

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	ENDÜSTRİYEL SOĞUTMA ATÖLYESİ			
DERSİN SINIFI	11. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 6 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak; endüstriyel soğutma sistemleri ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none"> 1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak vitrin tipi soğutucuların montajını yapar. 2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak derin dondurucuların montajını yapar. 3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak buz makinesi arızalarını yapar. 4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak soğutucuların performans testini yapar. 5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak soğuk oda montaj öncesi hazırlar. 6. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak soğuk oda panellerinin montajını yapar. 7. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak soğuk oda soğutma devre elemanları montajını yapar. 8. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak soğuk oda elektrik devresi montajını yapar. 9. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak soğuk odayı devreye alır. 			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	<p>Ortam: Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme Alanı Soğutma sistemleri atölyesi,</p> <p>Donanım: Akıllı tahta/projeksiyon, bilgisayar laboratuvarı, internet ortamı, çeşitli ölçme ve kontrol aletleri,) kompresör, kondenser, evaporatör, genişleme elemanı, servis valfi, boru makası, oksji-gaz kaynak seti, Gümüş kaynak teli, Boraks, tel fırça, ince zımpara, kaynak gözlüğü, eldiven, çekiç, açık ağız anahtar takımı, yan keski, pense, kılcal makası, plastik kelepçe, havşa takımı, izolasyon malzemeleri ve özelliklerine ait bilgi katalogları, dolabın alt çalışma sıcaklığı ve toplam hacmi, aksesuarları vb.</p>			
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.			
DERSİN KAZANIM TABLOSU	ÖĞRENME BİRİMİ	KAZANIM SAYISI	DERS SAATİ	ORAN (%)
	Vitrin Tipi Soğutucular	5	36	16,6
	Derin Dondurucular	5	33	15,2
	Buz Makinesi Arızaları	3	15	6,9
	Soğutucuların Performans Testi	2	12	5,5

	Soğuk Oda Montaj Öncesi Hazırlık	3	12	5,5
	Soğuk Oda Panellerinin Montajı	3	12	5,5
	Soğuk Oda Soğutma Devre Elemanları	5	48	22,2
	Soğuk Oda Elektrik Devresi	5	30	13,8
	Soğuk Odayı Devreye Alma	3	18	8,3
TOPLAM		34	216	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI VE KAZANIM AÇIKLAMALARI
Vitrin Tipi Soğutucular	<ol style="list-style-type: none"> Vitrin tipi soğutucu kapasitesinin tespiti Vitrin tipi soğutucularda kullanılan malzemeler Vitrin tipi soğutucu devre elemanları Vitrin tipi soğutucu montajı Vitrin tipi soğutucu ve elektrik devre elemanlarının montajı 	<ol style="list-style-type: none"> Vitrin tipi soğutucu kapasitesini tespit eder. <ul style="list-style-type: none"> Soğutulacak saklanan gıda ürünü cinsi ve miktarını belirlemesi sağlanır. Ürün özelliğine göre soğutucu ölçülerini belirlemesi sağlanır Toplam ısı yükü hesabı yapılır Vitrin tipi soğutucularda kullanılan malzemeleri açıklar. <ul style="list-style-type: none"> İzolasyon malzemeleri örneklerle açıklanır. Konstrüksiyonda kullanılan malzemelerin sıralaması yapılır Aydınlatmada kullanılan malzemeler örneklerle açıklanır. Hava sızdırmazlığında kullanılan contaların üzerinde durulur Vitrin tipi soğutucu devre elemanlarını açıklar. <ul style="list-style-type: none"> Vitrin tipi soğutucularda kullanılan soğutma ana devre elemanlarını sıralaması yapılır Vitrin tipi soğutucularda kullanılan soğutma yardımcı devre elemanlarının görevleri açıklanır Vitrin tipi soğutucu elektrik devre elemanlarını ayırt etmesi sağlanır Vitrin tipi soğutucu montajı yapar. <ul style="list-style-type: none"> Vitrin tipi soğutucuların montajı yapılır Bağlantı malzemeleri montajı yapılır Vitrin tipi dolap montaj planı ölçülerinde montaj işlemlerini sıralaması yapılır Vitrin tipi dolap iskelet montajı yapılır. Vitrin tipi soğutucu ve elektrik devre elemanlarının montajını yapar. <ul style="list-style-type: none"> Ana devre elemanlarının montajı yapılır. Yardımcı devre elemanlarının montajı yapılır. Vakum ve soğutucu akışkan şarjı yapılır.

