

DOĞUŞ ÜNİVERSİTESİ MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ

LABORATUVARLARI TEKNİK ŞARTNAMESİ

CAM LABORATUVARI

A. CNC Freze Tezgahı (1 Adet)

1	CNC Freze Tezgahı	1 adet
<p>Genel özellikler CNC programlama ve operatör eğitimi için 3 eksenli masaüstü CNC dik işleme PC tabanlı çalışan ve değiştirilebilir endüstriyel standartlarda (SIEMENS, FANUC, HEIDENHAIN, vb.) kontrol ünitesini çalıştırabilir yapıda olmalıdır. (birden fazla işletim sistemini çalıştırma özelliği bulunmalıdır) CNC dik işleme merkezi LAN ara yüzü ile bilgisayar ağlarına bağlanabilmelidir.</p>		
<p>Tezgâh özellikleri</p>		
X eksenli hareketi		min. 180 mm
Y eksenli hareketi		min. 130 mm
Z eksenli hareketi		min. 260 mm
Tabla boyutları (boy x en)		min. 420*125 mm
Tabla taşıma kapasitesi		min. 10 kg
İş mili gücü		min. 0,75 kW
Başlangıç iş mili devir hızı		min. 150
devir/dakika		
Kademesiz olarak ayarlanabilir iş mili devir hızı		min. 3500
devir/dakika		
Eksen hareket hızları		min. 2 m/dk.
Değer girme hassasiyeti		min. 0,0005 mm
Bağlanabilen takım ağırlığı		min. 1 kg
Otomatik takım değiştirici		min. 8 takım
Tezgâh ağırlığı		maks. 250 kg
Güvenlik		CE belgesi
<p>Kontrol Ünitesi: Dokunmatik bir PC veya PC-tabanlı ve endüstriyel kontrol ünitesi standartlarında (Fanuc, Heidenhain, Sinumerik, vb.) olmalıdır. Kontrol ünitesi, tuş takımı ve endüstriyel standartlardaki kontrol yazılımının değiştirilmesine izin vermeli ve aynı tezgâh üzerinde en az 3 farklı endüstriyel kontrol ünitesi çalıştırılabilir yapıda olmalıdır. İdarenin isteğine bağlı olarak Fanuc, Heidenhain, Sinumerik control ünitelerinden biri ile teslim edilmelidir. Gerekli görüldüğü taktirden ikinci veya üçüncü control üniteleri bedeli ödenerek satınalmak koşulu ile tedarikçi firma tarafından tedarik edilebilmelidir. Kontrol ünitesine gerekli olacak masaüstü, dizüstü veya dokunmatik bir pc istekli tarafından verilmelidir.</p>		
<p>1 adet mengene 1 adet NC komple divizör 5 adet pens tutucu 1 takım pens 1 adet pens □ 10 mm 1 adet pens □ 6 mm 1 adet freze çakısı □ 16 mm 1 adet vidalı tutucu M5 - M8 1 adet vidalı tutucu M3 1 adet vidalı tutucu M4</p>		

2 adet alın freze
2 adet slot freze çakısı □ 3 mm
2 adet slot freze çakısı □ 4 mm
2 adet slot freze çakısı □ 8 mm
2 adet slot freze çakısı □ 10 mm

CNC yazılımı:

- Herhangi bir bilgisayara yüklenebilecek ve CNC tezgâhının kontrolünü sağlayacak bir yazılım olacaktır.
- Bu yazılım ile CNC bilgisayar vasıtasıyla kontrol edilebilmelidir.
- Programlama sistemi ISO kodlama sisteminden oluşmalıdır
- CNC makina için en az bir kullanıcı lisanslı olmalıdır.
- Benzetim (Simülasyon) yazılımında, tezgâhta yapılan tüm işlemler sanal ortamda yapılabilirdir.
- NC programı çalıştırılabilir.
- Tezgâhın, takımlarının işleyişi, takım magazini, tezgâhların eksen hareketleri vb. tezgâhlara ait tüm fonksiyonlar simülasyon (benzetim) penceresinde görüntülenebilir.
- Yardım menüsünde ISO kodları, çevrimler(döngüler) ve programın genel açıklaması olmalıdır.
- Metrik ve inch programlama yapabilmelidir.
- CAM yazılımında çıkarılan ISO kodları CNC yazılımına aktararak iş parçası işlenebilir.

CAD/CAM yazılımı:

- Bu yazılım ile CNC dik işleme merkezinin 2 ve 3 boyutlu simülasyonu yapılabilir.
- DXF formatında data transferi yapılabilir.
- Kontrol ünitesindeki 3 farklı kontrol yazılımı ile uyumlu NC-processor(ler) içermelidir.

Eğitim: okulumuz tarafından belirlenen tarihte ve yerde 4 gün boyunca aşağıdaki konularda eğitim verilmelidir.

- CNC tezgâhlarının tanımı
- Koordinat sistemleri
- Tezgâh eksenleri
- Takım ölçme, iş parçası ölçme (tool offset, work offset)
- M ve G kodları
- Takım telafisi
- Torna ve freze tezgâhlarında parça programlama
- Makine üzerinde uygulama
- CNC tezgâhlarında uyulması gereken güvenlik kuralları

B. CNC Torna Tezgâhi (1 Adet)

1	CNC Torna Tezgâhi	1 adet
Genel özellikler CNC programlama ve operatör eğitimi için CNC torna tezgâhi. PC tabanlı çalışan ve değiştirilebilir endüstriyel standartlarda (SIEMENS, FANUC, HEIDENHAIN, vb.) kontrol ünitesi olmalıdır. CNC torna LAN ara yüzü ile bilgisayar ağlarına bağlanabilir.		
Tezgâh özellikleri X eksen hareketi min. 60 mm Z eksen hareketi min. 280 mm Taret programlanabilir takım taretleri Takım değiştirici min. 8 takım İş mili gücü (Üç fazlı Asenkron Motor) min. 1,1 kW Başlangıç iş mili devir hızı min. 120 devir/dakika Kademesiz olarak ayarlanabilir iş mili devir hızı min. 3500 devir/dakika Eksen hareket hızları min. 2 m/dk. Değer girme hassasiyeti min. 8mikrometre		

(0,0003'')

Torna Mili Motor Hızı min 299-4199rpm
Torna Mil Çapı min 29mm

Kontrol Ünitesi:

Dokunmatik bir PC veya PC-tabanlı ve endüstriyel kontrol ünitesi standartlarında (Fanuc, Heidenhain, Sinumerik, vb.) olmalıdır.

Kontrol ünitesi, tuş takımı ve endüstriyel standartlardaki kontrol yazılımının değiştirilmesine izin vermeli ve aynı tezgâh üzerinde en az 3 farklı endüstriyel kontrol ünitesi çalıştırılabilir yapıda olmalıdır.

İdarenin isteğine bağlı olarak Fanuc, Heidenhain, Sinumerik control ünitelerinden biri ile teslim edilmelidir. Gerekli görüldüğü taktirden ikinci veya üçüncü control üniteleri bedeli ödenerek satınalmak koşulu ile tedarikçi firma tarafından tedarik edilebilmelidir.

Kontrol ünitesine gerekli olacak masaüstü, dizüstü veya dokunmatik bir pc istekli tarafından verilmelidir.

Takım, tutucu ve aksesuarlar:

- 1 adet 3 ayaklı ayna
- 1 adet döner punta
- 8 adet kısaltma manşonu
- 1 adet sol kopyalama takım tutucu
- 1 adet sağ kopyalama takım tutucu
- 1 adet orta kopyalama takım tutucu
- 1 adet çap kılavuzu
- 1 adet kanal açma tutucusu
- 1 adet dış çap dişli takım tutucu
- 1 adet iç çap dişli takım tutucu
- 20 adet kopyalama takım tutucular için uç
- 5 adet çap kılavuzu için uç
- 5 adet kanal açma tutucusu için uç
- 5 adet dış çap dişli takım tutucu için uç
- 5 adet iç çap dişli takım tutucu için uç
- 1 takım matkap ucu 2 - 10 mm
- 2 adet punta matkabı
- 1 adet optik prob

CNC yazılımı:

- Herhangi bir bilgisayara yüklenebilecek ve CNC tezgâhının kontrolünü sağlayacak bir yazılım olacaktır.
- Bu yazılım ile CNC -bilgisayar vasıtasıyla kontrol edilebilmelidir.
- Programlama sistemi ISO kodlama sisteminden oluşmalıdır
- CNC için en az bir kullanıcı lisanslı olmalıdır.
- Benzetim (Simülasyon) yazılımında, tezgâhta yapılan tüm işlemler sanal ortamda yapılabilirdir.
- NC programı çalıştırılabilir.
- Tezgahların, takımlarının işleyişi, takım magazini, tezgahların eksen hareketleri vb. tezgahlara ait tüm fonksiyonlar simülasyon (benzetim) penceresinde görüntülenebilmelidir.
- Yardım menüsünde ISO kodları, çevrimler(döngüler) ve programın genel açıklaması olmalıdır.
- Metrik ve inch programlama yapabilmelidir.
- CAM yazılımında çıkarılan ISO kodları CNC yazılımına aktarılarak iş parçası işlenebilmelidir.

