

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	GEMİ BORU KAYNAKÇILIĞI			
DERSİN SINIFI	11-12. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 7 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste ile öğrenciye iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda gemi boru kaynakçılığı ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	1- İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak borularda kaynak öncesi hazırlık yapar. 2- İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak boruları oksii-asetilen kaynağı işlemi ile birleştirme yapar. 3- İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak boruları elektrik ark kaynağı işlemi ile birleştirme yapar. 4- İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak boruları MIG-MAG kaynağı işlemi ile birleştirme yapar. 5- İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak boruları TIG kaynağı ile işlemi ile birleştirme yapar.			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam: Gemi donatım atölyesi, Oksii-Asetilen ve Kaynakçılık Atölyeleri Donanım: Akıllı tahta/projeksiyon, Tesviyecilik el Aletleri, Çelik boru işçiliğı el takımları, Bakır boru işçiliğı el takımları, Bakır boru kaynak seti, Kaynakçılık kişisel koruyucu elemanlar ile el takımları,			
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeğı 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 (%)
	Borularda Kaynak Öncesi Hazırlık	4	63	25
	Borularda Oksii-Asetilen Kaynak İşlemleri	4	42	16,5
	Borularda Elektrik Ark Kaynak İşlemleri	4	49	19,5
	Borularda Mig-Mag Kaynak İşlemleri	4	49	19,5
	Borularda Tig Kaynağı İşlemleri	4	49	19,5
TOPLAM		28	252	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
Borularda Kaynak Öncesi Hazırlık	1. Boruları ölçüsünde kesme 2. Boruların iç ve dış çapaklarını temizleme 3. Boru ve kaynak tipine uygun kaynak ağzı açma 4. Boruları puntalama	1. İş resmine göre boruları ölçüsünde keser. • Projeye uygun boru tipi seçtirilir. • İş resmindeki ölçülere uygun markalama yaptırılır. • Uygun el aleti ya da makine ile boru ölçüsünde kestirilir. • Kesim işlemi sonrasında yeniden ölçüm yaptırılır. 2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak boruların iç ve dış çapaklarını temizler. • Boruların kesme işlemi sonrasında oluşan iç çapakları eğe ile temizletilir. • Boruların kesme işlemi sonrasında oluşan dış çapakları temizletilir. 3. Boru ve kaynak tipine uygun kaynak ağzı açar. • Projedeki kaynak metoduna göre kaynak ağzı eğe ile açtırılır. • Boru tipine ve cidarına uygun kaynak ağzı eğe ile açtırılır. 4. Boruları puntalar. • Uygun kaynak boşluğu bırakılarak borular teraziye aldırılır. • Eşit açılar ile boru ağırlığına ve çapına uygun minimum 4 adet nokta kaynak attırılır. • Kaynak puntoları sağlamlığı kontrol edilerek boru teraziden aldırılır.
Borularda Oksi-Asetilen Kaynak İşlemleri	1. Borulara kaynak telsiz dikişi çekme 2. Borulara telli kaynak dikişi çekme 3. Borularda yatay birleştirme 4. Borularda dikey birleştirme	1. Gerekli önlemleri alarak boru parçasına telsiz kaynak dikişi çeker. • İş parçalarına telsiz dikiş çekme yöntemi gösterilir. • İş parçaları tekniğine uygun puntalama yapılan iş parçasına işlemine telsiz dikiş kaynak işlemi uygulanır. • Telsiz dikiş kaynağı yapılan iş parçası soğutularak kaynak kontrolü yaptırılır. • Kaynak yapılan alanı temizler.

		2. Gerekli önlemleri alarak boru parçasına telli kaynak dikişi çeker. - İş parçalarına telli dikiş çekme yöntemi gösterilir. - İş parçaları tekniğine uygun puntalama yapılan iş parçasına işlemine telli dikiş kaynak işlemi uygulanır. - Telli dikiş kaynağı yapılan iş parçası soğutularak kaynak kontrolü yaptırılır. - Kaynak yapılan alanı temizler. 3. Gerekli önlemleri alarak boru parçalarını yatay birleştirir. - İş parçalarına yatay konumda kaynak çekme yöntemi gösterilir. - İş parçaları tekniğine uygun puntalama yapılan iş parçasına yatay konumda kaynak işlemi uygulanır. - Yatay konumda kaynağı yapılan iş parçası soğutularak kaynak kontrolü yaptırılır. - Kaynak yapılan alanı temizler. 4. Gerekli önlemleri alarak boru parçalarını dikey birleştirir. - İş parçalarına dikey konumda kaynak çekme yöntemi gösterilir. - İş parçaları tekniğine uygun puntalama yapılan iş parçasına dikey konumda kaynak işlemi uygulanır. - Dikey konumda kaynağı yapılan iş parçası soğutularak kaynak kontrolü yaptırılır. - Kaynak yapılan alanı temizler.
Borularda Elektrik Ark Kaynak İşlemleri	1. Elektrot tutuşturma 2. Temrin parçasına Düz dikiş çekme 3. Çelik boruları puntalama 4. Çelik Boruları elektrik ark kaynağı ile birleştirme	1. Gerekli önlemleri alarak elektrot tutuşturur. - Elektrik ark kaynak makinesi kaynak pensine elektrot tutturulur. - Elektrik ark kaynak masasına metal parça yerleştirilir. - Elektrik ark makinesi çalıştırılır. - Elektrot tutuşturma tekniği gösterilir. - Elektrot tekniği uygun tutuşturma işlemi yapılır. 2. Gerekli önlemleri alarak temrin parçasına düz dikiş çeker. - Proje ölçülerinde doğrultusunda Metal malzeme üzerinde ölçme

