DERS BİLGİ FORMU

<table>
<tr><td>DERSİN ADI</td><td colspan="2">YAPIDA BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÇİZİM</td></tr>
<tr><td>DERSİN SINIFI</td><td colspan="2">9 Sınıf</td></tr>
<tr><td>DERSİN SÜRESİ</td><td colspan="2">Haftalık 5 Ders Saati</td></tr>
<tr><td>DERSİN AMACI</td><td colspan="2">Bu derste öğrenciye; tasarım, çizim, modelleme, analiz ve teknik dokümantasyon süreçlerini bilgisayar destekli tasarım (CAD) programları ile yapabilme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.</td></tr>
<tr><td>DERSE AİT ALAN / DAL BECERİSİ</td><td colspan="2">CAD Programı ile bilgisayar destekli çizimler yapma</td></tr>
<tr><td>EĞİLİMLER</td><td colspan="2">E1.1. Merak
E1.3. Azim ve Kararlılık
E3.1. Muhakeme
E3.2. Odaklanma
E3.3. Yaratıcılık</td></tr>
<tr><td rowspan="3">PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER</td><td>Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri</td><td>SDB3.1. Uyum becerisi
SDB3.3. Sorumlu Karar Verme Becerisi</td></tr>
<tr><td>Değerler</td><td>D3. Çalışkanlık
D7. Estetik
D12. Sabır
D16. Sorumluluk</td></tr>
<tr><td>Okuryazarlık Becerileri</td><td>OB2. Dijital Okuryazarlık
OB4. Görsel Okuryazarlık</td></tr>
<tr><td>DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER</td><td colspan="2">Matematik, Geometri</td></tr>
<tr><td>BECERİLER ARASI İLİŞKİLER</td><td colspan="2">KB2.4. Çözümleme Becerisi
KB2.7. Karşılaştırma Becerisi
KB2.11. Gözleme Dayalı Tahmin Etme Becerisi
KB2.16. Muhakeme (akıl yürütme) Becerisi</td></tr>
<tr><td>ÖĞRENME ÇIKTILARI</td><td colspan="2">Temel bilgisayar kullanımı ve CAD kurulumu yapabilme
Temel çizim ve düzenleme komutlarını kullanabilme
Katmanlar, tarama ve blok komutlarını kullanabilme
Ölçülendirme, yazı ve yazıcıdan çıktı alma komutlarını kullanabilme
Temel yapı çizimlerini yapabilme
CAD programı ile üç boyutlu (3D) modelleme yapabilme</td></tr>
<tr><td>ÖĞRENME KANITLARI
(Ölçme ve Değerlendirme)</td><td colspan="2">Öğrencilere temel bilgisayar bileşenlerini ve işletim sistemi işlemlerini içeren kısa bir teorik test uygulanabilir. Ardından, öğrencilerin CAD yazılımının sistem gereksinimlerini kontrol etmeleri ve yazılımın demo sürümünü indirerek kurulum sihirbazındaki adımları (lisans anlaşması, kurulum dizini seçimi vb.) takip etmeleri istenebilir. Başarılı kurulumun ardından, programı başlatıp kapatmaları</td></tr>
</table>

