olmalıdır. Bu organik piston sayesinde pipetler hafif olmalı, uzun süreli çalışmalarda rahatsızlık vermeyecek yapıda olmalıdır.
- 6.5. İki kademeli kontrol butonuna sahip olacak pipetlerde;
- 6.6. -Konumda istenilen hacimde sıvı çekilmeli veya dağıtılmalı
- 6.7. -Konumda uçta kalan sıvı tamamı ile boşaltılmalıdır.
- 6.8. Pipetlerde istenilen miktar, hacim halkasının çevrilmesi ile ayarlanmalı ve yukarıdan aşağıya doğru okunan hacim göstergesi 4 haneli, büyütme mercekli olmalı ve özellikle pipetleme sırasında görülebilmelidir.
- 6.9. Pipetlerin kontrol butonu kullanılacak maksimum hacimi ve ucu belirtecek renklerde olmalıdır.
- 6.10. Pipetlerde sıvı boşaltıldıktan sonra ayrı bir buton ile uç atımı sağlanmalıdır.
- 6.11. Pipetler kalibre edilebilir ve tamamı veya istenirse alt kısmı otoklavlanabilir (20 dakika 121°C'de) olmalıdır.
- 6.12. Pipet setinde bulunan tüm pipetler fabrika son kontrol sertifikaları ile birlikte verilmelidir.
- 6.13. Pipetlerin sağlam bir kalibrasyon mühürü olmalı, fabrika kalibrasyonları değiştirildiğinde anlaşılabilmesi için farklı renkteki yedek kalibrasyon mühürü pipetle birlikte verilmelidir.
- 6.14. Pipet seti aşağıdaki hacimlerden oluşmalı ve hacimler belirtilen miktarlarda arttırılabilmelidir:
- 6.15. Yukarıda belirtilen pipetlerin kabul edilebilir hata payları aşağıda belirtilmiştir :
- 6.16. Pipet üzerinde, değişik yoğunluklardaki sıvılar için ayar yapma imkanı veren bir ayar açıklığı ve yapılan ayarı takip edebilecek bir gösterge olmalıdır. Daha sonra yine fabrika ayarlarına döndürülebilmelidir. Bu işlem yapıldıktan sonra pipet kalibrasyona gerek duymamalıdır.
- 6.17. Geliştirilmiş ergonomisi pipet ucunu rahatça kavramasını sağlayan yaylı uç tutucusuna sahip olmalıdır. (5 ve 10ml hariç)
- 6.18. Pipetleri sağlayan firma, kendi bünyesinde kurulu olan bilgisayar destekli validasyon laboratuvarında, ihtiyaç duyulduğunda, garanti süresi içinde ücretsiz, garanti bitiminde ücreti karşılığı bilgisayar çıktılı ölçüm raporu sağlayabilmelidir.
- 6.19. Pipetleri sağlayan firma, bakım-onarım hizmetini, üretici firmadan eğitim almış teknik personel ile vermeli, bu eğitim orijinal sertifika ile belgelendirilmelidir.

6.20. Teklif veren firma veya İthalatçı firma TSE tarafından onaylı “ Teknik Servis Yeterlilik Belgesi” ne , sahip olmalıdır.