CAD/CAM yazılımı:

- Bu yazılım ile CNC 2 ve 3 boyutlu simülasyonu yapılabilir.
- DXF formatında data transferi yapılabilir.
- Kontrol ünitesindeki 3 farklı kontrol yazılımı ile uyumlu NC-processor(ler) içermelidir.

Eğitim: okulumuz tarafından belirlenen tarihte ve yerde 4 gün boyunca aşağıdaki konularda eğitim verilmelidir.

-CNC tezgahlarının tanımı

- Koordinat sistemleri
- Tezgah eksenleri
- Takım ölçme, iş parçası ölçme (tool offset, work offset)
- M ve G kodları
- Takım telafisi
- Torna ve freze tezgahlarında parça programlama
- Makine üzerinde uygulama
- CNC tezgahlarında uyulması gereken güvenlik kuralları

C. **CNC SİMÜLASYON SİSTEMİ (1 Adet)**

I	CNC Simülasyon Sistemi	1 adet
<p>CNC Simülasyon Yazılımı (Çoklu Yazılım)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Konsollu panel içinde çalışacak, birden çok yazılımı ihtiva eden çoklu lisanslı simülasyon yazılımı olmalıdır. b. Üretim maksatlı bir CNC tezgahının yapabileceği tüm programlama yeteneklerine sahip olmalıdır. c. Uygun bir simülasyon yapabilme özelliğinde olmalıdır. d. Programlama sistemi ISO kodlama sistemlerinden oluşmalıdır. e. Yapılan programlar disk veya USB ye kaydedilebilmelidir. f. Kayıt edilmiş programlama örnekleri tezgahta işletilebilmelidir. g. Alt programlama özelliği olmalıdır. h. Metrik ve inch ölçülerinde programlama yapabilmelidir. i. Sistemde olası hatalar, mesaj olarak kullanıcıya direkt iletilmelidir. j. Mutlak ve eklemeli programlama özelliği olmalıdır. k. Simülasyon sırasında programın çalışan satırı görülmelidir. l. CNC tornada en az 2 boyutlu simülasyon özelliği sonuç görüntülenmesi 3 boyutlu olmalıdır. m. Takım kütüphanesinden takım seçilebilmelidir. n. Yazılım CAM aktarımına uygun olmalıdır. <p>Simülasyon Konsolu – 7 Adet</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Üretim amaçlı bir CNC tezgahın yapabileceği tüm programlama ve fonksiyon yeteneğine sahip simülasyon konsolu olmalıdır ve USB üzerinden PC lere bağlanabilmelidir. b. Her konsolda PC tabanlı çalışan ve değiştirilebilir endüstriyel standartlarda kontrol paneli takılabilir yapıda olmalıdır veya kontrol paneli dokumatik bir pc ile sağlanmalıdır. (Tercihen Fanuc 31) c. Konsol üzerindeki sabit tuş takımları işletim sistemine göre konfigüre edilebilmelidir. d. Kontrol panelleri hem torna hem dik işlem merkezi olarak çalıştırılabilmelidir. PC-tabanlı ve endüstriyel kontrol ünitesi standartlarında (Fanuc, Heidenhain, Sinumerik, vb.) olmalıdır. Kontrol ünitesi, tuş takımı ve endüstriyel standartlardaki kontrol yazılımının değiştirilmesine izin verilebilir yapıda olmalıdır. Kontrol ünitesi ile istenirse ağ bağlantıları ile gerçek bir CNC kontrol edebilir altyapıda olmalıdır. <p>Simülasyon Konsollarına Entegre Bilgisayar – 7 Adet</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Üretim amaçlı bir CNC tezgahın yapabileceği tüm programlama ve fonksiyon yeteneğine sahip simülasyon konsolu bağlanabilir özellikte bir pc olmalıdır. b. İşlemcisi en az intel core i5 işlemci olmalıdır. c. Ram en az 4 gb ddr3 olmalıdır. d. En az 500gb harddiske sahip olmalıdır. e. En az 1 gb harici ekran kartına sahip olmalıdır. f. Microsoft windows işletim sistemine sahip olmalıdır. 		

Eğitim: okulumuz tarafından belirlenen tarihte ve yerde 2 g¼n boyunca aşağıdaki konularda eğitim verilmelidir.

- a. -CNC tezgahlarının tanımı
- b. -Koordinat sistemleri
- c. -Tezgah eksenleri
- d. -Takım ölçme, iş parçası ölçme (tool offset, work offset)
- e. -M ve G kodları
- f. -Takım telafisi
- g. -Torna ve freze tezgahlarında parça programlama
- h. -Makine üzerinde uygulama
- i. -CNC tezgahlarında uyulması gereken güvenlik kuralları

D. DİĞER HUSUSLAR

İstekli teklif ettiği ürünler için Türkçe veya İngilizce resimli, açıklamalı, marka ve model belirten kataloğu ihale dosyası ile birlikte sunmalıdır.

İstekli teklif ettiği ürünler için referans gösterebilmelidir. İdare gerekli gördüğu taktirde isteklinin referans verdiği kuruma giderek, ürünleri yerinde inceleyecek; referans gösterilen ürünlerin teknik şartnameye uygun olup olmadığını kontrol edecektir. Yapılacak teknik inceleme neticesinde referans gösterilen ürünlerin teknik şartnameye uygun olmaması durumunda istekli değerlendirme dışı bırakılacaktır.

Eğitim seti/Ürün/Tezgah ile birlikte basılı ve CD içerisinde öğretmen ve öğrenci kitapları teslim edilmelidir.

TAKIM TEZGAHLARI LABORATUVARI

A. Üniversal Torna (Avadanlıkları ile birlikte) Teknik Şartnamesi (1 Adet)

TEKNİK ÖZELLİKLERİ	Birim	Ölçü
Banko üzeri çap en az	mm	410
Araba üzeri çap en az	mm	255
Köprü boşluğundaki çap en az	mm	580
Banko genişliği en az	mm	250
Puntalar arası mesafe en az	mm	1000
Mil ucu en az		D1-6
Mil delik çapı en az	mm	52
Mil koniği en az		No:6
Mil hız kademesi en az	adet	16
Mil hız aralığı en az	dev./dak.	45-1800
Enine support hareketi en az	mm	210
Çapraz support hareketi en az	mm	140
Kalemlik ölçüsü en az	mm	20x20
Metrik hatve sayısı en az	adet	39
Metrik hatve oranı en az	mm	0,2-14
İnç hatve sayısı en az	adet	45
Karşı punta pinol hareketi en az	mm	120
Karşı punta konikliği en az		MT-4
Ana motor gücü en az	kW	3,3
Ölçüler en az (LxWxH) en az	mm	1900x850x1300

EN AZ AŞAĞIDAKİ AKSESUARLARA SAHİP OLMALIDIR
3 Ayaklı Ayna
Emniyet Siviçli Ayna Siperliği
Kepenli Ayna
Sabir ve Gezer Arayatak
Dört Yollu Kalemlik
Talaş Tavası
Diş Çekme Makası
Talaş Muhafazası
Karşı Punta Pinol Cetveli
Sabit Punta, MT-3
Redüksiyon Kovanı MT-5/MT-3
Değiştirme Dişlileri
Konikleme Aparatı
Diş Saati
Halojen İş Lambası
Makine ile birlikte gerekli tüm kesici takım ve tutucular verilecektir. (Matkap çeşitleri, Kater çeşitleri, İç kater, HSS kalem ve kater)