	ve masaüstü kısayol oluşturmaları talep edilebilir. Bu süreç, öğretmen tarafından gözlemlenerek ve sonuçlar bir kontrol listesi ile değerlendirilebilir. Daha sonra temel ofis programlarından Kelime işlemci, Elektronik tablolama ve Sunu programlarının ara yüzleri tanıtılır. Bu programının kullanımına yönelik temel beceriler verilir. Her konu sonunda uygulamalar yapılarak konular pekiştirilir. Öğrencilere, Line, Circle, Rectangle, Trim, Offset ve Mirror gibi temel komutları kullanmalarını gerektiren bir uygulama çalışması verilebilir. Öğrencilerin, öğretmen tarafından tahtada gösterilen bir şekli (örneğin, basit bir montaj parçası veya geometrik şekil) adım adım çizmeleri ve düzenleme komutları ile düzenlemeleri istenebilir. Çizimin doğruluğu, komutların etkin kullanımı ve zaman yönetimi gibi kriterler bir dereceli puanlama anahtarı (rubrik) ile puanlanabilir. Öğrencilerin, katman oluşturma, renk ve çizgi tipi atama, tarama deseni ekleme ve ölçülendirme stillerini yönetme becerilerini ölçmek amacıyla bir proje hazırlatılabilir. Öğrencilerden, farklı katmanlar kullanarak teknik bir çizim (örneğin, basit bir kat planı veya makine parçası) oluşturmaları, uygun taramaları eklemeleri ve çizimi standartlara uygun şekilde ölçülendirmeleri istenebilir. Proje, önceden belirlenmiş kriterlere (katman organizasyonu, ölçülendirme doğruluğu, tarama uygunluğu) göre değerlendirilebilir. Öğrencilere, blok oluşturma, düzenleme ve kullanma, yazı ekleme ve çıktı alma işlemlerini içeren kapsamlı bir uygulama yaptırılabilir. Öğrencilerin, tekrarlayan nesneleri (örneğin, kapı, pencere, mobilya) blok olarak tanımlamaları, bir başlık bloğu oluşturmaları, açıklayıcı yazılar eklemeleri ve çizimi ölçekli olarak yazıcıdan çıktı almaları istenebilir. Çıktının kalitesi, blokların doğru kullanımı ve yazıların okunabilirliği gibi faktörler değerlendirilmeye alınabilir. 3D modellemede öğrencilere, temel modelleme komutlarını (Extrude, Revolve, Sweep, Loft) ve modifikasyon araçlarını (Fillet, Chamfer, Shell) kullanmalarını gerektiren bir model tasarım görevi verilebilir. Öğrencilerin, verilen bir teknik resme uygun olarak 3D katı model oluşturmaları ve modeli render alarak görselleştirmeleri istenebilir. Modelin doğruluğu, komut kullanımının etkinliği ve render kalitesi bir proje değerlendirme formu ile puanlanabilir. Öğrencilerin, öğrendiği tüm becerileri sentezleyerek sektöre yönelik bir proje (örneğin, basit bir ürün tasarımı, mimari detay veya makine montajı) hazırlamaları istenebilir. Öğrencilerden, tasarım sürecini (sketch, modelleme, render, sunum) adım adım belgelemeleri ve projeyi sınıf içinde sunmaları talep edilebilir. Proje, yenilikçilik, teknik doğruluk, sunum becerisi ve zaman yönetimi gibi kriterlere göre değerlendirilebilir. Ayrıca, akran değerlendirmesi ile öğrencilerin birbirlerinden geri bildirim almaları sağlanabilir.

ÖĞRENME-ÖĞRETME YAŞANTILARI	**Temel Kabuller** Öğrencilerin temel geometri ve ölçme kavramlarını duyduğu kabul edilir.	**Ön Değerlendirme** Teknik resim ile serbest çizim ayrımı, çizgi türleri ve izdüşüm üzerine tanılayıcı mini test, doğru yanlış ve örnek analizi uygulanabilir.	**Köprü Kurma** Günlük yaşamdan plan, proje, kroki örnekleri (ev planı, montaj kılavuzu, yol krokisi) ile teknik resmin iletişim ve üretim süreçlerindeki rolü arasında ilişki kurulabilir.
	Öğrenme Öğretme Uygulamaları **Temel bilgisayar kullanımı ve CAD programları**: Bilgisayar ve donanımları konusuna monitör, kasa, fare ve klavye gibi temel birimler görsel materyaller üzerinden gösterilerek anlatılarak başlanır. Öğrenciler temel bilgisayar donanım birimlerinin görevlerini ve birbirleriyle olan fiziksel bağlantılarını inceler. Ardından öğrencilerin bilgisayar parçalarını doğru yerlere yerleştirecekleri bir uygulama faaliyeti gerçekleştirilir. Bu uygulama süreci dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(E1.1, OB2).** İşletim sistemleri konusuna farklı işletim sistemi türleri ve bunların temel görevleri anlatılarak başlanır. Öğrenciler bilgisayardaki dosya ve klasör yönetimi ile hiyerarşik yapıyı inceler. "İşletim sistemi dedektifliği" etkinliği kapsamında öğrencilerin sistem içindeki belirli dosyaları bulmaları, klasörlemeleri ve yönetim becerilerini sergilemeleri beklenir. Bu süreçte öğrencilerin gerçekleştirdiği işlemler kısa cevaplı sorular ve gözlem formu kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(OB2, KB2.16).** Dosya formatları konusuna metin, görsel, ses ve video gibi farklı veri türlerinin uzantıları anlatılarak başlanır. Öğrenciler dosyaların hangi programlarla ilişkili olduğunu ve kullanım amaçlarını inceler. Ardından hazırlanan farklı uzantılara sahip dosyaların uygun kategorilerle eşleştirildiği bir uygulama yapılır. Yapılan bu eşleştirme çalışması eşleştirme testi kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(OB2, KB2.16).** Klavye kısa yolları ve önemi konusuna temel fonksiyon tuşları ve kombinasyonların kullanım amaçları anlatılarak başlanır. Öğrenciler bilgisayar kullanımını hızlandıran temel kısayol komutlarını ve bu komutların işlevlerini inceler. Öğrencilerin verilen görevleri sadece klavye kısayollarını kullanarak tamamlamaya çalıştıkları bir uygulama faaliyeti gerçekleştirilir. Bu etkinlikte öğrencilerin başarısı kısa cevaplı sorular kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(E3.1, OB2).** Kelime işlemci programı konusuna programın arayüzü ve temel menüleri anlatılarak başlanır. Öğrenciler sayfa yapısı, yazı tipi ayarları ve paragraf düzenleme özelliklerini inceler. Ardından öğrencilerden resmi yazışma kurallarına uygun bir dilekçe yazım etkinliği yapmaları istenir. Hazırlanan dilekçeler dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(OB2, KB2.16).** Elektronik tablolama programı konusuna hücre, satır, sütun yapısı ve temel menüler anlatılarak başlanır. Öğrenciler veri girişi, tablo oluşturma ve basit hizalama işlemlerini inceler. Öğrencilerden verilen bilgiler doğrultusunda düzenli bir sınıf listesi oluşturmaları beklenir. Hazırlanan tablo çalışması dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(OB2, KB2.16).** Sunu programı konusuna slayt yapısı, tasarım seçenekleri ve menülerin işlevleri anlatılarak başlanır. Öğrenciler görsel materyal ekleme ve metin kutusu kullanımı gibi temel sunum tekniklerini inceler. Ardından öğrencilerden bilgisayar		