## 7. Isıtıcılı Manyetik Karıştırıcı

- 7.1. Cihaz hem karıştırma hemde ısıtma ayarını birlikte veya tek tek yapabilmelidir.
- 7.2. Cihazın ısı ve devir ayarları LED gösrege den dijital olarak gözlenebilmelidir. Ve kolay kullanımlı dokunmatik panel ile ayarlanmalıdır.
- 7.3. Isı ve devir ayarları elektronik kontrollü olmalıdır.
- 7.4. Cihaz 15 litreye kadar olan su viskozitesindeki sıvıları karıştırabilmelidir.
- 7.5. Cihazın hızı 100-2000 devir/dakika arasında ayarlanabilmelidir.
- 7.6. Cihaz elektronik hız kontrollü olmalıdır.
- 7.7. Cihaz ortam sıcaklığı ile 320°C arasında sıcaklık ayarlı olmalıdır.
- 7.8. Cihazın ısıtma kapasitesi en az 600 Watt olmalıdır.
- 7.9. Cihazın dizaynında cihazın kolay taşınması için özel tutma yeri olmalıdır.
- 7.10. Cihazın ısıtma plakası 135 mm capında olmalı ve paslanmaz çelik malzemeden imal edilmiş olmalıdır.
- 7.11. Cihaz ortam sıcaklığının minumum 5, maksimum 40 °C olduğu mekanlarda çalışmaya uygun olmalıdır.
- 7.12. Cihazın yüklemenden dolayı hız sapması hız değerinin %10’undan daha az veya çok olmamalıdır.
- 7.13. Cihazda Hot Top Indicator ( Sıcak Yüzey Uyarısı) fonksiyonu bulunmalıdır.
- 7.14. Cihazın karıştırma fonksiyonu, karıştırılacak malzemenin sıçrama yapmaması için yavaş başlama özelliğine sahip olmalıdır.
- 7.15. Cihazda harici 50-360 derece ayarlanabilen emniyet termostatu olmalıdır. Bu Termostatu ayarlamak için gerekli alet takımı cihaz ile birkilte verilmelidir.
- 7.16. Cihazda istenildiğinde stand takmak için özel yer olmalıdır.
- 7.17. Cihazın Error kodları LCD ekran üzerinden görülebilmelidir.
- 7.18. Cihaza istenildiği taktirde harici olarak PT 1000 sensörlü elektronik kontakt termometre takılabilmelidir.
- 7.19. Cihazın korunma tipi IP 21 olmalıdır.
- 7.20. Cihazın ağırlığı 3,0 kg’dan daha fazla olmamalıdır.
- 7.21. Cihazın ebatları en az 160±5 x100±5 x250±5 mm olmalıdır.
- 7.22. Cihaz 220 V , 50 Hz şehir şebeke cereyanında çalışabilmelidir.
- 7.23. Cihazla birlikte aletin kullanım ve bakım kılavuzunu verilmelidir.
- 7.24. Cihazla birlikte cihazı koruma amaçlı silikon koruyucu kılıf verilmelidir.
- 7.25. Teklif veren firma veya İthalatçı firma TSE tarafından onaylı “ Teknik Servis Yeterlilik Belgesi” ne , sahip olmalıdır.



## **8. Ultrasonik Banyo**

- 8.1. Cihaz laboratuvar araç gereçlerinin tam olarak temizlenebilmesi için kullanılmalıdır.
- 8.2. Tüm yüzeyleri etkili bir şekilde temizleyebilmelidir.
- 8.3. Cihazın hazne kapasitesi en az 28 lt olmalıdır.
- 8.4. Cihazın iç hazne ebatları en az 505±5 x300±5 x200±5 mm olmalıdır.
- 8.5. Cihaz iç ve dış komple paslanmaz çelikten yapılmış olmalıdır.
- 8.6. Cihaz pilastik kapağı ve paslanmaz çelik sepeti ile komple olmalıdır.
- 8.7. Cihaz, hazne ebadına uygun, bir adet paslanmaz çelik sepeti ile komple olmalıdır.
- 8.8. Cihazın ön panelinde açma/kapama anahtarı ile 0-15 dakika veya sürekli çalışma ayarı yapabilen zamanlayıcısı bulunmalıdır.
- 8.9. Cihaz sweep ve degas fonksiyonuna sahip olmalıdır.
- 8.10. Cihazın ultrasonik temizleme frekansı 37 kHz olmalıdır.
- 8.11. Cihazın ısıtma gücü 600 W olmalıdır.
- 8.12. Cihaz ısıtmalı olmalı , çalışma sıcaklığı +30 C derece ile +80 C derece arası ayarlanabilmelidir.
- 8.13. 220 V/50 Hz ile çalışmalıdır.
- 8.14. Teklif veren firma veya İthalatçı firma TSE tarafından onaylı “ Teknik Servis Yeterlilik Belgesi” ne , sahip olmalıdır.