		<ul style="list-style-type: none">• Vitrin tipi soğutucuların elektrik devre elemanlarının montajı yaptırılır.• Defrost saatleri montajı ve elektrik bağlantısı yaptırılır.• Terminal montajı ve elektrik bağlantısı yaptırılır.
Derin Dondurucular	<ol style="list-style-type: none">1. Derin dondurucu soğutucu kapasitesinin tespiti2. Derin dondurucu gövde malzemeleri3. Derin dondurucu devre elemanları4. Derin dondurucu montajı5. Derin dondurucunun soğutucu ve elektrik devre elemanlarının montajı	<ol style="list-style-type: none">1. Derin dondurucu soğutucu kapasitesini tespit eder.<ul style="list-style-type: none">• Soğutularak saklanan gıda ürünü ve miktarını belirlemesi sağlanır• Ürün özelliğine göre soğutucu ölçü hesabı yaptırılır.• Toplam ısı yükünü hesaplatılır2. Derin dondurucu gövde malzemelerini açıklar.<ul style="list-style-type: none">• İzolasyon malzemelerini belirlenmesi sağlanır• Konstrüksiyonda kullanılan malzemeleri sıralaması sağlanır• Aydınlatmada kullanılan malzemeleri belirlemesi sağlanır• Hava sızdırmazlığında kullanılan contaların önemini açıklanır• İzolasyonlu panel montajı yaptırılır3. Derin dondurucu devre elemanlarını açıklar.<ul style="list-style-type: none">• Derin dondurucu soğutma ana devre elemanları açıklanır• Derin dondurucu soğutma sistemi yardımcı devre elemanlarının görevleri açıklanır.• Derin dondurucu elektrik devre elemanlarını sıralaması sağlanır4. Derin dondurucu montajı yapar.<ul style="list-style-type: none">• Montajda kullanılacak malzemeleri belirlemesi sağlanır• Derin dondurucu montaj planı ayarlatılır ve ölçüleri aldırılır• Derin dondurucu montaj tekniğini belirlemesi sağlanır• Derin dondurucu iskelet montajı yaptırılır5. Derin dondurucunun soğutucu ve elektrik devre elemanlarının montajını yapar.<ul style="list-style-type: none">• Derin dondurucu ana devre elemanlarının montajı yaptırılır• Derin dondurucu yardımcı devre elemanlarının montajı yaptırılır• Vakum ve soğutucu akışkan şarjı yaptırılır• Derin dondurucu elektrik devre elemanlarının montajı yaptırılır• Defrost saatleri montajı ve elektrik bağlantısı yaptırılır• Terminal montajı ve elektrik bağlantısı yaptırılır.

<p>Buz Makinesi Arızaları</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buz makinesi elektrik devre elemanları arızaları 2. Buz makinesi soğutma devre elemanları arızaları 3. Buz makinesi su giriş hattı devre elemanları arızaları 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buz makinesi elektrik devre elemanlarının arızalarını tespit eder. <ul style="list-style-type: none"> • Buz makinesi elektrik devre şema elemanlarını örneklerle açıklanır • Kompresör, röle ve termik arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Basınç anahtar arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Kondenser fan motoru a arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Defrost solenoidi arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Termostat arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Rezistans arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Flatör ve su valfi arızası tespit ettirilir ve yaptırılır 2. Buz makinesi soğutma devre elemanlarının arızalarını tespit eder. <ul style="list-style-type: none"> • Kompresör arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Kondenser arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Genleşme valfi arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Evaporatör arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Buz makinesi su ön soğutma devresi arızası tespit ettirilir ve yaptırılır 3. Buz makinesi su giriş hattı devre elemanlarının arızalarını tespit ederek arızaları giderir. <ul style="list-style-type: none"> • Su giriş solenoidi ve flatör arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Buz makinesi su ön soğutma hattının arızası tespit ettirilir ve yaptırılır • Üç yollu solenoid valfli sıcak gazlı buz ayırma sistemi arızası tespit ettirilir ve yaptırılır
<p>Soğutucuların Performans Testi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vitrin tipi soğutucu performans testi 2. Derin dondurucu performans testi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vitrin tipi soğutucu performans testini yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Soğutucu termostat ayarı kontrol ettirilir. • İlk otomatik yapma süresini kayıt altına alması sağlanır • Kondenser sıcaklığı ölçtürülür • Evaporatör çıkış sıcaklığı ölçtürülür • Defrost süresi takip ettirilir. • Verileri kayıt ettirilir ve değerlendirme yapması sağlanır 2. Derin dondurucu performans testini yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Soğutucu termostat ayarını kontrol ettirilir • İlk otomatik yapma süresini kayıt altına alması sağlanır • Kabin içi sıcaklığın süreye bağlı olarak ölçme işlemi yaptırılır • Kondenser sıcaklığı ölçtürülür