	parçalarını tanıtan ve görsellerle desteklenen bir sunum hazırlamaları istenir. Bu sunum çalışması dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(E1.1, OB2, KB2.16).** CAD programları ve kurulum süreçleri konusuna program seçimi, lisanslama işlemleri ve arayüz tanıtımı anlatılarak başlanır. Öğrenciler şerit menü, komut satırı ve çizim alanı gibi temel bileşenleri inceler. Öğrencilerden CAD programının kurulum ve ayar basamaklarını mantıksal bir sıra ile gösteren bir infografik görsel hazırlamaları beklenir. Hazırlanan infografik görseller dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(E3.1, OB2, KB2.16).** **Temel çizim ve düzenleme komutları**: Çizim komutlarının önemi ve tasarım sürecindeki yeri konusuna Line, Polyline ve diğer temel çizim araçları bilgisayar ekranı üzerinden gösterilerek anlatılarak başlanır. Öğrenciler farklı çizim komutlarının kullanım özelliklerini ve birbirleri arasındaki farkları dijital ortamda inceler. Ardından öğrencilerin temel çizim komutlarını kullanarak karmaşık geometrik şekiller oluşturdukları bir uygulama faaliyeti gerçekleştirilir. Bu uygulama sürecinde öğrencilerin teknik çizim kurallarına uygunluğu dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(E1.3, OB2, OB4, D3.1).** Düzenleme komutlarının önemi ve çizimlerin revize edilme süreçleri konusuna Trim, Erase ve diğer düzenleme araçları uygulama üzerinden gösterilerek anlatılarak başlanır. Öğrenciler önceden hazırlanan veya kendileri tarafından çizilen geometrik şekillerin hatalı kısımlarını temizlemeyi, nesneleri silmeyi ve çizim üzerinde gerekli değişiklikleri yapmayı inceler. Öğrencilerden mevcut çizimler üzerinde belirli düzenleme işlemlerini yaparak yeni formlar oluşturmaları beklenir. Bu süreçte öğrencilerin düzenleme becerileri ve alternatif çözüm üretme yaklaşımları dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(E3.2, E3.3, KB2.7, OB2).** **Katmanlar, Tarama ve Bloklar** Katman (layer) kavramı ve çizimdeki önemi, farklı disiplinlerden örnekler verilerek gösterilerek anlatılır. Yeni katman oluşturma, katmanlara isim verme ve renk, çizgi tipi, çizgi kalınlığı gibi özelliklerin değiştirilmesi süreci uygulamalı olarak gerçekleştirilir. Öğrenciler, katmanları açma/kapama, dondurma ve kilitleme fonksiyonlarını kullanarak çizim hiyerarşisini ve nesne özelliklerini (by layer, by block) düzenlemeyi inceler. Öğrencilerden, belirlenen standartlara uygun farklı katmanlarda geometrik şekillerden oluşan bir çizim yapmaları beklenir. Bu süreçte öğrencilerin azim ve kararlılıkla çalışması ve dijital araçları etkin kullanması desteklenir. Öğrencilerin katman yönetimi ve çizim becerileri, dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(E1.3, OB2, OB4, KB2.4).** Hatch (tarama) komutu ve kullanım alanları ekran üzerinden gösterilerek anlatılır. Hatch komutu içerisinde desen seçimi, ölçeklendirme ve açı ayarlarının nasıl yapılacağı ile Gradient (geçiş renklendirme) komutunun işlevleri açıklanır. Öğrenciler, daha önce hazırladıkları basit geometrik çizimler üzerinde uygun malzeme dokularını temsil eden taramaları yapar. Tarama yapılacak alanların sınırlarını belirlerken görsel okuryazarlık becerilerini kullanarak nesneleri ve alanları çözümler. Öğrenilen teknik bilgiler, kısa cevaplı sorular kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(OB4, OB2, KB2.4).** Blok (block) kavramı ve aynı nesnenin defalarca kullanılmasının sağladığı avantajlar örnekler üzerinden anlatılır. Blok oluşturma (block), ekleme (insert) ve