## **9. Çalkalamalı İnkübatör**

- 9.1. Cihazda çalkalama hareketi dairesel olmalıdır.
- 9.2. Cihaz çift dijital göstergeli olmalıdır.
- 9.3. Cihazın kontrolü mikrokontrollü single-chip olmalıdır.
- 9.4. Cihazın çalkalama hızı 20-200 devir/dakika arası ayarlanabilmelidir.
- 9.5. Çalkalama genliği 50 mm olmalıdır.
- 9.6. Zaman programı ile 99 Saat 59 dakika 59 saniyeye kadar çalışmaya ayarlanabilmelidir.
- 9.7. Cihazda 9 farklı hız-zaman programı yapılabilirdir.
- 9.8. Maksimum yükleme kapasitesi 30 kg olmalıdır.
- 9.9. Cihazın iç hacmi en az 150 lt olmalıdır.
- 9.10. Hava sirkülasyon hızı 180 m<sup>3</sup>/saat olmalıdır.

- 9.11. Cihazın çalkalama platformu ölçüsü en az 540 x 370 mm olmalıdır.
- 9.12. Cihazın sıcaklığı ortam sıcaklığı ile +50 C ye arası ayarlanabilmelidir.
- 9.13. Sıcaklık kontrolü elektronik Pt-100 sensörle yapılmalıdır.
- 9.14. Cihazın kapağı hidrolik olmalı ve ısı izolasyonunda sağlamalıdır.
- 9.15. Cihazın ön kapak ve yan kısımları dayanıklı olarak yapılmış olmalıdır.
- 9.16. Cihazın iç kısmında aydınlatma olmalıdır.
- 9.17. Cihazda iki katlı ataçman vasıtasıyla çok sayıda erlen çevirilebilmelidir.
- 9.18. Cihazla birlikte 20 adet 250 ml erlen için ataçman, 10 adet 100 ml erlen için ataçman, 20 adet 500 ml erlen için ataçman.
- 9.19. Cihaz 220 V/50 Hz şehir cereyanı ile çalışmalıdır.
- 9.20. Teklif veren firma veya İthalatçı firma TSE tarafından onaylı “ Teknik Servis Yeterlilik Belgesi” ne , sahip olmalıdır.

#### **10. Gümüş/Gümüş Klorür Referans Elektrot**

- 10.1. Yeniden doldurulabilir olmalıdır.
- 10.2. Uzunluğu 17 - 12 cm arasında olmalıdır.
- 10.3. Çapı 8 - 17 mm arasında olmalıdır.
- 10.4. Uç kısmının çapı 4 - 6 mm arasında olmalıdır.
- 10.5. Çözelti ile temas eden uç kısmı porous glass frit ile kaplı olmalıdır.
- 10.6. En az 3 adet yedek porous glass frit yanında verilmelidir.

#### **11. Elektrokimyasal Potansiyostat – Galvanostat Cihazı Ve Aksesuarları**

- 11.1. Cihaz Potansiyostat, Galvanostat ve ZRA ölçümleri yapabilmelidir.
- 11.2. Cihaz aşağıdaki teknik özelliklere sahip olmalıdır;

Akım aralığı  $\pm 17$  nA(veya daha düşük) ile  $\pm 1700$  mA (veya daha yüksek) olmalıdır. Bu akım aralıkları Internal Gain uygulanmadan ölçülebilmelidir.

Uygulanan Akım Çözünürlüğü tüm skalada 0.0033% veya daha yüksek hassasiyette olmalıdır,

Minimum Akım çözünürlüğü; 3.3 fA veya daha hassas olmalıdır, Internal Gain uygulanmadan ölçülebilmelidir

Uygulanan Potansiyel aralığı en az  $\pm 12$  V olmalıdır,

Compliance Potansiyel aralığı en az  $\pm 20$  V olmalıdır,

Voltaj çözünürlüğü  $1\mu\text{V}$  veya daha yüksek hassasiyette olmalıdır,

Empedans frekansı aralığı  $17\mu\text{Hz} - 2\text{MHz}$  olmalıdır,

USB arayüz ile bilgisayar bağlantısı olmalıdır.

Gecikmeli Başlangıç (Initial Delay) ve Düzenlenmiş Başlangıç (Conditioning) seçenekleri olmalıdır.

Katı, DME (Dropping Mercury Electrode), SMDE (Static Mercury Drop Electrode), HMDE (Hanging Mercury Drop Electrode) ve Rotating Disk Electrode ile çalışabilmelidir.