B. Üniversal Freze (Avadanlıkları ile birlikte) Teknik Şartnamesi (1 Adet)

Tabla ebadı en az	mm	254x1370
Tablanın X eksen hareketi en az	mm	850
Tablanın Y eksen hareketi en az	mm	400
Tablanın Z eksen hareketi en az	mm	400
T Kanal en az	mm	3 / 14 / 70
Dikey iş mili hızı en az	dev/dak	66 - 5440
Yatay iş mili hızı en az	dev/dak	40 - 1300
Dikey iş mili motor gücü en az	HP	2,2
Yatay iş mili motor gücü en az	HP	2
Dikey iş mili koniği	ISO40	
Yatay mil koniği	ISO40	
Tezgah Ölçüleri en az	mm	1520*1600*2180
Net ağırlık en az	kg	1450
EN AZ AŞAĞIDAKİ AKSESUARLARA SAHİP OLMALIDIR		
Freze Mengenesi		
Bağlama Seti		
Pens Takımı		
Takımlar & Çektirme mili		
Malafa		
Otomatik Eksen Motorları		
Y/Z Eksen kutu kızak sistemi		
Mengene		
Döner Tabla		
Papuç Takımı		
Makine ile birlikte gerekli kesici ve tutucular verilecektir. (Parmak freze, alın freze, futürmatik kafa veya torna tarama kafası, tarama kafası elması alü,pirinç,çelik,döküm)		

C. Eğitim Tipi CNC Freze MIDI Teknik Şartnamesi (1 Adet)

2. TEKNİK ÖZELLİKLER

2.1. CNC DİK İŞLEME MERKEZİ Elemanları

2.1.1. Çalışma Alanları

	Alt Değer	Üst Değer	Birim
X boyuna hareket	280	300	Mm
Y enine hareket	120	130	Mm
Z dikey hareket	270	280	Mm

2.1.2. Tabla Boyutları

	Alt Değer	Üst Değer	Birim
Tabla ebadı	160x550	....	Mm
T kanalları (adetxgenişlik)	3x12	....	Mm
Yük kapasitesi	35	....	Kg

2.1.3. İş Mili

	Alt Değer	Üst Değer	Birim
İş mili devri	100/5000	....	Dev./dak.
İş mili motor gücü	1	....	KW

Özelliği:

- İş mili devir sayısı, minimum devir sayısı ile maksimum devir sayısı arasında istenilen değerde kademesiz olarak ayarlanabilmelidir.
- İş mili motoru AC servo veya step motor olacaktır.
- İş mili koniği standartlara uygun olacaktır.

2.1.4. Eksen Hızları

	Alt Değer	Üst Değer	Birim
X,Y,Z hızlı hareket	280/120/270	....	Mm
X eksen motor gücü	4	....	Nm
Y eksen motor gücü	4	....	Nm
Z eksen motor gücü	6	....	Nm
4. eksen motor gücü	4	....	Nm

2.2. CNC DİK İŞLEME MERKEZİ'NİN GENEL ÖZELLİKLERİ

- CNC DİK İŞLEME MERKEZİ yeni ve kullanılmamış olacaktır.
- CNC tezgahının üzerinde kırık, çatlak veya herhangi bir imalat kusuru olmayacaktır.
- Tezgahta kullanılan bütün donanım ve aksesuarlar ilgili firmanın en son ürünleri olacaktır.
- Her tezgahla birlikte kullanılan programlama sistemleri ve özel işlemleri açıklayan kitap ve dokümanları verilecektir.
- Firma, CNC DİK İŞLEME MERKEZİ'ne ait, aşağıda özellikleri ve içeriğini belirten kitap ve katalogları "Türkçe ve İngilizce" hazırlanmış bir şekilde tezgahla birlikte verecektir.
 - CNC DİK İŞLEME MERKEZİ'ne ait işletim kitabı olacaktır.
 - Programlama kitabı olacaktır.

- 2.2.5.3. Tezgahta kullanılan hidrolik, mekanik, elektrik, elektronik devre elemanlarının ve malzemelerinin parça listelerini gösterir kataloglar olacaktır.
- 2.2.5.4. Okul şartlarında yapılabilecek çeşitli periyotlardaki bakım ve bunların nasıl yapılacağı ile ilgili bakım kitapları olacaktır.
- 2.2.5.5. Okul şartlarında çeşitli arızalar ve giderme metotlarını gösterir dokümanlar olacaktır.
- 2.2.6. CNC DİK İŞLEME MERKEZİ'nin yerine kurulumu, mekanik, elektrik ve elektronik montajı ve yerinde ilk çalıştırılması, bunlarla ilgili her türlü hazırlık (Şartel, kablo, soğutma sıvıları, yağlar vs.) firma tarafından sağlanacaktır.
- 2.2.7. CNC tezgâhının montajı ve çalıştırılması sırasında oluşabilecek tadilat malzemesi ve her türlü gider satıcı firmaya ait olacaktır.

2.3. CNC DİK İŞLEME MERKEZİ'NİN YAPISAL ÖZELLİKLERİ

- 2.3.1. Tezgaht rijit, sağlam ve titreşimsiz bir yapıya sahip olacaktır.
- 2.3.2. Kızaklar lineer veya sürtünmeli olacaktır.
- 2.3.3. Uygun kesme şartlarında çalışmalarda, motorlar normalin üzerinde ısınmadan, gerektiğinde tezgah hiç kapatılmadan 24 saat çalışabilecek özellikte olacaktır.
- 2.3.4. Eksen ilerlemeleri elektronik el çarkı yardımı ile de gerçekleştirilecektir.

2.4. KONTROL ÜNİTESİ ÖZELLİKLERİ

- 2.4.1. Değer girme hassasiyeti 0,001 mm olacaktır.
- 2.4.2. Aynı anda 3 eksen de kontrol edilecektir.
- 2.4.3. Tezgaht çalışırken operatörün program girmesine imkan sağlanacaktır.
- 2.4.4. Kontrol ünitesinin belleği elektrik kesintilerinden etkilenmeyecek ve hafızadaki kayıtlı programlar zarar görmeyecektir.
- 2.4.5. Kontrol ünitesi, tezgaha; klasik yöntemlerde olduğu gibi el çarkı ile talaş verme imkanı verecektir.
- 2.4.6. Sistemde oluşabilecek arızalar hata mesajları ile operatöre anında bildirilecektir.
- 2.4.7. Bir bilgisayar yardımı ile programların transferi sağlanacaktır.
- 2.4.8. İşletme program dili ve kontrol paneli TÜRKÇE veya İNGİLİZCE olacaktır.
- 2.4.9. Takım boy ve çapında kaydırma (offset) yapabilecektir.
- 2.4.10. Yazılan bir programı istendiğinde satır satır, istendiğinde seri olarak çalıştırma seçeneği bulunacaktır.
- 2.4.11. Dairesel (G02—G03) interpolasyon yapabilecektir.
- 2.4.12. Doğrusal (G00—G01) interpolasyon yapabilecektir.
- 2.4.13. Alt programlama, makro programlama, block skip (jump) yardımıyla satır atlama özelliği olacaktır.
- 2.4.14. Program koruma kilidi olacaktır.
- 2.4.15. Alarm ve hata mesajlarını ekranda göstermeli ve bunlarla ilgili açıklamalar (Help) kontrol ünitesinde bulunacaktır.

- 2.4.16. İlerleme mm/devir ve mm/dakika cinsinden seçilebilir olacaktır.
- 2.4.17. Tezgah mili her iki yönde dönebilme özelliğinde olacaktır.
- 2.4.18. Kesici takım kimlik ve offset bilgilerinin bulunduğu sayfalar olacaktır.
- 2.4.19. Programın işletilmesi esnasında, ekranda aktif olan program satırı, devir sayısı, koordinat değerleri (X,Y ve Z), ilerleme hızları gibi parametreler görünecektir.
- 2.4.20. Seyyar el kumanda birimi olacaktır.
- 2.4.21. 4. eksen divizör olacaktır.

2.5. EMNİYET VE GÜVENLİK

- 2.5.1. Aşırı yükleme ve kesici takım bindirmelerine karşı korumalı olacaktır.
- 2.5.2. Voltaj değişmelerine karşı gerekli önlemler tezgahta alınmış olacaktır.
- 2.5.3. Kızaklarda teleskobik .muhafaza sacları, birleşim yerlerinde sıyrıcılar ve siliciler bulunacaktır.
- 2.5.4. Aşırı yüklemelerde durma özelliği olacaktır.
- 2.5.5. Makinanın hareketli kısımları iş güvenliği tüzüğüne uygun olarak koruma altına alınmış olacaktır.
- 2.5.6. İş mili dış etkilerden etkilenmeyecek şekilde yataklanmış olacaktır.
- 2.5.7. Tezgahın sürgülü kapağı üzerindeki pencere kısmı saydam, dayanıklı ve darbelere karşı korumalı olacaktır.
- 2.5.8. Tezgahın tüm gövdesi koruma sacları ile kapalı olacaktır.

