

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	BİLGİSAYARLI TEZGÂHLARDA İMALAT (CNC)			
DERSİN SINIFI	10. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 9 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri olarak CNC tezgâhlarında CNC tezgâhlarını kullanma, CNC tezgâhlarında programlama yapma, CNC tornada çevrim yapma, CNC frezede çevrim yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini olarak CNC torna ve CNC freze tezgâhlarını kullanır2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini olarak CNC torna ve CNC freze tezgâhlarında programlama yapar3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini olarak CNC torna tezgâhlarında çevrim komutlarını kullanarak programlama yapar4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini olarak CNC freze tezgâhlarında çevrim komutlarını kullanarak programlama yapar			
EGİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam: Bilgisayarlı tezgâhlarda imalat atölyesi, Teknoloji sınıfı Donanım: CNC torna tezgâhları, CNC freze tezgâhları, kesici takımlar, akıllı tahta.			
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin, öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir.			
KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	ÖĞRENME BİRİMİ	KAZANIM SAYISI	DERS SAATİ	ORAN (%)
	CNC Tezgâhlarını Kullanma	4	128	39,50
	CNC Tezgâhlarında Programlama	3	111	34,25
	CNC Tornada Çevrim Yapma	3	51	15,75
	CNC Frezede Çevrim Yapma	2	34	10,50
TOPLAM		12	324	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
CNC Tezgâhlarını Kullanma	<ol style="list-style-type: none"> 1. CNC torna ve freze tezgâhlarının kısımları 2. CNC torna ve freze tezgâhlarının kontrol panelini kullanımı 3. CNC torna ve freze tezgâhlarında kullanılan bağlama aparatları 4. CNC torna ve freze tezgâhlarında kullanılan kesici takım ve takım tutucuları 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CNC tezgâhlarını ve kısımlarını gösterir. <ul style="list-style-type: none"> • Atölyede uyması gereken güvenlik kuralları açıklanır. • CNC torna ve freze tezgâhlarının kısımları gösterilir. • CNC torna ve freze tezgâhlarının periyodik bakımları açıklanır. 2. CNC kontrol panelini kullanır. <ul style="list-style-type: none"> • Kontrol panelinin kısımları ile üzerinde yer alan buton ve kontrollerin ne işe yaradığı açıklanır. • Tezgâh çalışma modları açıklanır. • CNC torna ve freze tezgâhında kullanılan eksenler ve yönleri gösterilir. • CNC torna ve freze tezgâhlarında kullanılan referans noktası (sıfır noktası) türleri açıklanır. • CNC torna ve freze tezgâhlarında manuel modda çalıştırılarak iş parçası üzerinden talaş kaldırma işlemi yapılır. • CNC torna ve freze tezgâhlarında iş parçası ofset sayfası gösterilerek sıfır noktası ayarı yapılır. • CNC torna ve freze tezgâhlarında takım listesi ekranı gösterilerek kesici takım ekleme, silme işlemleri yapılır. • CNC torna ve freze tezgâhlarında kesici takım ofset ayarları yapılır. 3. CNC' de kullanılan bağlama aparatlarını seçer. <ul style="list-style-type: none"> • CNC torna tezgâhlarında kullanılan bağlama türleri anlatılır. • CNC torna tezgâhında ayna ayaklarını iş parçasının çapına göre ayarlaması istenir. • CNC torna tezgâhında ayna ayak basıncı ile punta basıncını ayarlaması gösterilerek iş parçası çap ve malzemesine göre ayarlanması istenir. • CNC torna tezgâhında uzun iş parçaları için punta ile çalışma gösterilir. • CNC freze tezgâhlarında kullanılan bağlama türleri anlatılır. • CNC freze tezgâhında iş parçalarının mengene ile uygun şekilde bağlanması gösterilir. • CNC freze tezgâhında mengenenin tabla üzerine paralel bir şekilde bağlanması yapılır. • CNC freze tezgâhında iş parçalarının tabla üzerine doğrudan bağlanması gösterilir. • CNC freze tezgâhında iş parçalarının ayna ile bağlanması gösterilir. 4. Takım ve takım tutucularını seçer. <ul style="list-style-type: none"> • Uluslararası standart malzeme grupları açıklanır. • Kesici uç seçiminde dikkat edilecek önemli hususlar açıklanır. • Kesici takım malzemeleri ve kullanım yerleri açıklanır. • CNC torna tezgâhlarında kullanılan kesici takım türleri açıklanır. • CNC torna tezgâhlarında kullanılan takım tutucular açıklanır ve gösterilir. • CNC torna tezgâhlarında kullanılan kesici uç kodları gösterilir.