		<ul style="list-style-type: none"> • Evaporatör çıkış sıcaklığı ölçtürülür • Defrost süresi takip ettirilir • Verileri kayıt ettirilir ve değerlendirme yapması sağlanır
Soğuk Oda Montaj Öncesi Hazırlık	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soğuk odanın yapısal özellikleri 2. Soğuk oda ısı yükü hesabında dikkate alınacak hususlar 3. Soğuk oda soğutma ana ve yardımcı devre elemanları 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soğuk odanın yapısal özelliklerini açıkla. <ul style="list-style-type: none"> • Soğuk depo yapı bileşenleri ve özelliklerini açıklanır • Soğuk odalarda ürün istifleme faktörü açıklanır • Ambalajsız ürünlerin ve ambalajlı ürünlerin önemi açıklanır • Soğuk oda ölçülerini belirlemesi sağlanır 2. Soğuk oda ısı yükü hesabında dikkate alınacak hususları açıkla. <ul style="list-style-type: none"> • Soğuk oda ürün saklama sıcaklıkları katalogdan seçilir • İstiflenecek toplam ürün miktarını belirlemesi sağlanır • Çevresel şartları dikkate alması gerektiği açıklanır • Aydınlatmadan ve fan motorundan kaynaklanan ısı yükü hesaplaması sağlanır • Toplam oda ısı yükü hesaplaması sağlanır 3. Soğuk oda soğutma ana ve yardımcı devre elemanlarını açıkla. <ul style="list-style-type: none"> • Kompresörlerin görevi açıklanır • Kondenserlerin görevi açıklanır • Genleşme elemanlarının görevi açıklanır. • Evaporatörlerin görevi açıklanır • Soğuk oda soğutma yardımcı devre elemanlarının görevi açıklanır • Soğuk oda soğutma elektrik devre elemanlarının görevi açıklanır • Tesisat devresi boru çapları hesabı yapması sağlanır
Soğuk Oda Panellerinin Montajı	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soğuk odaların fiziksel özellikleri 2. Soğuk oda panelleri montajı 3. Soğuk oda kapı montajı 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soğuk odaların fiziksel özelliklerini açıkla. <ul style="list-style-type: none"> • Soğuk oda yerinin seçiminde dikkat edilecek hususlar açıklanır. • Erişebilirliğin önemi açıklanır. • Drenajın önemini açıklanır. • Çevresel ısı yükleri açıklanır. • Enerji beslemesinin önemi açıklanır. 2. Soğuk oda panelleri montajını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Sandviç panel malzemelerin ölçüsünde seçilir • Taban döşeme montajını yaptırılır • Yan duvarların montajı yaptırılır • Tavan montajı yaptırılır 3. Soğuk oda kapı montajını yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Uygun kapının seçimi yaptırılır