2.6. TEZGAHLA BİRLİKTE VERİLECEK PROGRAM, TAKIM VE EKSESUARLAR

- 2.6.1. Tezgahla birlikte pens başlığı ve pens verilecektir.
- 2.6.2. Komple soğutma tertibatı ve ilk çalıştırma için soğutma sıvıları bulunacaktır.
- 2.6.3. Merkezi yağlama vb. sistemler için gerekli olan yağlar tezgahla birlikte verilecektir.
- 2.6.4. El aletleri ve takım çantası bulunacaktır.
- 2.6.5. 1 adet Freze mengenesi
- 2.6.6. Tezgahla birlikte cnc divizör verilecektir.
- 2.6.7. Tezgahın programlanmasına uygun bilgisayar verilecektir.

3. STANDART, KALİTE ve GARANTİ İLE İLGİLİ HUSUSLAR

- 3.1. Teklif edilen mala ait, Ulusal standartlara (TSE/TSEK belgesi) veya CE dengi uluslararası standartlara uygunluğunu gösteren ürün kalite belgesi verilecektir.
- 3.2 Mal'a ait "CE" uygunluk (deklarasyon) belgesi verilecektir.
- 3.3 Tezgahın tamamı ve imalatta kullanılan malzeme ve elemanlar ISO Standardına uygun olacaktır.
- 3.5. Tezgahlar en az 2 yıl garantili olacak ve bu garanti Üretici ve Türkiye temsilcisi ve varsa yetki verilen yüklenici firma tarafından verilecektir. Garanti süresince bakım, onarım ve yedek parçadan hiç bir ücret talep edilmeyecektir. Ürünün hiç bir parçası herhangi bir gerekçe ile iki yıllık garanti süresince garantiden ayrı tutulamaz.

- 3.6. Yüklenici firma veya ürünün yetkili servisleri, arıza yapan garantili tezgahın onarımı için kendilerine bildirim yapıldığı tarihten itibaren 48 saat içinde tezgaha müdahale edecek ve en geç 10 gün içinde bütün fonksiyonlarıyla çalıştıracaktır. Arızalı geçen süre garanti süresinden sayılmayacak ve belirlenen süreyi aşan her gün için arızalardan dolayı oluşan hizmet kaybı firmaya cezai müeyyide olarak uygulanacaktır.
- 3.7. Üretici ve temsilci ve varsa yetki verilen yüklenici firma tarafından, ücretsiz garanti bitiminden sonra en az 10 yıl süreyle ücreti karşılığında yedek parça sağlanacağı taahhüt edilecektir.

4. SEVKE HAZIRLAMA, AMBALAJ ve ETİKETLEME

- 4.1. Tezgah ambalajında; tabana en az 3 adet 5 x 10 cm'lik latalar üzerine en az 2 cm kalınlığında tabla yapılarak, makine bu tabla üzerine oturtulup civatalarla latalara bağlanacaktır.
- 4.2. Yan ve üst cephelerde kullanılan tahtalar arasında boşluk olmayacaktır. Tahtaların kalınlığı en az 1,5 cm olacaktır.
- 4.3. Makinenin üzeri kalın naylonla tam olarak kapatılarak ambalajlanacaktır.
- 4.4. Yapılan ambalajlar vinçle veya forkliftle yüklemeye, taşımaya ve boşaltmaya uygun olacaktır.
- 4.5. Aksesuarlar ayrı bir sandığa konduktan sonra, makine ile birlikte tek ambalaj yapılacaktır.
- 4.6. Sandık içindeki malzemeler, yapılan kafeslerle sabitlenecektir.
- 4.7. Aksesuar listesi, orijinal Türkçe kullanma ve bakım kılavuzu, yurt çapındaki servis merkezlerini gösterir liste ile garanti belgesi makinelerin ambalajlarına naylon kılıf içerisinde konulacaktır.

5. MONTAJ ve İŞLETMEYE ALMA

- 5.1. Tezgahların, okulumuza nakliyesi, montaj ve işletmeye alınması yüklenici firma veya ürünün yetkili servisleri tarafından yapılacaktır.
- 5.2. Tezgahın montaj ve işletmeye alınması için gerekli her türlü ekipman ve malzeme yüklenici firma veya ürünün yetkili servisleri tarafından karşılanacaktır.

6. EĞİTİM

- 6.1. Yüklenici firma tarafından, tezgahın kullanımı, bakımı ve onarımı ile ilgili en az 3 iş günü ücretsiz olarak uygulamalı eğitim kursu verilecektir.

D. Eğitim Tipi CNC Torna MIDI Teknik Şartnamesi (1 Adet)

1. KAPSAM

CNC Torna Tezgahına ait teknik özellikleri, standart, kalite ve garanti ile ilgili hususları, sevke hazırlama, ambalaj ve etiketleme, montaj ve işletmeye alma, eğitim, özel şartlar ve bunlarla ilgili her türlü iş ve işlemlere ait esas ve usulleri kapsar.

2. TEKNİK ÖZELLİKLER

2.1.1. KAPASİTE

	Alt Değer	Üst Değer	Birim
Banko Üzeri Çevirme Çapı	250	.....	mm
Araba Üzeri Çevirme Çapı	110	.....	mm
Puntalar Arası Mesafe	450	.....	mm

2.1.2 EKSENLER

X Eksen Hareketi	180	.....	mm
Z Eksen Hareketi	320	.....	mm
X Eksen Hızlı İlerleme	2	.....	m/min
Z Eksen Hızlı İlerleme	2	.....	m/min
X Eksen Motor Gücü	4	.....	Nm
Z Eksen Motor Gücü	4	.....	Nm

2.1.3. İŞ MİLİ

	Alt Değer	Üst Değer	Birim
İş Mili Devri	100-3000	.....	devir/dak
İş Mili Motor Gücü	1	.....	KW
İş Mili Koniği	MT2	.....

2.1.3.1. İŞ MİLİ ÖZELLİĞİ

- İş mili motoru, iş miline direkt ya da kayış kasnak ile akuple edilmiş olacak.
- İş mili devir sayısı min. Devir sayısı ile max. devir sayısı arasında istenilen değerlerde kademesiz olarak ayarlanabilir olacaktır.
- İş mili boydan boya delik olacaktır.

2.1.4. AYNA

	Alt Değer	Üst Değer	Birim
Ayna Çapı	4	.....	Inch
f) Ayna göbek kısmı delik olacaktır.			

2.1.5 TARET

	Alt Değer	Üst Değer	Birim
Takım sayısı	4	.....	adet
Kater Ebadı	10 x 10	.....	mm
İndeksleme zamanı (Takımdan takıma)	5	.....	sn

2.1.5.1 TARET ÖZELLİĞİ

- Taretin indekslemesi manüel olarak da yapılacaktır.

2.1.6 KARŞILIK PUNTASI

	Alt Değer	Üst Değer	Birim
Mors Koniği	MT2	.....	.....

Karşı Punta Hareketi 50 mm

2.1.6.1 KARŞILIK PUNTASI ÖZELLİĞİ

- a) Punta gövdesinin kızak üzerindeki hareketi elle yapılabilecektir.
- b) Punta gövdesinin sabitlenmesi manüel olacaktır.