		<ul style="list-style-type: none">• CNC torna tezgâhlarında kullanılan kater türleri gösterilir.• CNC torna tezgâhlarında kesici takımların takım tutucular ile taret üzerine bağlanması gösterilir.• CNC freze tezgâhlarında kullanılan kesici takım türleri açıklanır.• CNC freze tezgâhlarında kullanılan takım tutucular açıklanır ve gösterilir.• CNC freze tezgâhlarında kesici takımların takım tutucular ile magazin üzerine bağlanması gösterilir.
CNC Tezgâhlarında Programlama	<ol style="list-style-type: none">1. CNC tezgâhlarında programlama2. CNC torna programlarında kullanılan komutlar3. CNC freze programlarında kullanılan komutlar	<ol style="list-style-type: none">1. G ve M kodlarını kullanır.<ul style="list-style-type: none">• CNC programlamanın genel yapısı, program ismi, satır numarası açıklanır.• CNC programlama esnasında kullanılacak eksenler açıklanır.• Kesme hızı kavramı açıklanır ve devir sayısı hesaplanması sağlanır.• Uygun ilerleme hızı seçimi yapması açıklanır.• S, F, T kodları açıklanır.• Referans noktaları açıklanır.• Mutlak ve artışı programlama mantığı açıklanır.• Kartezyen koordinat sistemi açıklanır.• Polar koordinat sistemi açıklanır.• Çalışma düzlemleri açıklanır.• Ölçü sistemi seçimi açıklanır.• Soğutma sıvısı kullanımının önemi ve programlamada soğutma sıvısını açma ve kapatma gösterilir.• Program sonu ve programı durdurma komutları açıklanır.2. Basit CNC torna programı yazar.<ul style="list-style-type: none">• CNC tornada boyuna tornalama işlemi yapılması sağlanır.• CNC tornada alın tornalama işlemi yapılması sağlanır.• CNC tornada konik tornalama işlemi yapılması sağlanır.• CNC tornada eğrisel (kavis) tornalama işlemi yapılması sağlanır.• CNC tornada bekleme komutunun kullanım yerleri açıklanır.• CNC tornada kesici takımı referans noktasına gönderme işlemi yapılır.• CNC torna programlamada kesici takım uç telafi komutlarının kullanımı ve gerekliliği açıklanır.3. CNC freze programı yazar.<ul style="list-style-type: none">• CNC frezede yüzey frezeleme işlemi yapılması sağlanır.• CNC frezede çevresel frezeleme işlemi yapılması sağlanır.• CNC frezede kanal frezeleme işlemi yapılması sağlanır.• CNC frezede eğrisel (kavis) frezeleme işlemi yapılması sağlanır.• CNC frezede bekleme komutunun kullanım yerleri açıklanır.• CNC frezede kesici takımı referans noktasına gönderme işlemi yapılır.• CNC freze programlamada kesici takım uç telafi komutlarının kullanımı ve gerekliliği açıklanır.• CNC frezede kesici takım boy telafisi komutu açıklanır.

<p>CNC Tornada Çevrim Yapma</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Silindirik tornalama çevrimleri2. CNC tornada delik delme ve kanal açma çevrimleri3. CNC tornada vida açma çevrimleri	<ol style="list-style-type: none">1. CNC tornada silindirik tornalama çevrimi yapar.<ul style="list-style-type: none">• CNC programlamada kullanılan çevrim kavramı açıklanır.• CNC tornada kullanılan çevrim çeşitleri açıklanır.• Silindirik tornalama çevrim türleri açıklanır.• İş parçasının şekline uygun çevrim türünü seçmeleri sağlanır.• G71, G72 ve G73 çevrim komutlarını yazarken dikkat edilmesi gereken hususlar açıklanır.• Hassas yüzeyler elde etmek için çevrimlerden sonra G70 finiş tornalama çevriminin kullanılması sağlanır.• Dökümden çıkan parçalar üzerinden talaş almak için profil tornalama çevrimini kullanması sağlanır.• Çevrimlerde kullanılan parametrelerin doğru olarak yazılması sağlanır.• Tornalama çevrimleri ile ilgili çeşitli uygulamalar yaptırılır.2. CNC tornada derin delik delme ve kanal açma çevrimi yapar.<ul style="list-style-type: none">• CNC tornada kullanılan delik delme çevrimleri açıklanır.• Derin delik delme işleminde dikkat edilecek hususlar açıklanır.• Gagalama metodu ile delik delme çevrimi açıklanır.• Delik sonunda beklemenin önemi açıklanır.• CNC tornada delik delme çevrimleri ile ilgili çeşitli uygulamalar yaptırılır.• CNC tornada kullanılan kanal açma çevrimi açıklanır.• Kanal açma çevriminde kullanılan parametreler açıklanır.• Kesme işlemi ve dikkat edilecek hususlar açıklanır.• CNC tornada kanal açma çevrimi ile ilgili çeşitli uygulamalar yaptırılır.3. CNC tornada vida açma çevrimi yapar.<ul style="list-style-type: none">• Vida türleri açıklanarak istenilen vidanın elemanlarına standart tablodan bulması sağlanır.• Vida açma işleminde kullanılan çevrimler açıklanır.• Vida açma çevriminde kullanılan parametreler açıklanır.• CNC tornada vida açma çevrimleri ile ilgili çeşitli uygulamalar yaptırılır.
<p>CNC Frezede Çevrim Yapma</p>	<ol style="list-style-type: none">1. CNC frezede delik delme çevrimleri2. CNC frezede kılavuz çekme çevrimleri	<ol style="list-style-type: none">1. CNC frezede delik delme çevrimi yapar.<ul style="list-style-type: none">• Açılacak deliğe uygun delik çevrimi seçimi yapması sağlanır.• Normal delik delme ve havşa açma işlemleri için G81 çevrimini kullanması sağlanır.• Delik dip yüzeylerinin düzgün olması istenen delikleri delmek için G82 çevrimini seçmesi gerektiği açıklanır.• Derinliği matkap çapının 3 katından fazla olan delikleri delmek için G83 derin delik delme çevrimini seçmesi sağlanır.• Açısal koordinatları kullanarak delik delme işlemleri için G16 çevrimini seçmesi gerektiği anlatılır.• CNC frezede delik delme çevriminde kullanılan parametreler açıklanır.• Çevrimlerde kullanılan parametreleri doğru olarak yazması sağlanır.• Çevrimleri iptal etmek için G80 kodunu yazması sağlanır.