		<ul style="list-style-type: none"> Kapının montajı yaptırılır
Soğuk Oda Soğutma Devre Elemanları	<ol style="list-style-type: none"> Soğuk oda sistemlerinde kullanılan kompresör montajı Soğuk oda sistemlerinde kullanılan kondenserin ve evaporatörün montajı Soğuk oda sistemlerinde kullanılan genişleme elemanlarının montajı Soğuk oda sistemlerinde kullanılan yardımcı devre elemanlarının montajı Soğuk odayı devreye alma 	<ol style="list-style-type: none"> Soğuk oda sistemlerinde kullanılan kompresörlerin montajını yapar. <ul style="list-style-type: none"> Kompresörlerin yapısı açıklanır Kompresörlerin teknik özelliklerini sıralaması sağlanır Kompresörlerin kullanıldığı yerleri belirlemesi sağlanır Kompresörün montajı yaptırılır Kompresörü devreye alma işlemi yaptırılır Soğuk oda sistemlerinde kullanılan kondenserin ve evaporatörün montajını yapar. <ul style="list-style-type: none"> Sisteme uygun kondenser seçimi yaptırılır Kondenser montajını yaptırılır Sisteme uygun evaporatör seçimi yaptırılır Evaporatör montajı yaptırılır Soğuk oda sistemlerinde kullanılan genişleme elemanlarının montajını yapar. <ul style="list-style-type: none"> Sisteme uygun genişleme elemanı seçimi yaptırılır Genişleme elemanı montajını yaptırılır Soğuk oda sistemlerinde kullanılan yardımcı devre elemanlarının montajını yapar. <ul style="list-style-type: none"> Yardımcı elemanların kullanımı örneklerle açıklanır Sisteme uygun yardımcı elemanların seçimi yaptırılır Yardımcı elemanların montajı yaptırılır Soğuk odayı devreye alır. <ul style="list-style-type: none"> Vakumlama işlemi yaptırılır Azotla testi yaptırılır Soğutucu akışkan şarjı yaptırılır Sistemi devreye alma işlemi yaptırılır Performans değerlendirme testi yaptırılır
Soğuk Oda Elektrik Devresi	<ol style="list-style-type: none"> Soğuk oda kompresörü tek fazlı / üç fazlı elektrik devresi (faz koruma röleli) kurulumu Soğuk oda defrost devresi Soğuk oda aydınlatma devresi Soğuk oda alarm ve kapı rezistansı 	<ol style="list-style-type: none"> Soğuk oda kompresörü tek fazlı / üç fazlı elektrik devresi (faz koruma röleli) kurulumunu yapar. <ul style="list-style-type: none"> Kompresör elektrik terminal bağlantısı yaptırılır Termik- röle bağlantısı yaptırılır kapasitör bağlantısı yaptırılır Kombine basınç anahtarı bağlantısı yaptırılır Termostat bağlantısı yaptırılır Defrost Timer (Zaman rölesi) bağlantısı yaptırılır Karter ısıtıcısı bağlantısı yaptırılır Soğuk oda defrost devresi montajını yapar. <ul style="list-style-type: none"> Termostop (Termik sigorta) bağlantısı

	<p>devresi</p> <p>5. Soğuk oda elektrik panosu</p>	<p>yaptırılır</p> <ul style="list-style-type: none"> Defrost rezistansı bağlantısı yaptırılır <p>3. Soğuk oda aydınlatma devresi montajını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Aç / kapa anahtar - terminal bağlantısı yaptırılır Oda içi aydınlatma için akkor lamba bağlantısı yaptırılır <p>4. Soğuk oda alarm ve kapı rezistansı devresi montajını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Kapı açık ikaz devre tesisatı yaptırılır Sıcaklık alarm devresi yaptırılır Soğuk oda kapı contası taktırılır Kapı contası rezistans bağlantısı yaptırılır <p>5. Soğuk oda elektrik panosu montajını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> On-off (Aç-kapa) anahtar bağlantısı üç faz bağlantısı yaptırılır Kontaktör bağlantısı tek fazlı / üç fazlı bağlantısı yaptırılır Kaçak akım rölesi bağlantısı yapar. Termostat bağlantısı yaptırılır Defrost gösterge lambası bağlantısı yaptırılır Alarm rölesi bağlantısı yaptırılır
<p>Soğuk Odayı Devreye Alma</p>	<p>1. Kompresör çalışma kontrolleri</p> <p>2. Koruma devre elemanlarının ayarı</p> <p>3. Soğuk oda sistem çalışma ayarları</p>	<p>1. Kompresör çalışma kontrollerini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> İlk harekete çekilen akım kontrolü yaptırılır Daimi devre akımı kontrolü yaptırılır Kompresör çıkış basıncını ölçtürülür Kompresör emme sıcaklığı ölçtürülür Kompresör basma sıcaklığı ölçtürülür <p>2. Koruma devre elemanlarının ayarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Kompresör kalkış için ayarlanmış gecikme süresini ayarı yaptırılır Kompresör ve fan motorlarının akımları ölçtürülür Yüksek/Alçak emniyet basınç anahtarlarının emniyet kesme noktası ayarını kontrol ettirilir. Kondenser fanlarında emniyet basınç anahtarlarının devreye girme/çıkma basıncı ayarı yaptırılır Kompresör yağ basınç anahtarı, alçak ve yüksek basınç testi ve ayarı yaptırılır <p>3. Soğuk oda sistem istem çalışma ayarlarını yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Kompresörün devreye girme gecikmesi ayarı ve önemini açıklanır. Kompresörün minimum çalışma süresinin belirlenmesi sağlanır Defrost süresini belirlemesi sağlanır İki defrost arasındaki süreyi kontrol etmesi