2.1.7 SOĞUTMA DONANIMI

	Alt Değer	Üst Değer	Birim
Ana Motor Gücü	1	.....	KW

2.2 CNC TORNA TEZGAHININ GENEL ÖZELLİKLERİ

- 2.2.1 CNC Torna Tezgahı yeni ve kullanılmamış olacaktır.
- 2.2.2 CNC Torna tezgahının üzerinde kırık, çatlak veya herhangi bir imalat kusuru olmayacaktır.
- 2.2.3 Tezgahta kullanılan bütün donanım ve aksesuarlar ilgili firmanın en son ürünleri olacaktır.
- 2.2.4 Tezgahta kullanılan programlama sistemleri ile özel işlemleri açıklayan kitap ve dokümanlar verilecektir.
- 2.2.5 Firma CNC Torna tezgahına ait aşağıda özellikleri ve içeriği belirtilen kitap ve katalogları" Türkçe ve İngilizce" hazırlanmış bir şekilde tezgahta birlikte verecektir
- ** CNC Torna tezgahına ait işletim kitabı olacaktır.
- ** Programlama kitabı olacaktır.
- ** Tezgahta kullanılan hidrolik, mekanik, elektrik, elektronik devre elemanlarının ve malzemelerinin parça listelerini gösterir kataloglar olacaktır.
- ** Elektrik ve elektronik devrelerle ilgili şema ve resimler olacaktır.
- ** Tezgahta kullanılan devre elemanlarının ve malzemelerinin yerini bulmaya yönelik şemalar olacaktır.
- ** Okul şartlarında yapılabilecek çeşitli periyotlardaki bakım ve bunların nasıl yapılacağı ile ilgili bakım kitapları olacaktır.
- ** Okul şartlarında çeşitli arızalar ve giderme metodlarını gösterir dokümanlar olacaktır.
- 2.2.6 CNC torna tezgahının yerine kurulumu mekanik, elektrik ve elektronik montajı ve yerinde ilk çalıştırılması, bunlarla ilgili her türlü hazırlık ile ilgili bilgiler firma tarafından verilecektir.
- 2.2.7 CNC tezgahının montajı ve çalıştırılması sırasında oluşabilecek tadilat malzemesi ve her türlü gider satıcı firmaya ait olacaktır.

2.4 . KONTROL ÜNİTESİ ÖZELLİKLERİ

- 2.4.1 Kontrol ünitesinin belleği elektrik kesilmelerinden etkilenmeyecek hafızada kayıtlı programlar zarar görmeyecektir.
- 2.4.2 Kontrol ünitesi yeni versiyonların yüklenmesine uyum sağlayacak.
- 2.4.3 Kontrol ünitesi, tezgaha klasik yöntemlerle olduğu gibi el çarkı ile talaş verme imkanı verecektir.
- 2.4.4 Sistemde oluşabilecek arızalar hata mesajları ile operatöre bildirilecektir.
- 2.4.5 Bir bilgisayar yardımı ile programların transferi sağlanacaktır.
- 2.4.6 İşletme program dili ve kontrol paneli TÜRKÇE veya İNGİLİZCE olacaktır.
- 2.4.7 RS 232 ara kablosu ve bağlantısı için uygun girişleri olacaktır.
- 2.4.8 Çalışma gerilimi 220/380 volt, 50 Hz olacaktır.
- 2.4.9 İnch ve Metrik programlama yapılabilecektir.
- 2.4.10 En az 2D simülasyon yapabilme özelliği olacaktır.
- 2.4.11 Kontrol ünitesi CAD/CAM programları ile uygulama yapmaya uygun olacaktır.

- 2.4.12 İlerleme ve devir sayılarını (spindle override, feed override) ayarlanan değerin belli oranlarında manuel kumanda edecek
- 2.4.13 Yazılan bir programı işletmeden önce, olabilecek mantıksal yazım hatalarını kontrol edebilme özelliği olacak.
- 2.4.14 Yazılan bir programı istendiğinde satır satır istendiğinde seri olarak çalıştırma seçeneği olacak.
- 2.4.15 Doğrusal (G00 - G01) interpolasyon yapabilecektir.
- 2.4.16 Dairesel (G02 - G03) interpolasyon yapabilecektir.
- 2.4.17 Alarm ve hata mesajları ekranda görünmeli ve bunlarla ilgili açıklamalar (help) kontrol ünitesinde bulunacaktır.
- 2.4.18 Sabit kesme hızı ve sabit devir sayısı modu olacaktır.
- 2.4.19 İlerleme mm/devir ve mm/dak cinsinden seçilebilir olacaktır.
- 2.4.20 Sabit kesme hızı ile çalışılırken gerektiğinde program içerisinde devir sayısına limit konulabilecektir.
- 2.4.21 Programın işletilmesi esnasında ekranda aktif olan program satırı, devir sayısı, koordinat değerleri (X ve Z) ilerleme hızları gibi parametreler görülecektir.

2.5 EMNİYET VE GÜVENLİK

- 2.5.1 Kapı açıkken tezgah çalışmayacaktır.
- 2.5.2 Aşırı yüklenme ve kesici takım bindirmelerine karşı korumalı olacaktır.
- 2.5.3 Voltaj değişmelerine karşı gerekli önlemler tezgahta alınmış olacaktır.
- 2.5.4 Kızaklarda birleşim yerlerinde sıyırıcılar ve siliciler bulunacaktır.
- 2.5.5 Aşırı yüklenmelerde durma özelliği olacaktır.
- 2.5.6 Makinanın hareketli kısımları iş güvenliği tüzüğüne uygun olarak koruma altına alınmış olacaktır.
- 2.5.7 İş mili dış etkilerden etkilenmeyecek şekilde yataklanmış olacaktır.
- 2.5.8 Tezgahın sürgülü kapağı üzerindeki pencere kısmı saydam, dayanıklı ve darbelere karşı korumalı olacaktır.
- 2.5.9 Tezgahın tüm gövdesi koruma saçları ile kapalı olacaktır.

2.6 TEZGAHLA BİRLİKTE VERİLECEK PROGRAM TAKIM VE AKSESUARLAR

- 2.6.1 Ayna verilecektir.
- 2.6.2 Trafo bulunacaktır.
- 2.6.3 Tezgahın programlamasına uygun bilgisayar verilecektir.

3. STANDART, KALİTE ve GARANTİ İLE İLGİLİ HUSUSLAR

- 3.1 Tezgahın tamamı ve imalatta kullanılan malzeme ve elemanlar ISO standartlarına uygun olacaktır.
- 3.2 Tezgaha ait CE belgesi olacaktır.
- 3.3 Tezgahlar en az 2 yıl garantili olacak ve bu garanti Üretici ve Türkiye temsilcisi ve varsa yetki verilen yüklenici firma tarafından verilecektir. Garanti süresince bakım, onarım, ve yedek parçadan hiçbir ücret talep edilmeyecektir. Ürünün hiçbir parçası herhangi bir gerekçe ile iki yıllık garanti süresince garantiden ayrı tutulamaz.
- 3.4 Yüklenici firma veya ürünün yetkili servisleri, arıza yapan garantili tezgahın onarımı için kendilerine bildirim yapıldığı tarihten itibaren 48 saat içinde tezgaha müdahale edecek ve en geç 10 gün içinde bütün fonksiyonlarıyla çalıştırılacaktır. Arızalı geçen süre garanti süresinden sayılmayacak ve belirlenen süreyi aşan her gün için arızalardan dolayı oluşan hizmet kaybı firmaya cezai müeyyide olarak uygulanacaktır.

4. SEVKE HAZIRLAMA, AMBALAJ ve ETİKETLEME

- 4.1 Tezgah ambalajında; tabana en az 3 adet 5x10 cm'lik latalar üzerine en az 2cm kalınlığında tabla yapılarak makine bu tabla üzerine oturtulup civatalarla latalara bağlanacaktır.
- 4.2 Yan ve üst cephelerde kullanılan tahtalar arasında boşluk olmayacaktır. Tahtaların kalınlığı en az 1,5 cm olacaktır.
- 4.3 Makinenin üzeri kalın naylonla kapatılarak ambalajlanacaktır.
- 4.4 Yapılan ambalajlar vinçle veya forkliftle yüklemeye, taşımaya ve boşaltmaya uygun olacaktır.
- 4.5 Aksesuarlar ayrı bir sandığa konduktan sonra, makine ile birlikte tek ambalaj yapılacaktır.
- 4.6 Sandık içindeki malzemeler, yapılan kafeslerle sabitlenecektir.
- 4.7 Aksesuar listesi, orijinal Türkçe kullanma ve bakım kılavuzu, yurt çapındaki servis merkezlerini gösterir liste ile garanti belgesi makinelerin ambalajlarına naylon kılıf içerisinde konulacaktır.

5. MONTAJ ve İŞLETMEYE ALMA

- 5.1 Tezgahların, okulumuza nakliyesi, montaj ve işletmeye alınması yüklenici firma veya ürünün yetkili servisleri tarafından yapılacaktır.
- 5.2 Tezgahın montaj ve işletmeye alınması için gerekli her türlü ekipman ve malzeme yüklenici firma veya ürünün yetkili servisleri tarafından yapılacaktır.