		<ul style="list-style-type: none"> CNC frezede delik delme çevrimleri ile ilgili çeşitli uygulamalar yaptırılır. <p>2. CNC frezede kılavuz çekme çevrimi yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vida yönüne göre sağ vida açacak ise G84, sol vida açacak ise G74 komutunu kullanması açıklanır. Kılavuz ile vida açmak için gerekli delik çapını ve vida adımını çizelgeden bulması sağlanır. CNC frezede kılavuz ile vida açma çevriminde kullanılan parametreler açıklanır. Çevrimlerde kullanılan parametreleri doğru olarak yazması sağlanır. CNC frezede kılavuz çekme çevrimleri ile ilgili çeşitli uygulamalar yaptırılır.
--	--	--

UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER

Uygulama faaliyeti/temrinler; ders kazanımına uygun olarak okulun fiziki kapasitesi ve donatımı, öğrenci sayısı göz önünde bulundurularak en fazla uygulama faaliyeti/temrini yaptıracak şekilde meslek alan zümre öğretmenler kurulu tarafından seçilir. Meslek alan zümre öğretmenleri tarafından aşağıda yer alan temrinlerden farklı temrinlerin uygulanmasına karar verilebilir.

CNC Tezgâhlarını Kullanma	<ul style="list-style-type: none"> CNC torna ve freze tezgâhlarının türlerini ve kısımlarını tanımak CNC torna ve freze tezgâhlarında güvenli çalışma kurallarını öğrenmek CNC torna ve freze tezgâhlarının günlük, haftalık ve aylık bakımlarının yapılması CNC torna ve freze tezgâhını çalıştırmak CNC torna ve freze tezgâhi kontrol panelini kullanmak CNC torna ve freze tezgâhında iş parçasını bağlamak ve ofset ayarının yapılması CNC torna ve freze tezgâhında iş parçasına uygun kesici takım seçimi yapmak CNC torna ve freze tezgâhına kesici takımları bağlama ve takım ayarı yapmak
CNC Tezgâhlarında Programlama	<ul style="list-style-type: none"> CNC torna tezgâhında G ve M kodlarını kullanarak mutlak ve artışı program yazmak CNC freze tezgâhında G ve M kodlarını kullanarak mutlak ve artışı program yazmak
CNC Tornada Çevrim Yapma	<ul style="list-style-type: none"> Silindirik tornalama çevrimlerini kullanmak CNC tornada delik delme ve kanal açma çevrimlerini kullanmak CNC tornada vida açma çevrimlerini kullanmak
CNC Frezede Çevrim Yapma	<ul style="list-style-type: none"> CNC frezede delik delme çevrimlerini kullanmak CNC frezede kılavuz ile vida açma çevrimini kullanmak

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Öğrencilerin araç ve gereçleri iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun kullanmalarına yönelik açıklamalar yapılmalıdır.
- Zümre öğretmenler kurulu temrinlerden okulun fiziki şartlarına, atölye ve öğrenci sayılarına ve seviyelerine göre uygun olanları seçerek uygulayacaktır. Temrinler mutlaka tamamlanacaktır.
- Bu derste öğrencilere yaptığı çalışmalara sınıf arkadaşlarına sunmasına fırsat verilerek iletişim becerilerinin gelişmesi sağlanmalıdır.
- Anlatımdan ve örnek çalışmalardan sonra, dersin öğrenme kazanımlarının öğrencide pekiştirilmesi amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yapılmalıdır.
- Bu derste, verilen görevi yapmadeğer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.