- 11.3.** Cihazın istenilen akım aralığına ulaşabilmesi için Booster takılması gerekirse, Empedans frekans aralığı değişmemeli,  $17\mu\text{Hz} - 1\text{MHz}$  arasında ölçüm alabilmelidir.
- 11.4.** Cihaz dirençli ortamlarda çalışabilmek için akım kesici özelliğe sahip IR kompenzasyonu yapabilmelidir.
- 11.5.** Cihaz açık devre potansiyelini ve çözelti direncini (Uncompensated Resistance of Solution) otomatik olarak hesaplayabilmelidir. Ayrıca süre kısıtlaması olmadan hücreye sabit potansiyel veya akım uygulayabilmelidir.
- 11.6.** Cihazın hücre bağlantı kablosu, potansiyel ölçümlerinde en yüksek doğruluk için, akım ve potansiyel ölçümlerini ayrı uçlardan yapabilmelidir.
- 11.7.** Cihaz, topraklanmış elektrotları/hücreleri veya aynı çözeltideki çoklu çalışma elektrotları ölçümü için, elektriksel olarak "FLOATING" modda çalışmalıdır.
- 11.8.** Empedans tekniklerinde eşdeğer devre model düzenleme programı ve eğri eşleştirme (curve fitting) uygulaması yapılabilirdir. Ayrıca Kramers-Kronig Transform analizi yapılabilirdir.
- 11.9.** Cihaz Empedans Spektroskopisi analizleri için EIS Simülasyon özelliğine sahip olmalıdır. Ölçüm yapmadan önce seçilen eşdeğer devre modelleri üzerinde, girilen frekans aralıklarında ve devre elemanı değerlerinde Empedans grafiklerinin simülasyonunu yapabilmelidir.
- 11.10.** Cihazın empedans ölçüm sınırlarını gösteren ACP (Accuracy Contour Plot) grafikleri ürün kataloğunda bulunmalıdır.
- 11.11.** Cihazın yazılımı herhangi bir lisans sınırı olmaksızın birden fazla bilgisayara kurulabilmelidir.
- 11.12.** Cihazda gerçekleştirilen tüm deneylerin ayarları kullanıcı tarafından PC üzerinde saklanabilmeli ve istenildiğinde geri çağırılarak tekrar kullanılabilirdir.
- 11.13.** Cihaz elektrokimya çalışmalarda deneysel esnekliğe ve çeşitliliğe sahip olabilmesi için Açık Kaynak Kodlu (Open Source) kullanıcı tarafından programlanabilir Windows tabanlı bir yazılıma sahip olmalıdır.

**11.14.** Cihaz yazılımı içerisinde bir yazılım geliştirici kiti (SDK) mevcut olmalıdır. Labview, Visual Basic for Applications (VBA), C++, C#, Python,...vb. harici uygulamalardan cihazın kontrolüne olanak tanınabilmelidir.

**11.15.** Cihaz ile aşağıda belirtilen elektrokimyasal teknikler çalışılabilir:

Potentiostatic EIS

Galvanostatic EIS

Single Frequency EIS

Multi-SineEIS

Mott Schottky

Hybrid Galvanostatic EIS

Multiplexed Potentiostatic EIS

Polarization Resistance (ASTM G 59)

Tafel Scan

Potentiostatic

Galvanostatic

Potentiodynamic (ASTM G5)

Electrochemical Potentiokinetic Reactivation

Rp & Ecorr Trend

Corrosion Potential

Cyclic Polarization (ASTM G 61 ve F 2129)

Galvanic Corrosion

Critical Pitting Potential (ASTM F 746)

Galvanodynamic

THE Repassivation Potential (ASTM G 192)