		ve kontrol işlemleri yaptırılır. • Verilen proje doğrultusunda Metal malzeme üzerinde Markalama işlemleri yaptırılır. • Metal malzemelerin Kesme işlemleri verilen ölçülerde el aletleri ile talimatlar doğrultusunda yaptırılır. • Metal yüzeyler proje uygun ölçüsünde eğeleme işlemi yaptırılır. • Temrin iş parçası kaynağa hazır hale getirilir. • Malzemeye uygun elektrot seçilir. • Malzeme kalınlığına uygun amper ayarı yaptırılır. • Tekniğine uygun düz dikiş kaynak işlemi yaptırılır. • Düz dikiş kaynağı yapılan iş parçası soğutulur kaynak kontrolü yaptırılır. • Kaynak yapılan alanı temizler. 3. Gerekli önlemleri alarak çelik boruları puntalar. • Elektrik ark kaynakçılığında iş parçalarını puntolamanın önemi belirtilir. • Boru çapına uygun elektrot seçimi yaptırılır. • Kaynak makinesi hazırlanarak kaynak amper ayarı yapılır. • Kaynak boşluğunun önemi belirtilir. • Elektrik ark kaynağı yapılacak iş parçaları eksen kaçıklığı önlemek alın alın getirilerek sabitlenir. • Boru çapına göre gerekli Kaynak boşluğunu bırakılır. • İş parçaları tekniğine uygun puntalama işlemi yaptırılır. 4. Gerekli önlemleri alarak çelik boruları elektrik ark kaynağı ile birleştirir. • Alın alın getirilen puntolanan çelik boruların eksen kontrolü yapılır. • Puntolanan çelik boruların çapakları tel fırça temizlenir, • Çelik borular kaynak pozisyonunda sabitlenir. • Çelik boruya kaynak işlemi yapılır. • Çelik boruların çapakları kaynak çekici ile kırılarak etrafı tel fırça temizlenir,
--	--	--

		• Kaynak işlemi yapılan çelik borunun kaynağı kontrol ettirilir.
Borularda Mig-Mag Kaynak İşlemleri	1. Mig-Mag kaynak makinesini hazırlama 2. Mig-Mag ile küt ek kaynağı yapma 3. Mig-Mag ile flanş kaynağı yapma 4. Mig-Mag ile çelik boruların kaynağını yapma.	1. Gerekli önlemleri alarak Mig-Mag kaynak makinesini hazırlar. • Gazaltı kaynağının tanımını ve önemini anlatılır. • MIG ile MAG kaynağı arasındaki farkı açıklanır. • MIG ile MAG kaynağının Endüstrideki yeri ve önemini anlatılır. • Koruyucu gaz ünitelerini tanıtılır. • Tel sürme ünitesini gösterilir. • MIG-MAG kaynağında kullanılan tel çeşitlerini sıralanır. • Kaynak torçlarını tanıtılır. • MIG ile MAG kaynağı Basınç düşürücüleri çalışma prensipleri anlatılır. • MIG ile MAG kaynağında kullanılan Hortumlar tanıtılır. • MIG-MAG kaynak makinelerini ayarları uygulamalı gösterilir. • Kaynağın cinsine uygun korucu gaz seçimi yapılır. • Koruyucu gaz tüpünü makineye, regülatörü (manometre) tüpe bağlanır. • Basınca dayanıklı hortum seçimi yapılarak montajı yaptırılır. • Koruyucu gaz basıncını ayarlar. • Metalin malzemenin özelliklerine ve koruyucu gaz türüne göre kaynak teli seçilir. • Kaynak teli tel sürme ünitesine taktırılır. • Malzeme kalınlığına uygun amper ayarı yaptırılır. • Amper ayarına göre tel hızını ayarlanır. • Kaynak torç ve nozulları kontrol ettirilir. 2. Gerekli önlemleri alarak Mig-Mag ile küt ek kaynağı yapar. • MIG-MAG kaynak makineleri tanıtılır. • MIG-MAG kaynağında dikkat edilecek hususları sıralanır. • MIG-MAG kaynağı için güvenlik önlemi alınır. • MIG-MAG kaynağı için temrinlik malzeme temin edilir. • MIG-MAG ile yatayda küt ek kaynağında kullanılan kaynak