	mevcut blokları düzenleme (refedit/bedit) komutlarının işleyişi uygulamalı olarak gösterilir. Öğrenciler, nitelikler (attributes) ekleyerek kapı numarası veya malzeme kodu gibi verileri içeren akıllı bloklar oluşturur. Dinamik blok parametrelerini kullanarak nesnelerin esnek yapısını inceler. Öğrencilerin blok oluşturma süreçlerindeki teknik doğruluğu, dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(OB2, KB2.4, E1.3).** Blok çağırma yöntemleri ve kütüphane mantığı sistem üzerinden gösterilerek anlatılır. Öğrenciler, hazır blok kütüphanelerinden uygun nesneleri seçerek kendi çizimlerine aktarma sürecini kavrar. Karmaşık bir proje çiziminde ihtiyaç duyulan standart parçaları kütüphaneden bularak uygun yerlere yerleştirir ve bu süreçte dijital okuryazarlık becerilerini geliştirir. Öğrencilerin blokları projeye uygun şekilde seçme ve yerleştirme performansları, dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir. **(OB2, OB4, KB2.4).** **Ölçülendirme, yazı ve yazıcıdan çıktı alma: ö**lçülendirme stili yöneticisi (dimstyle) ve teknik çizimde ölçülendirmenin önemi şema üzerinden gösterilerek anlatılır. Doğrusal, hizalı, açısal, yarıçap, çap ve süreklilik ölçülendirme ayarları uygulamalı olarak yapılır. Öğrenciler, daha önce hazırlanan mevcut bir çizim üzerinde uygun ölçülendirme stillerini kullanarak teknik kurallara göre ölçülendirme yapar. Basit geometrik şekillerin ölçülendirilmesi ve uygun alanların taranması süreci gerçekleştirilir. Öğrencilerin ölçülendirme yerleşimlerinde görsel okuryazarlık becerilerini kullanarak estetik ve okunabilirlik sağlamaları desteklenir. Bu süreçte öğrencilerin hata yapmadan sonuca ulaşmak için işe odaklanmaları sağlanır. Öğrencilerin ölçülendirme uygulama becerileri, dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(OB4, E3.2).** Yazı stili oluşturma (style) komutu ve teknik resim yazı standartları anlatılarak başlanır. Çok satırlı yazı (mtext) ve tek satırlı yazı (text) komutları arasındaki farklar ve kullanım alanları uygulamalı olarak gösterilir. Öğrenciler, hazırladıkları çizimler üzerine gerekli açıklamaları, başlıkları ve teknik notları uygun yazı stillerini kullanarak ekler. Yazıların düzenlenmesi, ölçeklendirilmesi ve konumlandırılması süreçlerinde yaratıcılıklarını kullanarak çizimin okunabilirliğini artırırlar. Öğrenilen teorik bilgiler ve komut işlevleri, kısa cevaplı sorular kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(E3.3, OB4).** Layout (paper space) kavramı ve sanal sayfa düzeni oluşturma adımları ekran üzerinden gösterilerek anlatılır. Viewport (görünüm alanı) oluşturma, görünüm alanlarını ölçeklendirme ve kâğıt üzerindeki yerleşimi düzenleme işlemleri yapılır. Yazıcı/plotter ayarları ile plot style tables (ctb/stb) kullanılarak çıktı renklerinin ve çizgi kalınlıklarının kontrolü uygulamalı olarak gösterilir. Öğrenciler, plot (yazdır) komutunu kullanarak kendi çizimlerini dijital (pdf) veya fiziksel kâğıt çıktısı haline getirir. Çıktı hazırlama sürecinde sayfa düzeni ve ölçek hassasiyetine odaklanma becerisi sergilenir. Öğrencilerin çıktı alma ve yazıcı ayarları performansı, dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(E3.2, OB4).** **Temel yapı çizimleri:** Yapı türlerine (konut, sanayi, sosyal yapılar vb.) ve amacına (mimari, statik, tesisat projeleri vb.) göre proje çeşitleri şema üzerinden gösterilerek anlatılır. Öğrencilerden, edindikleri bilgileri görsel okuryazarlık becerilerini kullanarak yapılandırılmış bir düzende sunmaları istenir. Proje türlerinin özelliklerini ve kullanım amaçlarını içeren dijital veya elle çizilmiş bir infografik oluşturulur. Bu süreçte öğrenciler, projeler arasındaki farkları ayırt