Cyclic Voltammetry

Linear Sweep Voltammetry

Chronoamperometry

Repeating Chronoamperometry

Multiple Step Chronoamperometry

Chronocoulometry

Chronopotentiometry

Repeating Chronopotentiometry  
Controlled Potential Coulometry  
Multiple Step Potentiostatic  
Square Wave  
Differential Pulse  
Normal Pulse  
Generic Pulse  
Stripping Voltammetry  
Sampled D.C.  
Reverse Normal Pulse Voltammetry  
Electrochemical Signal Analyzer  
Cyclic Charge & Discharge  
Discharge Curve  
Charge Curve  
Cyclic Charge-Discharge with EIS  
Polarization Curves  
Virtual Front Panel  
Electrochemical Noise  
ZRA Mode ECN  
Multiplexed ZRA Mode ECN  
Potentiostatic Mode ECN  
Multiplexed Potentiostatic Mode ECN  
Galvanostatic Mode ECN  
Electrochemical Frequency Modulation  
Electrochemical Frequency Modulation Trend  
Multiplexed EFM Trend  
Critical Pitting Temperature  
Cyclic Thermammetry  
CPT Testing of Stainless Steels (ASTM G170)

**11.16** Cihaz toplanan verileri grafiksel olarak işleyebilecek aşağıdaki özelliklere sahip gelişmiş bir yazılıma sahip olmalıdır;

Min/Max

Integrate

Region Baselines

Normalize by Scan Rate

Peak Find

Peak Baselines

Automatic Baseline

Delta Ep

Background Substraction

Akım <-> Akım Yoğunluğu gösterimi

Linear Fit

Post-Run iR Correction

Smooth Data

Cottrell Equation Calculation

Impedance Model Editor

Impedance Model Fitting

Kramers-Kronig Transform

Harici programlara veri aktarımı.

Çakıştırma ve çakıştırılmış veriyi kaydedebilme.

Eksenlerin logaritmik/normal gösterimi.

Deney sırasındaki donanım ve yazılım ayarlarını saklayabilme.

Gelişmiş ve kapsamlı yardım dosyası.

Tüm tekniklerde alınan farklı deney sonuçlarının üst üste çakıştırılması ve istenen tek bir ölçümün yada hepsinin birden analizinin yapılması.

**11.17** İstenildiğinde ücreti karşılığında cihaz ile aynı marka QCM (Quartz Crystal Microbalance) ünitesi cihaza bağlanarak EQCM (Electrochemical Quartz Crystal Microbalance) olarak çalışabilmelidir.

**11.18** Cihaz donanım kullanım kılavuzu, hücre kablosu ve kalibrasyon işleminde kullanılmak üzere 1 adet Dummy hücre ile birlikte komple teslim edilmelidir.

**11.19** Cihaz ile birlikte, sistemin çalışabilceği bir adet uyumlu UPS temin edilmelidir.

- 11.23** Teklif edilen cihaza ait uluslararası kurallara uygun şekilde akredite edilmiş kuruluşlar tarafından düzenlenen kalite veya uygunluk sertifikası verilmelidir.
- 11.24** Sistem tüm parçaları ile birlikte yerinde kurulmalı ve çalışır vaziyette teslim edilmelidir.
- 11.26** Teklif veren firma tarafından cihazın tesliminde en az iki gün süreli, yerinde ücretsiz eğitim verilmelidir.

**Liste 4: Prototipleme ve Üç Boyutlu Üretim Malzemeleri**

<b>No</b>	<b>Malzeme Adı</b>	<b>Adet</b>
1.	Üç boyutlu yazıcı tip 1	1
2.	Üç boyutlu yazıcı tip 2	1
3.	Lehimleme İstasyonu	1
4.	Digital Storage Osiloskop (DSO)	1
5.	Sayısal sinyal üretici	1
6.	Programlanabilir Devre	10
7.	Multimetre	5