6. EĞİTİM

- 6.1 Yüklenici firma tarafından tezgahın kullanımı, bakımı ve onarımı ile ilgili en az 3 iş günü ücretsiz olarak uygulamalı eğitim kursu verilecektir. Kursun yapılacağı yer, zaman ve kursiyerler kurumumuzca belirlenecektir.
- 6.2 Kursiyerlerin her türlü giderleri kurumumuzca, kurs veren personel / personellerin giderleri yüklenici firma tarafından karşılanacaktır.
- 6.3 Kurs verilecek yerin donanımı, yüklenici firma ve kurumumuzun koordinesi ile hazırlanacaktır.

E. Masaüstü Torna MINI Universal Teknik Şartnamesi (3 Adet)

Teknik Özellikler en az	Birim	
Banko üzeri çap	mm	210
Puntalar arası mesafe	mm	410
Mil koniği		MT3
Fener mili delik çapı	mm	20
Takım ölçüsü	mm	10x10
Enine support hareketi	mm	100
İş mili hızları: Elektronik hız kontrollü		150-2000
Çapraz support hareketi	mm	70
Karşı punta koniği		MT2
Hatveler Metrik:	mm	0.25 - 3
Hatveler İnç:	TPI	.8 - 24
Çalışma voltajı	V	230
Ana motor gücü	Watt	1000
Ölçüler (B x G x Y)	mm	1000 x 550 x 400

Ağırlık	kg	94
---------	----	----

Aşağıdaki aksesuarlar ürün ile birlikte verilmelidir		
4 ayaklı kepenkli ayna 100mm		
Sabit ara yatak		
Gezer ara yatak		
Döner punta MT2		
Karşı punta mandreni 13mm		
Düz ayna 160mm		
Kater seti 11 parça		

F. Masaüstü Freze MINI Universal Teknik Şartnamesi (3 Adet)

Teknik özellikler en az	Birim	
Delme kapasitesi	mm	Ø 30 / M16
Alın tarama kapasitesi	mm	Ø 40
Yüzey tarama kapasitesi	mm	Ø 55
X eksenı doğrusal hareketi	mm	410
Y eksenı enine hareketi	mm	245
Kafanın Z eksen hareketi	mm	335
İş mili konikliği		MT4
Sütun genişliği	mm	290
İş mili ile tabla arası maksimum mesafe	mm	400
Tabla ölçüleri	mm	240x820
T-Kanal ölçüsü	mm	14
Kafanın açısıl hareketi	derece	+/- 45
İş mili hızları; ELEKTRONİK HIZ KONTROLU	devir/dakika	100 - 1600
Ana motor gücü	watt	1500
Ölçüler (B x G x Y)	mm	1160 x 920 x 1110
Ağırlık	kg	335

Aşağıdaki aksesuarlar ürün ile birlikte verilmelidir		
Pratik mengene 125mm		
Döner tabla 150mm		
Divizör aparatı		
Karşı punta		
X eksen ilerleme motoru		
Kater seti 11 parça		

G. Sutünlü Matkap Teknik Şartnamesi (1 Adet)

En az aşağıdaki özelliklerdedir	Birim	Ölçü
Maksimum Delme Çapı	mm	40
Maksimum Kılavuz Çekme		M22
Maksimum Strok	mm	190
İşmili İle Sütun Arası Maksimum Mesafe	mm	340
İşmili Ucu İle Tabla Arası Maksimum Mesafe	mm	665
İşmili Ucu İle Taban Arası Maksimum Mesafe	mm	1195
Şanzıman Kutusunun Maksimum Hareketi	mm	570
Tablanın Dönüş Açısı		-45,+45
İşmili Konikliği		MT4
İşmili Hız Kademesi		12
İşmili Hız Oranı	d/d	76-2065
İşmili İlerleme Kademesi		3
İşmili İlerleme Oranı	mm/devir	0.1,0.2,0.3
Tabla Ölçüleri	mm	520*440
Tablanın Efektif Çalışma Alanı	mm	405*395
Ana Motor Gücü	kW	1,5
Makine Ölçüleri	mm	1000*650*2220
Net/Brüt Ağırlık	kg	565/615

H. Masaüstü Matkap Teknik Şartnamesi (3 Adet)

Teknik özellikler en az	Birim	
Delme kapasitesi	mm	Ø 13
Alın tarama kapasitesi	mm	Ø 16
Yüzey tarama kapasitesi	mm	Ø 30
X eksenini doğrusal hareketi	mm	220
Y eksenini enine hareketi	mm	100
Kafanın Z eksen hareketi	mm	180
İş mili konikliği		MT3
Sütun genişliği	mm	170
İş mili ile tabla arası maksimum mesafe	mm	280
Tabla ölçüleri	mm	390x92
T-Kanal ölçüsü	mm	12
Kafanın açısal hareketi	derece	+/- 45
İş mili hızları; 1.kademe	devir/dakika	100 - 1100
İşmili hızları; 2.kademe	devir/dakika	100 - 2500
Ana motor gücü	watt	350
Ölçüler (B x G x Y)	mm	520 x 500 x 700

Ağırlık	kg	50
---------	----	----

I. Lazer Kesim Makinesi Teknik Şartnamesi (1 Adet)

• Mekanik

Çalışma Alanı 1300 mm x 900 mm
1400 mm x 1150 mm
Max. malzeme yüksekliği 2.0" mercek ile : 30 mm
Çalışma tablası Aşağıdaki tablalardan biri seçilebilir:
Alüminyum lamelli kesim tablası, Balpeteği tablası,
Alüminyum kafes tabla veya vakum tablası
Lazer kafası üzerinden ayarlı manuel Z-aksı
Max. kazıma hızı 1 metre /saniye.
Max. kesim hızı 0,6 metre /saniye
Motor Step motor
Çözünürlük 5,625µm
Optik aksam Mercek hava üfleme ile temizlenmektedir
Mercek Standard: 2.0"
Max. malzeme ağırlığı 35 kg
Exhaust / Havalandırma Makine içi havalandırma ,
Harici vakum motoru (isteğe bağlı opsiyonel ekipman)
Standart özellikler LED aydınlatmalı kabin, Acil durdurma butonu, Lazer kafası üzerinden ayarlı manuel Z-aksı, Hava soğutmalı optic aksam, laserpointer (655nm, <0,99mWcw), hava üfleme sistemi (pompa hariç, 2.0" mercek, Metrik cetvel, Ø7 mm hava üfleme ucu, atık çekmecesi, seçimli 1 adet tabla, CO₂ DC lazer kaynağı, Su soğutma sistemi.
Software / Yazılım Rayjet Commander print driver, Rayjet Manager laser yazılımı.
Corel Draw, Adobe Illustrator gibi tasarım programları ile uyumlu
İsteğe bağlı özellikler Harici hava ufleme pompası, Rotary / dönen aparat, ilave çalışma tablaları.

• Kontrol Sistemi

Lazer gücü %0 - % 100 arasında ayarlanabilir
Hardware interface USB 2.0

• Lazer Kaynağı

Lazer tüp Su soğutmalı CO₂ 100W DC
Su soğutma 4,2 litre / dakika kapasiteli.

• Dış Ölçüleri

Genişlik/Derinlik/Yükseklik 1870 mm x 1725 mm x 1110 mm
Ağırlık Yaklaşık 340 kg
Çalışma koşulları +15° to +25° C çalışma ortam sıcaklığı
%40 - %70 arası yoğunlaşmasız nem
Tozsuz ortam (IEC 60947-1 standartlarında 2. kategori)

• Lazer Güvenliği

Lazer sınıfı CDRH Güvenlik
Laser Class 2
CE uyumlu

Interlock Çift interlock güvenlik kilidi

• Elektrik Sistemi

Lazer güç sarfiyatı 220V – 240V 3000W
Soğutucu/Chiller güç sarfiyatı 2500W

J. Altıgen Mengene Masası Teknik Şartnamesi (2 Adet)

- Teklif edilen ürün en az aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:
- 50x50x1,5 mm kutu profil karkastır. Elektrostatik toz boya ile boyanır. Masa altlarında dolap veya çekmece bulunmalıdır. Ayaklarda zemini çizmeyi önleyen kauçuk lastikler vardır.