	ederken muhakeme (akıl yürütme) becerilerini kullanarak bilgileri sınıflandırır. Hazırlanan infografikler, kısa cevaplı sorular veya karşılaştırma soruları kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(OB4, KB2.16).** Kat planı kavramı ve standart çizim kuralları anlatılarak başlanır. Duvar kalınlıkları, kapı ve pencere boşluklarının teknik resim kurallarına göre yerleşimi uygulamalı olarak gösterilir. Öğrenciler, basit bir mimari yapının kat planı çizimini yapar ve yapı elemanlarının konumlarını belirler. Çizim aşamasında, yapı elemanlarının birbirine oranını gözleme dayalı tahmin etme becerisi ile değerlendirerek ölçekli bir çalışma yürütürler. Öğrencilerin kat planı çizimindeki teknik doğruluğu, dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(KB2.11, E3.2).** Tefriş elemanlarının (eşyalar, ıslak hacim ekipmanları vb.) kullanım alanlarına göre yerleştirilme prensipleri gösterilerek anlatılır. Öğrenciler, çizdikleri kat planları üzerinde fonksiyonelliği ve dolaşım alanlarını dikkate alarak tefriş yapar. Tefriş yerleşiminden sonra çizimin ölçülendirilmesi, projenin kimliğini yansıtan başlık bloğunun (antet) oluşturulması ve çıktı alma süreçleri gerçekleştirilir. Öğrenciler, mobilya ve donatıların mekân içindeki yerleşimini yaparken muhakeme becerilerini kullanarak ergonomik çözümler üretir ve hata yapmamak için sürece odaklanır. Yapılan tefrişli kat planı ve pafta düzeni, dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(E3.1, E3.2, OB4).** **CAD programı ile boyutlu (3B) modelleme:** 3D modelleme ara yüzüne geçiş ve görünüm kontrolleri ekran üzerinden gösterilerek anlatılır. Visual Styles (görsel stiller) kullanılarak modellerin farklı görünüm modlarında nasıl görüntüleneceği karşılaştırma becerisi ile incelenir. Katı model çizim komutları (solid modeling) ile extrude (yükselt), presspull (çekerek katılaştır) ve revolve (döndürerek katılaştır) gibi temel düzenleme araçları uygulamalı olarak yapılır. Öğrenciler, iki boyutlu kesitlerden yola çıkarak bardak, basamak veya basit bir makine parçasının üç boyutlu katı modellemesini yapar. Bu süreçte nesnenin geometrik yapısını çözümleme becerisini kullanarak modele aktarır ve karmaşık formları oluştururken işe odaklanma sergiler. Öğrencilerin katı modelleme performansları, dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(KB2.4, KB2.7, E3.2).** Render (görselleştirme) kavramı ve dijital ortamdaki önemi açıklanarak başlanır. Materials browser üzerinden modele uygun kaplamaların atanması, sahne içine ışık ve kamera yerleştirilmesi süreçleri uygulamalı olarak gösterilir. Öğrenciler, oluşturdukları üç boyutlu modellerin üzerine gerçekçi dokular ekleyerek sahne ayarlarını yapar ve render çıktılarını alır. Işık ve gölge dengesini kurarken gözleme dayalı tahmin etme becerisini kullanır, malzeme seçimlerinde ise yaratıcılıklarını yansıtarak görsel okuryazarlıklarını geliştirirler. Render ayarları ve görselleştirme tekniklerine dair teorik bilgiler, kısa cevaplı sorular veya sıralama soruları (render işlem basamakları) kullanılarak ölçülebilir ve değerlendirilebilir **(KB2.11, E3.3, OB4, OB2).**
ÖĞRENME ÖĞRETME ORTAM VE DONANIMI	• Bilgisayar laboratuvarı/atölye sınıfı: Her öğrenciye bireysel çalışma istasyonu, öğretmen bilgisayarı. • Projeksiyon/akıllı tahta: Komut anlatımı, canlı çizim gösterimi ve ortak değerlendirme için. • Ergonomik düzen: Uygun masa-sandalye, doğru ekran yüksekliği, yeterli aydınlatma ve havalandırma. • İnternet erişimi: Güncelleme, örnek dosya paylaşımı, çevrim içi kaynak ve bulut depolama için.