## Teknik Özellikler ve Şartnameler

<b>1. Üç boyutlu yazıcı tip 1</b>	
<b>1.1.</b>	Kartezyen hareket sistemli cihazlarda ise "x" ve "y" eksenleri lineer "z" eksenine ise vidalı mil ve somundan oluşmalıdır.
<b>1.2.</b>	3D yazıcının baskı teknolojisi FFF (Eriyerek Kaynaşan Filamanla Üretim) ve tek ekstruder (eriyik malzeme çıkış) başlığı olmalıdır.
<b>1.2.</b>	Cihaz 1.75 mm filament ile uyumlu olmalıdır.
<b>1.3.</b>	Yazıcı dış ölçüleri en fazla 500X 500X600 (mm) olmalıdır.
<b>1.4.</b>	Baskı yüzeyi tabla ayarları mekanik olarak ayarlanmış ve sonrasında kilitlenebilir olmalıdır.
<b>1.5.</b>	3D printer z eksenine (ekstruder) kalibrasyonunu otomatik yapmalıdır. İstenildiğinde veya her dafasında kalibrasyonu yazdırma işine başlamadan yenilemelidir.
<b>1.6.</b>	Baskı alanı en az 200mm X en az 200mm X en az 180 mm (x,y,z) olmalıdır.
<b>1.7.</b>	Katman kalınlığı değişebilir aralıklarda çalışmalıdır.
<b>1.8.</b>	Cihazın yönetim paneli en az 3.5 inç dokunmatik ve tam renkli (65K) ekran olmalıdır. Türkçe dil desteği olmalıdır.
<b>1.9.</b>	Cihazın içerisinde en az 16GB dahili depolama hafızası olmalıdır.
<b>1.10.</b>	Cihaz ile PC haberleşmesi şifre korumalı WIFI (kablolu) olarak çalışmalıdır. Hostspot ve DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) desteklemelidir. Dosya transferleri kriptolu (en az AES128bit, RSA vb.) olarak, güvenli protokole sahip transfer ile aktarılmalıdır.
<b>1.11.</b>	Tezgah kodları *.gcode düzenlerinde oluşturulmalı ve okunmalıdır.
<b>1.12.</b>	Sitemin yazdırma hızı 80mm/s ile 100mm/s arasında olmalıdır.
<b>1.13.</b>	Cihazın ağırlığı en fazla 20kg arasında olmalıdır.
<b>1.14.</b>	Yazıcının baskı alanı bir kapalı kabin içerisinde arkası ve iki yanı kapalı olacak ön tarafı acil müdahaleler için açılabilir olacak ve baskı yapımı dışarıdan izlenebilmelidir.
<b>1.15.</b>	Teklif edilen 3D yazıcı enerji (elektrik) kesintilerinde en az 15 dk kesintisiz işleme devam etmelidir.
<b>1.16.</b>	Cihaz kullanım öncesi ve kullanım sonrası özel ayarlar gerektirmeyecektir. Yazıcı kendi ayarlarını kendi programıyla yapılmalıdır.
<b>1.17.</b>	Ürünle birlikte bir adet yazıcı üreticisinin kendine ait arayüz programı verilecektir. Bu arayüz programının güncellemeleri en az 2 yıl ücretsiz olarak yapılmalıdır.
<b>1.18.</b>	Cihazın tabla sıcaklığı malzemeye göre sıcaklığı ayarlanabilir ısıtıcı destekli ve baskı esnasında ek bir aparat gerektirmeyecek ve ürüne zarar vermeyecek türden yapılmış olmalıdır.
<b>1.19.</b>	Cihazın baskı yüzeyi herhangi bir sarf malzeme (yapıştırıcı, sprey, değişen tabla üstlüğü aktivatör vb.) gerektirmeden doğrudan baskıya imkan vermelidir.
<b>1.20.</b>	Cihazın baskı yüzeyi kalıcı ve dayanıklı kaplama uygulanmış olarak (cam olmamalıdır) bakım gerektirmeyen tipte olmalıdır.
<b>1.21.</b>	Cihazla birlikte ürünlerin fazlalık destek parçalarını temizlemek için bir adet yan keski, bir adet spatula ve bir adet cımbız vb. ekipmanlar verilmelidir.
<b>1.22.</b>	Teslimat süresi alım onayından itibaren en fazla 30 gündür.
<b>2. Üç boyutlu yazıcı tip 2</b>	
<b>2.1.</b>	"z" eksenine ise vidalı mil ve somundan oluşmalıdır.
<b>2.2.</b>	Cihaz SLA projeksiyon teknolojisi prensibine dayalı, UV 401nm LED ile çalışmalıdır.
<b>2.3.</b>	Yazıcı çalışılabilir baskı alanı ölçüleri en az 120x en az 68x en az 170mm (x, y, z) olmalıdır.
<b>2.4.</b>	Baskı yüzeyi tabla ayarları mekanik olarak ayarlanmış ve sonrasında kilitlenebilir olmalıdır.
<b>2.5.</b>	Katman kalınlığı 25um (mikro metre) ile 50um değişebilir aralıklarda çalışmalıdır.
<b>2.6.</b>	Cihazın tek nokta hassasiyeti azami en çok 45um olmalıdır. X için en çok 15um ve Y için en çok 45um çözünürlük aranmaktadır.