- En: 1800 mm
- Derinlik: 1500 mm
- Yükseklik: 800 mm
- Renk: Ral 5015 elektrostatik toz boyalı.
- Masa üzeri en az 20 mm kaplı MDF'dir.
- Masa çekmecesi ve dolabı içerisinde;
Eğe Takımı 12 Ad.
Gönye (Şapkalı-6 ve Düz-6) 12 Ad.
Mekanik Kumpas 12 Ad.
Mikrometre (0-25 ve 25-50 olmak üzere) 2 Ad.
Yükseklik Mihengiri 2 Ad.
Pergel (iç-4, dış-4, çizme-4 olmak üzere) 12 Ad.
Derinlik Kumpası 2 Ad. Bulunmalıdır.

K. Tesviyeci Mengenesi-125mm Şartnamesi (12 Adet)

Teklif edilen ürün en az aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

ANMA ÖLÇÜSÜ	AÇILMA MİKTARI	ÇENE DERİNLİĞİ	YÜKSEKLİK
125 mm	130 mm	60 mm	140 mm

L. Şerit Testere-180mm Teknik Şartnamesi (1 Adet)

TEKNİK ÖZELLİKLERİ	Birim	Ölçü
Kesme kapasitesi 90 en az	mm	Ø178-178x305
Kesme kapasitesi 45 en az	mm	Ø127-120x125
Şerit testere ölçüleri en az	mm	19,05x0,8x2362
Mengene açısı aralığı en az	Derece	0-45
Şerit Hızları:4 kademe en az	m/dak.	22-34-49-64
Çalışma gerilimi en az	Volt	400
Motor gücü en az	Kw	0,55 (3,4HP)
Ölçüler (BxGxY) en az	mm	1235x430x955
Ağırlık en az	Kg	135

M. Elektrik Kaynak Makinesi-160A Teknik Şartnamesi (1 Adet)

- Teklif edilen ürün en az aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:
- Şebeke Gerilimi (1 Faz) 230 V / 50 Hz
- Şebekeden Çekilen Güç 7.7 kVA (%20)
- Şebekeden Çekilen Akım 33.4 A (%20)
- Şebeke Sigortası 32 A gecikmeli
- Kaynak Akım Ayar Sahası 10 - 160 ADC
- Anma Kaynak Akımı 160 ADC (%20)
- Açık Devre Gerilimi 65 VDC
- Elektrod Çapı 2.00 - 3.25 mm

N. Gaz Altı Kaynak Makinesi Teknik Şartnamesi (1 Adet)

- Teklif edilen ürün en az aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:
- Şebeke gerilimi: 220V, 50/60 Hz, 1P
- Basınç Akımı (A):18,2
- Çıkış Gerilimi: 22,5-36V, 10-180 Tig, 10-155 M MA
- Boşta Çalışma Gerilimi: 56V
- Devrede Kalma Oranı: %60
- Güç Faktörü: 0,93
- Kaynak Verimi: %85
- Yalıtım sınıfı:F
- Koruma sınıfı: IP21S
- Ağırlık :9kg
- Ölçü: 350x170x250
- Elektrot çapı:1,6-3,2

MEKANİK LABORATUVARI

Mekanik Eğitim Seti Teknik Şartnamesi (1 Adet)

Mekanik Eğitim Seti; Ana Ünite, Elektrik Motoru ve Sürücüler, El Aletleri, Temel Seviye Tahrik Sistemleri Modülü;, İleri Seviye Tahrik Sistemleri Modülü, Mil-Kaplin, Rulman-Segman Modülü, Kavrama ve Frenler Modülü, Laser Hizalama Modülü, Vibrasyon Analizi Modülü, İş Tezgahı Modülü ve aksesuarları, oluşmalıdır.

Mekanik Eğitim Seti ile beraber 15 veya diğer markaların mudail işlemcileri ile çalışan, en az 4GB DDR3 ram kapasitesine sahip, en az 13.3" ekran boyutuna sahip bir diz üstü bilgisayar verilmelidir. Bu bilgisayara eğitim seti ile ilgili bütün yazılım ve dökümanlar istekli firma tarafından yüklenmelidir.

MASA ÜSTÜ EĞİTİM DÜZENEĞİ ve AKSESUARLARI

- Mekanik Eğitim Seti;şaftlar ve kaplinler, yastık blok rulmanları ve ana eğitim düzeneği aksesuarları ile bir araya getirilebilen bir Masa Üstü Eğitim Düzeneği içermelidir.
- Masa Üstü Eğitim Düzeneği çeşitli mekanik parçaların kolay bağlanabileceği şekilde dizayn edilmiş olmalıdır.
- Masa Üstü Eğitim Düzeneği boyutları yeterli olan herhangi bir masa üzerine koyularak kullanılabilir.
- Masa Üstü Eğitim Düzeneği gerekli duyulduğunda iki kişi ile taşınarak gerekli olan laboratuvarlar arasında taşınabilir olmalıdır.
- Masa Üstü Eğitim Düzeneğinde gerekli güvenlik önlemleri alınmış olmalıdır;
 - Masa Üstü Eğitim Düzeneği, darbeye dayanıklı polikarbonat panellerden yapılmış açılıp-kapanabilir ve kilitlenebilir koruyucu bir kapağa sahip olmalıdır.
 - Masa Üstü Eğitim Düzeneği kapağın açılıp kapandığını bir sensör yardımı ile algımalı ve kapak açık olduğundan sistemi durdurmalıdır.
 - Masa Üstü Eğitim Düzeneğinin kontrol paneli üzerinde bir adet acil durdurma butonu olmalıdır.
- Masa Üstü Eğitim Düzeneği bir adet kontrol paneline sahip olmalıdır;
 - Kontrol paneli acil durdurma butonu haricinde Masa Üstü Eğitim Düzeneğinin tüm kontrol unsurlarını içermeli ve kontroller açıkça tanımlanmış olmalıdır.
 - Kontrol paneli 0.37 kW gücünde AC ayarlanabilir bir motor sürücüsüne sahip olmalı ve sürücünün frekans ayar noktası, temel operatör panelindeki bir düğmeyi çevirerek ayarlanabilir olmalıdır.
 - Masa Üstü Eğitim Düzeneğinin kontrol paneli tek faz elektrik ile çalışır olmalıdır.
- Masa Üstü Eğitim Düzeneği aşağıdaki yardımcı elemanlara sahip olmalıdır;
 - Alüminyum montaj tabanına sabitlenmiş bir adet TEFC tipinde, 0,25 kW gücünde, B5 flanşlı 3 fazlı motora sahip olmalıdır. Bu Motor, daha önce tarif edilen kontrol panelinin motor konektörüne bağlanabilmelidir,
 - Yüksekliği basitçe ayarlanabilen bir motor montaj tabanına sahip olmalı ve montaj tabanının emniyet kilidi olmalıdır.
 - Elektrik bağlantısı için söküp takılabilir bir enerji kablosuna sahip olmalıdır.
 - Masaüstü Eğitim Düzeneğinin ve yardımcı elemanlarının güvenli kullanımı ve çalıştırılmasını açıklayan kullanıcı kılavuzunun basılı bir kopyası İngilizce ve Almanca olarak kullanıcıya teslim edilmelidir.

- Eğitim setinin tamamı için örnek deneylerini de konu alan eğitici el kitabı ve öğrenci kitabı kullanıcıya teslim edilmelidir.

➤ **Miller ve Kaplinler;**

- Genel Özellikleri;
 - Mekanik Eğitim Seti ile bir araya getirilebilen birçok kombinasyonda ortak olan şaftlar ve bağlantı elemanları içermelidir. Ayrıca bu bileşenler kullanılmadığı durumda bir plaka üzerine sabitlenebilmeli ve bu sabitleme plakası set içeriğinde bulunmalıdır.
- Teknik Bileşenler;
 - Üç adet 225 mm uzunluğunda, 14 mm çapında paslanmaz çelik malzemeden üretilmiş ve düz kamalı birleştirmeye uygun mile sahip olmalıdır.
 - İki adet 350 mm uzunluğunda, 14 mm çapında paslanmaz çelik malzemeden üretilmiş ve düz kamalı birleştirmeye uygun mile sahip olmalıdır.
 - Bir adet 14mm çapında, kama ve iki adet M6 tespit vidası ile sabitlenebilen 50mm uzunluğunda sert kovanlı bir kapline sahip olmalıdır.
 - Bir adet 14mm çapında, M6 tespit vidası ile sabitlenebilen elastomerden imal edilmiş lastik birleştirmeli bir kapline sahip olmalıdır.
 - Teknik bileşenlerin rahat ve uzun süreli depolanabilmesi için iki adet tutma koluna sahip tespit plakası üzerinde olmalıdır.