	• Dosya paylaşım alanı: Yerel ağ klasörü veya bulut (ders klasör yapısı, şablonlar, örnek çizimler).
	• Çıktı ve sergileme alanı: Yapılan çizimlerin çıktı alınması ve pano/portfolyo ile sunumu.
	• Donanım ve Yazılım
	• Öğrenci bilgisayarları (öneri):
	  o 64-bit işletim sistemi
	  o En az 8–16 GB RAM
	  o En az i5/Ryzen 5 sınıfı işlemci veya denk
	  o SSD depolama (hızlı açılış ve dosya işlemleri için)
	  o Uygun ekran kartı (temel 2B için yeterli; 3B çalışmalar için daha güçlü GPU önerilir)
	  o 21”+ monitör (tercihen yüksek çözünürlük)
	• Giriş aygıtları: Hassas mouse, tam boy klavye (gerekirse sayısal tuş takımı).
	• Yedekleme ve enerji: UPS/priz düzeni, harici disk veya kurumsal bulut yedekleme.
	• Çıktı cihazları: Yazıcı (A4/A3), mümkünse plotter (büyük ölçekli çizimler için).
	• Yazılımlar:
	  o CAD (kurum lisansı)
	  o PDF görüntüleyici, sıkıştırma aracı (zip), antivirüs
	  o Gerekirse DWG görüntüleyici ve dosya dönüştürücüler

	ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL ADI	**ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL SÜRESİ**
ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL VE SÜRE TABLOSU	Temel Bilgisayar Kullanımı ve CAD Programları	40/15
	Temel Çizim ve Düzenleme Komutları	40/30
	Katmanlar, Tarama ve Bloklar	40/25
	Ölçülendirme, Yazı ve Yazıcıdan Çıktı Alma	40/20
	Temel Yapı Çizimleri	80/60
	CAD Programı İle Üç Boyutlu (3D) Modelleme	40/30
TOPLAM		**280/180**

ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL	**ÖĞRENME ÇIKTISI GRUBU VE AÇIKLAMALARI**		**İÇERİK ÇERÇEVESİ**
Temel Bilgisayar Kullanımı ve CAD Programları	**Temel bilgisayar kullanımı ve CAD programı kurulumunu yapabilme**	**Temel bilgisayar kavramlarını açıklar.** Bilgisayar ve donanımları (monitör, kasa, fare, klavye vb) açıklanır. İşletim sistemleri açıklanır. Bilgisayarda dosya ve klasör yönetimleri açıklanır. Dosya formatları açıklanır. Klavye kısa yolları ve önemi kullanımı açıklanır. Temel bilgisayar becerileri ile ilgili uygulamalar yapılır.	**Temel Bilgisayar Kavramları** **Temel Ofis Programları** **CAD Programları ve Kurulumu**

		Temel ofis programlarını kullanır. Kelime işlemci programı tanıtılır. Kelime işlemci programında menüler açıklanır. Kelime işlemci programında basit uygulamalar yapılır. Elektronik tablolama programı tanıtılır. Elektronik tablolama programında menüler açıklanır. Elektronik tablolama programında basit uygulamalar yapılır. Sunu programı tanıtılır. Sunu programında menüler açıklanır. Sunu programında basit uygulamalar yapılır. **CAD Programını bilgisayara kurulumunu ve temel ayarları yapar.** CAD Programları tanıtılır. Uygun CAD Programının seçimi için dikkat edilecek hususlar açıklanır. CAD Programının bilgisayara kurulumu ve lisanslama işlemleri yapılır. CAD Programı ara yüzünün tanıtımı yapılır. Şerit menü (ribbon), komut satırı, araç çubukları, çizim alanı açıklanır. Koordinat sistemleri açıklanır. Çizim ayarları açıklanır. Ekran kontrolü açıklanır. Nesne seçme (snap) ve yardımcı çizim araçları açıklanır.	
Temel Çizim ve Düzenleme Komutları	**Temel çizim ve düzenleme komutlarını kullanabilme**	**Çizim komutlarını kullanır.** Çizim komutlarının önemi açıklanır. Temel çizim komutlarını (Line, Polyline ve diğer) kullanır. Çizim komutları ile geometrik şekiller çizilir. **Düzenleme ve değiştirme komutlarını kullanır.** Düzenleme komutlarının önemi açıklanır.	**Çizim Komutları** **Düzenleme Komutları**