- 2.7. K rleyici kaynak ışığının k rleme kesit yüzeyine eŖit dağılması için dahili veya harici ışık kalibrasyonu cihazı ve ilgili kalibrasyon algoritması sunulmalıdır.
- 2.8. Cihazın güç ihtiyacı en fazla 150W olmalıdır.
- 2.9. Cihazın yönetim paneli en az 4.0 in  dokunmatik ve renkli ekran olmalıdır.
- 2.10. Cihazın içerisinde en az 16GB dahili depolama hafızası olmalıdır.
- 2.11. Cihaz ile PC haberleŖmesi Ŗifre korumalı WIFI (kablosuz) olarak  alıŖmalıdır. Hostspot ve DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) desteklemelidir.
- 2.12. Tezgah kodları cihaz üzerinde gömülü ve proje güvenliği için kriptolu (en az AES128bit, RSA vb.) olarak yaratılmalıdır.
- 2.13. Yazıcının baskı alanı tamamen kapalı kapak ile kapatılabilir ve açılabilir olmalıdır.
- 2.14. Cihaz kullanım öncesi ve kullanım sonrası özel ayarlar gerektirmeyecektir. Yazıcı kendi ayarlarını kendi programıyla yapılmalıdır.
- 2.15. Ürünle birlikte bir adet kendine ait ücretsiz arayüz programı verilecektir. Bu arayüz programının güncellemeleri en az 2 yıl ücretsiz olarak sağlanmalıdır.
- 2.16. Cihazın tablası, baskı esnasında ek bir aparat gerektirmeyecek ve ürüne zarar vermeyecek türden yapılmıŖ olmalıdır.
- 2.17. Cihazın baskı yüzeyi herhangi bir yapıŖtırıcı, sprey veya aktivatör gerektirmeden doğrudan baskıya imkan vermelidir.
- 2.18. Cihazın baskı yüzeyi kalıcı ve dayanıklı kaplama uygulanmıŖ olarak bakım gerektirmeyen tipte olmalıdır.
- 2.19. Teklif edilen yazıcı enerji (elektrik) kesintilerinde en az 15dk kesintisiz iŖleme devam etmelidir.
- 2.20. Cihazla birlikte ürünlerin fazlalık destek parçalarını temizlemek için bir adet yan keski, bir adet spatula ve bir adet cımbız vb. ekipmanlar verilmelidir.
- 2.21. Teslimat süresi alım onayından itibaren en fazla 30 gündür.

### 3. Lehimleme İstasyonu

- 3.1. Teklif edilen cihazın  ıkıŖ gücü en az 90W olmalıdır.
- 3.2. 60 ile 520 derece sıcaklık aralığında lehimleme ucu sıcaklığı sunulmalıdır.
- 3.3. Cihazın  n panelinde açma kapama, sıcaklık ayarlama tuŖları bulunmalıdır.
- 3.4. Cihazda sıcaklığı digital olarak gösteren arka ışık aydınlatma destekli LCD ekran bulunmalıdır.
- 3.5. Havya ucu soğurken cihazda soğumayı gösteren ışıklı veya ekran üzerinden uyarı iŖaretli durum göstergesi olmalıdır.
- 3.6. Havya ucu ısı doğruluğu +- 10 derece arasında olmalıdır.
- 3.7. Sıcaklık kararlığı ise maksimum +-3 derece olmalıdır.
- 3.8. Teklif edilen cihaz en az iki yıl garantili olmalıdır.