		parametreleri anlatılır. • MIG-MAG Kaynağı için amper ve tel hızı ayarlanır. • Küt ek kaynağında torca verilecek hareketler uygulamalı gösterilir. • Temrin parçası üzerine küt ek kaynağı yaptırılır. • Temrin parçası üzerine yapılan küt ek kaynağı tel fırça ile temizlenir. • Mig-Mag kaynak makinesi toplanarak kaynak alanı temizlenir. 3. Gerekli önlemleri alarak Mig-Mag ile flanş kaynağı yapar. • Flanş ve çeşitleri anlatılır. • MIG-MAG ile flanş kaynağında kullanılan kaynak parametrelerini gösterilir. • MIG-MAG ile yatayda flanş kaynağında dikkat edilecek hususları açıklanır. • MIG-MAG ile flanş kaynağının yapılış yöntemini uygulamalı gösterilir. • MIG-MAG ile flanş kaynağı için gerekli olan temel ve yardımcı elemanlar hazırlanır. • MIG-MAG flanş kaynağı ile birleştirilecek çelik gereç yüzeylerini kaynak için temizlenir. • MIG-MAG flanş kaynağı ile birleştirilecek çelik gereçler arasında uygun aralık bırakarak puntalama işlemi yaptırılır. • MIG-MAG ile yatayda flanş kaynağını uygun amper ayarı, ark boyu, elektrot açısı ve ilerleme hızında yaptırılır. • Temrin parçası üzerine yapılan flanş kaynağı tel fırça ile temizlenir. • Mig-Mag kaynak makinesi toplanarak kaynak alanı temizlenir. 4. Gerekli önlemleri alarak Mig-Mag ile çelik boruların kaynağını yapar. • Çelik borular projeye uygun hazırlanır. • Çelik Boruya uygun Kaynak telleri tanıtılır. • Mekaniksel ve kimyasal temizlenme açıklanır. • Koruyucu gaz seçimini yapılır. • Çelik Borulara kaynak ağzı açtırılır.
--	--	---

		• Mekaniksel ve kimyasal temizleme yaptırılır. • Borunun çapına uygun amper ayarı yaptırılır. • Kullanılacak olan kaynak teli seçimini yaptırılır. • Kaynak boşluğunun önemi belirtilir. • Kaynağı yapılacak elik borular eksen kaçıklığı önlemek alın alına getirilerek sabitlenir. • Boru çapına göre gerekli Kaynak boşluğunu bırakılır. • Mig –mag kaynak tekniğine uygun puntalama işlemi yaptırılır. • elik borular eksen kontrolü yaptırılır. • Mig-Mag kaynağı ile elik boruya kaynak işlemi yaptırılır. • Temrin parçası üzerine yapılan elik boru kaynağı tel fırça ile temizlenir. • Mig-Mag kaynak makinesi toplanarak kaynak alanı temizlenir.
Borularda Tig Kaynağı işlemleri	1. Koruyucu gazları kaynağa hazırlama. 2. TİG kaynak makinesini kaynağa hazırlama. 3. Tig kaynağı ile elik boruların kaynağını yapma. 4. Tig kaynağı ile Bakır boruların kaynağını yapma.	1. Gerekli nlemleri alarak koruyucu gazları seçer ve uygun gaz basınç ayarını yapar. • Koruyucu gazların özellikleri anlatılır. • Basınç düşürücüleri açıklanır. • Basınca dayanıklı tüplerin özellikleri belirtilir. • Hortumları açıklar. • Kaynağın cinsine uygun korucu gaz seçimi yaptırılır. • Koruyucu gazları kaynağa hazırlanır. • Basınç düşürücü manometre taktırılır. • Basınca dayanıklı hortum seçimi yapılarak montajını yaptırılır. 2. Gerekli nlemleri alarak TİG kaynak makinesini kaynağa hazırlar. • Tig kaynak makinelerini tanıtılır. • Kaynak torçlarının özellikleri açıklanır. • Tungsten elektrotların özellikleri belirtilir. • Koruyucu gaz ünitelerini gösterilir. • Tig kaynak makine kaynak ayarları yaptırılır. • Malzeme türüne Tungsten