		Düzenleme komutlarını (Trim, Erase, ve diğer) kullanır. Önceden hazırlanan veya çizilen çizimlerin üzerinde düzenlemeler yapılır.	
Katmanlar, Tarama ve Bloklar	**Katmanlar, tarama ve bloklarını kullanabilme**	**Katman (layer) kullanımını ve ayarlarını yapar.** Katman kavramı ve önemi açıklanır. Yeni katman oluşturma ve katman özellikleri (renk, çizgi tipi, çizgi kalınlığı) değiştirme yapılır. Katmanları açma/kapama, dondurma/kilitleme yapılır. Nesne özelliklerinin değiştirilme (bylayer, byblock kavramları) işlemi yapılır. **Çizim üzerinde taramalar yapar.** Hatch (tarama) komutu açıklanır. Hatch komutunda desen seçimi, ölçeklendirme, açı ayarlamalarını yapılır. Gradient (geçiş renklendirme) komutunu kullanılır. Basit çizimler üzerinde taramalar yapılır. **Çizimlerde blokları kullanır.** Blok (block) kavramı açıklanır. Blok (block) oluşturmanın avantajları açıklanır. Blok oluşturma, blok ekleme (ınsert), blokları düzenleme (refedit veya bedit) komutları kullanılır. Blok çağırma komutlarını kullanır. Dinamik blok (basit parametreler ve eylemler) komutları kullanılır. Attributes (nitelikler) ile akıllı bloklar oluşturma (örn: kapı numarası, malzeme kodu yazabilen bloklar) uygulamaları yapılır.	**Katman (Layer)** **Taramlar** **Bloklar**
Ölçülendirme, Yazı ve Yazıcıdan Çıktı Alma	**Ölçülendirme, yazı ve yazıcıdan çıktı alma komutlarını kullanabilme**	**Ölçülendirme komutlarını kullanır.** Ölçülendirme stili yöneticisi (dimstyle) açıklanır. Doğrusal, hizalı, açısal, yarıçap, çap, süreklilik ölçülendirme ayarları yapılır. Mevcut çizim üzerinde ölçülendirme yapılır.	**Ölçülendirme** **Yazı** **Çıktı Alma**

		Basit geometrik şekillerin ölçülendirilmesi ve taraması yapılır. **Yazı komutlarını kullanır.** Mtext (çok satırlı yazı) ve text (tek satırlı yazı) komutları kullanılır. Yazı stili oluşturma (style komutu) komutu kullanılır. **Çıktı alama işlemlerini yapar.** Layout (paper space) kavramı: sanal sayfa düzeni oluşturma komutları kullanılır. Viewport (görünüm alanı) oluşturma ve ölçeklendirme komutları kullanılır. Yazıcı/plotter ayarları, plot style tables (ctb/stb) ile çıktı rengi kontrolü yapılır. Plot (yazdır) komutu ile pdf veya kâğıt çıktı alınır.	
Temel Yapı Çizimleri	**Temel yapı çizimlerini yapabilme**	**Yapıda proje türlerini sınıflandırır.** Yapı türüne göre proje çeşitleri açıklanır. Amacına göre proje çeşitleri açıklanır. **Temel yapı çizimlerini yapar.** Basit kat planı çizimi (duvar, kapı, pencere yerleşimi) ve tefriş yapılır. Çizimi yapılan projelerin ölçülendirilmesi, başlık bloğunun oluşturulur ve çıktı alınır.	**Yapıda Projeler** **Yapı Çizimler**
CAD Programı İle Üç Boyutlu (3D) Modelleme	**CAD programı üç boyutlu (3D) modelleme yapabilme**	**Temel üç boyutlu (3D) çizim araçlarını kullanır.** 3D Modelleme ara yüzüne geçiş ve görünüm kontrolleri yapılır. Visual Styles (görsel stiller) ile modelleri farklı şekillerde görüntüleme yapılır. Katı model çizim komutlarını (solid modeling) kullanılır. Katı modellemede düzenleme: extrude (yükselt), presspull (çekerek katılaştır), revolve (döndürerek katılaştır) komutları kullanılır. 3D nesne (bardak, basamak, basit makine parçası) modellemesi yapılır. **Üç boyutlu çiziminin görselini (renderini) alır.**	**Üç Boyutlu (3D) Çizim** **CAD Programında Render Alma**

		Render (görselleştirme) kavramı açıklanır. Modele kaplama (materials browser) yapılır. Işık, kamera, sahne ayarları yapılır. Render ayarları yaptırılarak render alınır.	