### 4. Digital Storage Osiloskop

- 4.1. Teklif edilen cihaz en az 100MHz giriŖ frekanslı sinyali görüntüleyebilmelidir.
- 4.2. Teklif edilen cihaz en az 1GSps hızında  rneklemeye frekansına sahip olmalıdır.
- 4.3. Teklif edilen cihaz saniyede en az 1Milyon veri toplayabilmelidir. Bu sinyali USB bağlantısı üzerinden bilgisayara aktarabilmelidir.
- 4.4. Teklif edilen cihaz 1M  giriŖ empedansına sahip en az 2 analog kanal giriŖine sahip olmalıdır.
- 4.5. Teklif edilen cihaz en az 2 adet BNC sinyal kablosu ile birlikte verilmelidir.
- 4.6. Teklif edilen cihaz en az 8 bit ADC  z n rl đ ne (voltage/digital  z n rl đ ) sahip olmalıdır.
- 4.7. Teklif edilen cihaz en az 5 inch renkli TFT-LCD ekrana sahip olmalıdır.
- 4.8. Teklif edilen cihaz en az bir adet harici tetikleme (trigger) giriŖi içermelidir.

## 5. Sayısal sinyal üretici

- 5.1. Teklif edilen cihaz 0.5Hz ile 5 MHz frekans aralığında sinyal üretebilmelidir.
- 5.2. Sinyal çıkış gücü pikten pike (peak to peak) en az 2W olmalıdır.
- 5.3. Teklif edilen cihaz -10V ile +10V aralığında DC ofset ayarı sağlamalıdır.
- 5.4. Çıkış sinyali hata oranı en fazla %1 olmalıdır.
- 5.5. Üzerinde Analog ve TTL çıkış noktası ayrı ayrı bulunmalıdır.
- 5.6. Teklif edilen cihaz üzerinde butonlar vs. ile ayarlanan sinyal değerlerini sayısal olarak gösteren LCD ekran bulunmalıdır.
- 5.7. Teklif edilen cihaz 2 adet BNC sinyal kablosu ile birlikte verilmelidir.
- 5.8. Sinüs, Kare, Üçgen, Rampa (Testere Dişi) formlarında sinyal üretebilmelidir.
- 5.9. Çıkış empedansı 50 Ohm veya 1 MOhm olmalıdır.

## 6. Programlanabilir Devre

- 6.1. Teklif edilen kart en az 14 adet dijital giriş çıkış pini içermelidir.
- 6.2. Teklif edilen kart en az 6 adet analog (0-5V) giriş pinine sahip olmalıdır.
- 6.3. Teklif edilen kart üzerindeki programlanabilir çip en az 32KB flash hafızaya sahip olmalıdır.
- 6.4. Teklif edilen kart üzerinde en az 5 adet PWM çıkışı bulunmalıdır.
- 6.5. Teklif edilen kart üzerinde USB bağlantılı programlama devresi bulunmalıdır. USB kablosu yanında verilmelidir.
- 6.6. Teklif edilen her kart yanında 1 adet breadboard, 20 adet en az 20cm male to male kablo, 10 ar adet 0.1K, 1K, 10K, 100K, 1M ve 10M direnç, 5 adet 10K potansiyometre, 10 adet push-buton, 10 adet kırmızı led, birlikte verilmelidir.

## 7. Multimetre

- 7.1. Ölçüm aralığı ve tolerans değerleri aşağıdakiler ile uyumlu olmalıdır;  
DC Voltaj: 200mV/2V/20V/200V/1000V (0.5%+2)  
AC Voltaj: 2V/20V/200V/750V (0.8%+5)  
DC Akım: 200mA/2mA/20mA/200mA/10A (0.8%+2)  
AC Akım: 200mA/2mA/20mA/200mA/10A (1%+5)  
Direnç: 200W/2kW/20kW/200kW/2MW/20MW (0.8%+3)
- 7.2. Teklif edilen multimetre en az 60mm x en az 50mm LCD ekran içermelidir.
- 7.3. Teklif edilen mutimetre en çok 9V' luk ve bir adet pili le çalışmalıdır.
- 7.4. Teklif edilen mutimetre -40 ile 1000 derece arasındaki sıcaklıkları en fazla 1 derece çözünürlükte okuyabilmelidir. Multimetre ile sıcaklık probu birlikte verilmelidir.
- 7.5. Teklif edilen mutlimetre diyor testi yapabilmelidir. Ayrıca kısadevre vs. durumlarda sesli uyarı vermelidir.