		sağlanır • Soğuk oda termostat ayarı yaptırılır
UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMİRİNLER		
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.		
Vitrin Tipi Soğutucular		<ol style="list-style-type: none"> 1. Vitrin tipi soğutucu kapasitesini tespit etme. 2. Vitrin tipi soğutucularda kullanılan malzemelerin seçme. 3. Vitrin tipi soğutucu devre elemanlarının seçme. 4. Vitrin tipi soğutucu montajının yapılması. 5. Vitrin tipi soğutucu ve elektrik devre elemanlarının montajının yapılması.
Derin Dondurucular		<ol style="list-style-type: none"> 1. Derin dondurucu soğutucu kapasitesini tespit etme. 2. Derin dondurucu gövde malzemelerin seçme. 3. Derin dondurucu devre elemanlarının seçme. 4. Derin dondurucu montajının yapılması. 5. Derin dondurucunun soğutucu ve elektrik devre elemanlarının montajının yapılması.
Buz Makinesi Arızaları		<ol style="list-style-type: none"> 1. Buz makinesi elektrik devre elemanları seçme 2. Buz makinesi soğutma devre elemanları arızaları belirleme 3. Buz makinesi su giriş hattı devre elemanları arızaları belirleme
Soğutucuların Performans Testi		<ol style="list-style-type: none"> 1. Vitrin tipi soğutucu performans testi yapılması 2. Derin dondurucu performans testi yapılması
Soğuk Oda Montaj Öncesi Hazırlık		<ol style="list-style-type: none"> 1. Soğuk odanın yapısal özelliklerini belirleme 2. Soğuk oda ısı yükü hesabında dikkate alınacak hususları belirleme 3. Soğuk oda soğutma ana ve yardımcı devre elemanlarını belirleme
Soğuk Oda Panellerinin Montajı		<ol style="list-style-type: none"> 1. Soğuk odaların fiziksel özellikleri belirleme 2. Soğuk oda panelleri montajının yapılması 3. Soğuk oda kapı özelliklerinin belirlenmesi
Soğuk Oda Soğutma Devre Elemanları		<ol style="list-style-type: none"> 1. Soğuk oda sistemlerinde kullanılan kompresör montajının yapılması 2. Soğuk oda sistemlerinde kullanılan kondenserin ve evaporatörün montajının yapılması 3. Soğuk oda sistemlerinde kullanılan genişleme elemanlarının montajının yapılması 4. Soğuk oda sistemlerinde kullanılan yardımcı devre elemanlarının montajının yapılması 5. Soğuk odayı devreye alınması
Soğuk Oda Elektrik Devresi		<ol style="list-style-type: none"> 1. Soğuk oda kompresörü tek fazlı / üç fazlı elektrik devresi kurulması (faz koruma rölesi) 2. Soğuk oda defrost devresinin montajının yapılması 3. Soğuk oda aydınlatma devresinin montajının yapılması 4. Soğuk oda alarm ve kapı rezistansı devresinin montajının yapılması 5. Soğuk oda elektrik panosu montajının yapılması
Soğuk Odayı Devreye Alma		<ol style="list-style-type: none"> 1. Kompresör çalışma kontrollerinin yapılması 2. Koruma devre elemanlarının ayarının yapılması 3. Soğuk oda sistem çalışma ayarlarının yapılması

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Öğrenciler yaptıkları işlerde iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uymak zorundadır.
- Öğrenciler iş başlangıcında çevre güvenliğini alacak, iş bitiminde ise çalışma alanların temizliğini yapacaklardır.
- Öğrenciler Endüstriyel Soğutma dersi hakkında araştırma yaparak sınıf arkadaşlarına sunum yapacaklardır.
- Anlatımdan ve örnek çalışmalardan sonra, dersin öğrenme kazanımlarının öğrencide pekiştirilmesi amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yapılmalıdır.
- Bu derste, verilen görevi yapma, arkadaşları ile işbirliği içerisinde olma, azimli olma, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.