		elektrotların seçimi yaptırılır. 3. Gerekli önlemleri alarak TİG kaynağı ile çelik boruların kaynağını yapar. • Çelik borular projeye uygun hazırlanır. • Çelik Boruya uygun Tungsten elektrot seçilir.. • Çelik Borulara kaynak ağızı açtırılır. • Mekaniksel ve kimyasal temizleme yaptırılır. • Borunun çapına uygun amper ayarı yaptırılır. • Kaynak boşluğunun önemi belirtilir. • Kaynağı yapılacak çelik borular eksen kaçıklığı önlemek alın alına getirilerek sabitlenir. • Boru çapına göre gerekli Kaynak boşluğunu bırakılır. • TİG kaynak tekniğine uygun puntalama işlemi yaptırılır. • Çelik borular eksen kontrolü yaptırılır. • TİG kaynağı ile çelik boruya kaynak işlemi yaptırılır. • Temrin parçası üzerine yapılan çelik boru kaynağı tel fırça ile temizlenir. • TİG kaynak makinesi toplanarak kaynak alanı temizlenir. 4. Gerekli önlemleri alarak TİG kaynağı ile demir dışı metal boruların kaynağını yapar. • Demir dışı metal borular projeye uygun hazırlattırılır. • Demir dışı metal boruya uygun Tungsten elektrot seçtirilir. • Mekaniksel ve kimyasal temizleme yaptırılır. • Borunun çapına uygun amper ayarı yaptırılır. • Kaynağı yapılacak bakır borular eksen kaçıklığı önlemek alın alına getirilerek sabitlenmesi sağlanır. • TİG kaynak tekniğine uygun puntalama işlemi yaptırılır. • Demir dışı metal boruların eksen kontrolü yaptırılır. • TİG kaynağı ile Demir dışı metal borulara kaynak işlemi 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.

Borularda Kaynak Öncesi Hazırlık	1. İş resmine uygun boruları ölçüsünde markalama. 2. Uygun yöntem ve teknik ile boruları ölçüsünde kesme 3. Kesim sonrası oluşan çapakları temizleme. 4. Boru tipine uygun kaynak ağzı açma. 5. Kaynak tipine uygun kaynak ağzı açma. 6. Borular puntalama işlemi yapma.
Borularda Oksi-Asetilen Kaynak İşlemleri	1. Oksi- Asetilen kaynak yöntemi ile tekniğine boru parçasına kaynak telsiz dikişi çekme. 2. Oksi- Asetilen kaynak yöntemi ile tekniğine boru parçasına telli kaynak dikişi çekme. 3. Oksi- Asetilen kaynak yöntemi ile tekniğine boru parçalarını yatay birleştirme. 4. Oksi- Asetilen kaynak yöntemi ile tekniğine boru parçalarını dikey birleştirme.
Elektrik Ark Kaynak İşlemleri	1. Elektrik ark kaynak yöntemi ile elektrot tutuşturma. 2. Elektrik ark kaynak yöntemi ile temrin parçasına düz dikiş çekme. 3. Elektrik ark kaynak yöntemi ile Çelik boruları puntalama. 4. Elektrik ark kaynak yöntemi ile Çelik Boruları elektrik ark kaynağı ile birleştirme.
Mig-Mag Kaynak İşlemleri	1. Mig-Mag kaynak makinesini kaynağa hazırlama. 2. Mig-Mag kaynak yöntemi ile metal malzemelere küt ek kaynağı yapmak 3. Mig-Mag kaynak yöntemi ile flanş kaynağı yapmak. 4. Mig-Mag kaynak yöntemi ile çelik boruların kaynağını yapmak.
Tig Kaynağı İşlemleri	1. TİG kaynağında kullanıla koruyucu gazları kaynağa hazırlama. 2. TİG kaynak makinesini kaynağa hazırlama. 3. TİG kaynak makinesi ile tekniğine uygun çelik boruların kaynağını yapma. 4. TİG kaynak makinesi ile tekniğine uygun bakır boruların kaynağını yapma.

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

Bu bilgi ve becerilerin kazanılabilmesi için konuları bireye/öğrenciye;

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri için gerekli araçlar,
2. Kişisel koruyucu donanımları,
3. Ölçme-kontrol ve markalama araçları,
4. Mengene tezgâhları ve kesme araçları,
5. Yüzey düzeltme araçları,
6. Hidrolik boru bükme makineleri,
7. Oksi-Asetilen kaynakçılığı,
8. Elektrik ark kaynak kaynakçılığı,
9. Mig-Mag ve Tig kaynak makinaları,

Gemi boru kaynakçılığı dersinde; İş sağlığı ve güvenliği kuralları ile ilgili gerekli tedbirleri alarak çalışmalar yürütülecektir. Bu dersin işlenişi sırasında; tasarruf, birlikte iş yapabilme, zamana riayet, vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.