➤ **Yataklı Rulmanlar;**

- Genel Özellikleri;
 - Mekanik Eğitim Seti ile bir araya getirilebilen birçok kombinasyonda ortak olan yataklı rulman elemanları içermelidir. Ayrıca bu bileşenler kullanılmadığı durumda bir plaka üzerine sabitlenebilmeli ve bu sabitleme plakası set içeriğinde bulunmalıdır.
- Teknik Bileşenler;
 - On adet 14mm çapında milleri dengelemek için kullanılması için M6 tespit vidası ve gres tabancası ile üzerinde bulunan bir nipel yardımı ile manuel yağlanması mümkün olabilen paslanmaz çelikten imal edilmiş yataklı rulman bulunmalıdır.
 - Teknik bileşenlerin rahat ve uzun süreli depolanabilmesi için iki adet tutma koluna sahip tespit plakası üzerinde olmalıdır.

➤ **Masaüstü Eğitim Düzeneği Aksesuarları;**

- Genel Özellikleri;
 - Mekanik Eğitim Seti ile bir araya getirilebilen birçok kombinasyonda ortak olan ekipmanları içerir. Ayrıca bu bileşenler kullanılmadığı durumda bir plaka üzerine sabitlenebilmeli ve bu sabitleme plakası set içeriğinde bulunmalıdır.
- Teknik Bileşenler;
 - Düz Demir Pul 34 Ad.
 - T Somun 34 Ad.
 - M8 altı köşe başlı vida çeşitleri 52 Ad.
 - Çeşitli renk ve kalınlıklarda 4 adet şim.
 - Çeşitli boyutlarda 2 adet asma kilit ve bu kilitler ile kullanılmak üzere 2 adet uyarı işaretleri.
 - 0-10mm analog kadranlı komparatör saati 1 Ad.

- Çok amaçlı gönye 1 Ad.
- 0,04-1mm arasında değişen parametreler için kalınlık mastarı 1 Ad.
- Dijital takometre (devir ölçer) 1 Ad.
- Zımpara 1 adet.
- Kargaburun pense 1 Ad.
- 610mm uzunluğunda çelik mastar cetvel 1 Ad.
- Dijital kumpas 1 Ad.
- 9 parça allen anahtar takımı seti 1 Ad.
- T saplı allen anahtar 6mm 1 Ad.
- T saplı allen anahtar 3mm 1 Ad.
- Pul,somun ve civata gibi malzemeleri saklayabilmek için uygun plastik kutu.
- Motor yükleme düzeneği 1 Ad.
- Yağlama ve vb. gibi işler için plastik şişe 1 Ad.

MEKANİK EĞİTİM SETİ BİLEŞENLERİ:

➤ **Temel Seviye Tahrik Sistemleri Modülü;**

- Kayışlı Tahrik Sistemleri 1 Paneli,
- Zincirli Tahrik Sistemleri 1 Paneli,
- Dişli Tahrik Sistemleri 1 Paneli,
- El Aletleri ve Komponent Paketi 1,
- Sistem Dokümanları-1

➤ **İleri Seviye Tahrik Sistemleri Modülü;**

- Kayışlı Tahrik Sistemleri 2 Paneli,
- Zincirli Tahrik Sistemleri 2 Paneli,
- Hizalama ve Kaplinler Paneli,
- El Aletleri ve Komponent Paketi 2,
- Sistem Dokümanları.

➤ **Mil-Kaplin, Rulman-Segman Modülü;**

- Mil Hizalama ve Kaplinler Paneli,
- Millerin Lazerle Hizalanması (Opsiyonel) Paneli,
- Rulmanlar ve Segmanlar Paneli,
- Rulmanlar ve Segmanlar Paneli Yedek Parçaları ve Aksesuarları,
- Sistem Dokümanları.

➤ **Kavrama ve Frenler Modülü;**

- Kavramalar ve Frenler Paneli,
- Elektromanyetik Kavrama/Fren Ünitesi,
- Lineer Kızaklar Paneli,
- Sistem Dokümanları.

➤ **Lazer Hizalama Modülü;**

Mekanik eğitim seti, lazer destekli şaft hizalamayı gerçekleştirebilmek için aşağıdaki sistem donanımlarına sahip olmalıdır:

- Her biri iki yükseltici ve germe şeridiyle birlikte iki adet alüminyum montaj plakası içermelidir.
- Lazer hizalama ölçüm aparatlarının ve ölçüm ünitelerinin 14mm çaplı şafta uygulanmalarını sağlayacak şekilde iki adet şaft adaptörüne sahip olmalıdır.
- Her biri 14mm çapında 3 düz yüzeye sahip iki adet 225 mm uzunluğunda paslanmaz çelik şafta sahip olmalıdır.

- Bir adet görüntüleme kabiliyetine sahip ürüne, 2 ölçüm cihazına, 1 güç kaynağı, ve bağlantı kablolarına sahip laser hizalama modülüne sahip olmalıdır.

➤ **Vibrasyon Analizi Modülü;**

Mekanik eğitim seti, çeşitli makine elemanlarında titreşim ölçümlerinin ve analizinin gerekliliklerinin yapılabilmesi aşağıdaki donanımı içermelidir;

- Mekanik eğitim seti, çeşitli makine elemanlarında titreşim ölçümlerinin ve analizinin gerektirdiği yapılabilmesi aşağıdaki gerekli donanımı içermelidir:
- Sistem veri toplama ve analiz modülünü, ivme ölçeri, manyetik tutucu ve bir gösterme biriminden oluşmalı ve ölçüm bu değerleri aktarmak için bir USB modülüne sahip olmalıdır.
- Aksiyal ve radyal titreşim ölçümlerini yapabilmeli, titreşim sensörünün kullanılması için, sürücü önüne sabitlenmiş bir mesnede sahip olmalıdır.
- Aksiyal ve radyal titreşim ölçümlerini alacak titreşim sensörünün kullanılması için bir montaj plakası yardımıyla bir yatak gövdesine bağlanabilir olmalıdır.
- Denge dışı durumları oluşturmak amacıyla küçük yüklerin eklenebildiği 12 delikli bir disk bulunmalıdır. Diskin 14 mm lik delik çapı, kama yatağı ve ayar vidası olmalıdır. İşaretler, 0, 90, 180 ve 270 derecelerde referans olarak belirlenmelidir.
- Zaman ekseninde dalgası gösterimi, spektrum gösterimi, Spectrum analizi – Dengesiz, Spectrum analizi – Kaplan yanlış hizalamaları, Spektrum analizi – yataklama hasarları, Spectrum analizi - dişli çark gibi kabiliyetleri olmalıdır.

➤ **İş Tezgahı Modülü;**

Mekanik eğitim seti, aşağıda özellikleri bulunan İş Tezgahı Modülüne sahip olmalıdır;

- En az 1200mm uzunluğunda, en az 800mm genişliğinde, yerden yüksekliği en az 700mm olmalıdır.
- En az 6 adet çekmeceye sahip olmalıdır. Her çekmece set bileşenlerini ergonomik olarak barındıracak bölme düzenine sahip olacaktır.
- En az 4 adet tekerleğe sahip olmalıdır ve bu tekerleklerin ikisi kilitlenebilir özellikte olmalıdır.

Eğitim:

İstekli veya üretici firma; ürünün kullanımı ve ürün ile yapılacak deneylerin uygulandığı bir Eğitim programı yaparak, okulumuzun belirlediği tarihleride olmak üzere en az 3 gün süresince eğitim vermeye yükümlüdür.

Diğer Hususlar:

İstekli teklif ettiği ürünler için Türkçe veya İngilizce resimli, açıklayıcı, marka ve model belirten katalogu ihale dosyası ile birlikte sunmalıdır.

İstekli teklif ettiği ürünler için referans gösterebilmelidir. İdare gerekli gördüğü takdirde isteklinin referans verdiği kuruma giderek, ürünleri yerinde inceleyecek; referans gösterilen ürünlerin teknik şartnameye uygun olup olmadığını kontrol edecektir. Yapılacak teknik inceleme neticesinde referans gösterilen ürünlerin teknik şartnameye uygun olmaması durumunda istekli değerlendirme dışı bırakılacaktır.

Eğitim seti/Ürün/Tezgah ile birlikte basılı ve CD içerisinde öğretmen ve öğrenci kitapları teslim edilmelidir.