UYGULAMA FAALİYETLERİ / TEMRİNLER		
Uygulama faaliyeti / temrinler; ders öğrenme çıktısına 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.		
ÖĞRENME BİRİMİ / MODÜL	**UYGULAMA FAALİYETLERİ / TEMRİNLER**	**İLİŞKİLİ BİLEŞENLER**
Temel Bilgisayar Kullanımı ve CAD Programları	Bilgisayar parçalarını doğru yere yerleştir etkinliği yapmak İşletim sistemi dedektifliği etkinliği yapmak Dosya formatı eşleştirme etkinliği yapmak Klavye kısayolları etkinliği yapmak Kelime işlemci programı ile dilekçe yazım etkinliği yapmak Elektronik tablolama programı ile sınıf listesi oluşturmak Power Point programı ile bilgisayar parçalarını gösteren sunum yapmak CAD Program kurulumu işlem basamaklarını gösteren bir infografik görsel hazırlama	E1.1. Merak E3.1. Muhakeme OB2. Dijital Okuryazarlık KB2.16. Muhakeme (akıl yürütme) Becerisi
Temel Çizim ve Düzenleme Komutları	Çizim komutları ile geometrik şekiller çizimi yapmak Düzenleme komutları ile geometrik şekiller üzerinde düzenleme yapmak	E1.3. Azim ve Kararlılık E3.2. Odaklanma E3.3. Yaratıcılık D3.1. Azimli olmak OB4. Görsel Okuryazarlık OB2. Dijital Okuryazarlık KB2.7. Karşılaştırma Becerisi
Katmanlar, Tarama ve Bloklar	CAD programındaki katmanları kullanarak geometrik şekiller çizmek Çizim komutları ile çizilen bir uygulama üzerinde tarama yapmak Yeni bloklarlar oluşturmak Çizimlerde blok kütüphaneleri kullanmak	E1.3. Azim ve Kararlılık OB4. Görsel Okuryazarlık OB2. Dijital Okuryazarlık KB2.4. Çözümleme Becerisi

Ölçülendirme, Yazı ve Yazıcıdan Çıktı Alma	Çizim komutları ile çizilen bir uygulama üzerinde ölçülendirme yapmak CAD programında yapılan bir çizim üzerinde yazı yazma, düzenleme yapmak CAD programında yapılan bir çizimin yazıcı ayarlarını yapmak ve çıktı almak	E3.2. Odaklanma E3.3. Yaratıcılık OB4. Görsel Okuryazarlık
Temel Yapı Çizimleri	Yapı proje türleri görseli (infografik) hazırlamak Kat planı çizmek Kat planı üzerinde tefriş yapmak	E3.1. Muhakeme E3.2. Odaklanma OB4. Görsel Okuryazarlık KB2.11. Gözleme Dayalı Tahmin Etme Becerisi KB2.16. Muhakeme (akıl yürütme) Becerisi
Cad Programı İle Üç Boyutlu (3D) Modelleme	Üç boyutlu nesne modelleme yapmak Modellerden resim almak (render)	E3.2. Odaklanma E3.3. Yaratıcılık OB2. Dijital Okuryazarlık OB4. Görsel Okuryazarlık KB2.4. Çözümleme Becerisi KB2.7. Karşılaştırma Becerisi KB2.11. Gözleme Dayalı Tahmin Etme Becerisi

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Her öğrencinin uygulama yapması için ortam oluşturulmalıdır.
- Uzun süre oturarak çalışan öğrenciler için bel destekli, yüksekliği ayarlanabilir ve tekerlekli ofis koltukları olmalıdır.
- Ekranda yansıma yapmayan, gözü yormayan homojen bir aydınlatma tercih edilmelidir. Mümkünse gün ışığı kontrol edilebilir perdelerle desteklenmelidir.
- Sadece klavye ve fare için değil, öğrencinin yanına teknik resimlerini, ders notlarını veya tabletini koyabileceği genişlikte masalar seçilmelidir.
- Dosya paylaşımı, lisans doğrulamaları ve bulut tabanlı çalışma için stabil bir internet bağlantısı ve atölye içi hızlı bir LAN ağı kurulmalıdır.
- Çok sayıda bilgisayarın çalıştığı ortamlar hızla ısınır. Sessiz çalışan bir klima sistemi ve temiz hava sirkülasyonu sağlanmalıdır.
- Masaların altındaki kablo karmaşası hem yangın riski oluşturur hem de fiziksel kazalara davetiye çıkarır. Kablo kanalları ile düzen sağlanmalıdır.
- Çizim yazılımlarının (AutoCAD, Revit, 3ds Max vb.) akıcı çalışabilmesi için güçlü işlemci (CPU), yüksek kapasiteli RAM (minimum 16GB) ve güncel, harici bir ekran kartı olan bilgisayar atölyesi oluşturulmalıdır.
- Bilgisayar dersliğinde asla şaka yapılmamalı, öğrenciler kendi aralarında sohbet etmemelidir. Bu hem tehlikeli hem de yasaktır.

- Tüm kazanımlar için bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yapılmasını sağlayınız.
- Anlatımdan ve örnek çalışmalardan sonra, dersin öğrenme kazanımlarının öğrencide pekiştirilmesi amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yapılmalıdır.
- “Ahilik Kültürü”ne ilişkin değerler ile programlar arası bileşenler altındaki “Değerler” eşleştirilerek öğrenme ve öğretme faaliyetleri içinde öğrenciye verilmelidir.
- Bu derste, verilen görevi yapma ölçülü olmak, sabır ve kararlılık, , birlikte iş yapabilme değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.