

<b>Dersin Adı:</b> Su Altı Araçları Teknolojisi				<b>Course Name:</b> Underwater Vehicle Technology		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
DEN 479E	7	2	4	2	-	-
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>	Gemi ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği (Shipbuilding and Ocean Engineering)					
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	SEÇMELİ (MT) ELECTIVE(ED)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	İngilizce (English)		
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>						
<b>Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>	<b>Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)</b>	<b>Genel Eğitim (General Education)</b>		
	20	30	50	-		
<b>Dersin Tanımı (Course Description)</b>	Su altı araçlar. Su altı araç türleri. Otonom ve uzaktan kontrol edilebilen su altı araçları. Su altı araçlarında hareket. Su altı araçlar için temel tasarım kriterleri. Otonom su altı araçlarında sevk sistemleri. Otonom su altı araçlarda kontrol sistemleri. Uzaktan kontrol edilebilen su altı araçlarında sevk ve hareket sistemleri. Sualtı araçlarında navigasyon sistemleri.					
	Underwater vehicles. Types of underwater vehicles. Autonomous and remotely operated underwater vehicles. Motion of underwater vehicles. Basic design criteria in underwater vehicles. Propulsion systems of autonomous underwater vehicles. Control system for autonomous underwater vehicles. Motion and propulsion systems in remotely operated vehicles (ROV). Navigation systems for underwater vehicles					
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Su altı araçları hakkında bilgi sahibi olmak,</li> <li>2. Su altı araç tiplerini öğrenmek,</li> <li>3. Farklı su altı araç tipleri için sevk ve hareket sistemlerini öğrenmek,</li> <li>4. Sualtı araçlarında kullanılan farklı navigasyon sistemlerini öğrenmek,</li> <li>5. Farklı su altı araç tipleri için temel tasarım kriterlerini anlamak ve uygulamak,</li> <li>6. Su altı araçlarda otonomi ve otonom çalışma mekanizmalarını öğrenmek,</li> <li>7. Mühendislik bakış açısından yapısal dizayn için yöntem geliştirmek</li> </ol>					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Learn basic knowledge about underwater vehicles,</li> <li>2. Learn different types of underwater vehicles,</li> <li>3. Learn propulsion and motion systems of different underwater vehicles,</li> <li>4. Learn different navigation systems of underwater vehicles,</li> <li>5. Learn basic design criteria for different underwater vehicles,</li> <li>6. Learn autonomy and autonomous working mechanisms of underwater vehicles,</li> <li>7. To generate and establish a methodology for structural design from engineering stand point</li> </ol>					

<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1- Su altı araç türlerini öğrenir,</li><li>2- Su altı araçlarının temel tasarım kriterlerini öğrenmiş olur ve araç genel tasarımını yapabilir,</li><li>3- Bir su altı aracı için doğru sevk sistemine karar verebilir,</li><li>4- Görev tanımı ve araç türlerine göre uygun navigasyon sistemine karar verebilir,</li><li>5- Su altı aracı kontrolü için kullanılacak temel algoritmaları oluşturabilir,</li><li>6- Su altı araçlarında otonom sistem gereksinimlerini tanımlayabilir.</li></ol>
<b>(Course Learning Outcomes)</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1- Learns different types of underwater vehicles,</li><li>2- Learns fundamental design criteria for underwater vehicles and create a general design,</li><li>3- Can decide on the appropriate propulsion mechanism for the vehicle,</li><li>4- Can decide on the navigation system depending on the mission definition and vehicle type,</li><li>5- Can develop fundamental algorithms for the vehicle motion,</li><li>6- Can identify the requirements of autonomous systems for underwater vehicles.</li></ol>

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Su altı araçlara giriş	1
2	Su altı araç tipleri	1
3	Otonom su altı araçlar	1, 2
4	Otonom su altı araçlarda sevk sistemleri	1, 3
5	Otonom su altı araçlarda hareket ve otonom isterler	1, 5, 6
6	Otonom su altı araçlar için temel tasarım kriterleri	2
7	Uzaktan kontrol edilen su altı araçlar	2, 3, 4
8	Uzaktan kontrol edilen su altı araçlar için bağlantı yöntemleri	2
9	Uzaktan kontrol edilen su altı araçlar için temel tasarım kriterleri	2
10	Uzaktan kontrol edilen su altı araçlar için hareket ve sevk sistemleri	2, 3, 4
11	Uzaktan kontrol edilen su altı araçlar için hareket ve sevk sistemleri	2, ,3, 4
12	Su altı araçlar için güç sistemleri	2, 3
13	Su altı araçlar için otonom sistemler, navigasyon ve kontrol	2, 4, 5, 6
14	Su altı araçlarda görev yönetimi ve risk değerlendirmesi	2, 4, 5

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction to underwater vehicles	1
2	Types of underwater vehicles	1
3	Autonomous underwater vehicles	1, 2
4	Propulsion systems for autonomous underwater vehicles	1, 3
5	Motion of autonomous underwater vehicles and autonomous systems	1, 5, 6
6	Basic design criteria for autonomous underwater vehicles	2
7	Remotely operated underwater vehicles (ROVs)	2, 3, 4
8	Tether mechanisms for ROVs	2
9	Basic design criteria for ROVs	2
10	Propulsion and motion of ROVs	2, 3, 4
11	Propulsion and motion of ROVs	2, ,3, 4
12	Power systems for underwater vehicles	2, 3
13	Autonomous systems, navigation and control of underwater vehicles	2, 4, 5, 6
14	Mission management and risk assessment for underwater vehicles	2, 4, 5

## Dersin Gemi ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.		x	
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.			
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.	x		
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.	x		
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.			
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		x	

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

### Relationship of the Course to Shipbuilding and Ocean Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.		x	
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.			
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.	x		
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.	x		
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.			
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		x	

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
---------------------	--

**Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)**

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Christ, R. D., & Wernli Sr, R. L. (2013). <i>The ROV manual: a user guide for remotely operated vehicles</i> . Butterworth-Heinemann.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wadoo, S., Kachroo, P. (2011). Autonomous Underwater Vehicles. Boca Raton: CRC Press, <a href="https://doi.org/10.1201/b10463">https://doi.org/10.1201/b10463</a></li> <li>- Technology and Applications of Autonomous Underwater Vehicles. (2002). In Technology and Applications of Autonomous Underwater Vehicles. <a href="https://doi.org/10.1201/9780203522301">https://doi.org/10.1201/9780203522301</a></li> <li>- Chen, P., Li, Y., Su, Y., Chen, X., &amp; Jiang, Y. (2015). Review of AUV underwater terrain matching navigation. <i>The Journal of Navigation</i>, 68(6), 1155-1172.</li> <li>- Encyclopedia of Ocean Sciences (Second Edition). (2009).</li> <li>- <a href="https://auvac.org/">https://auvac.org/</a></li> <li>- <a href="https://sea-technology.com/">https://sea-technology.com/</a></li> </ul>		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>			
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)</b>			
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	1	15
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>		
	<b>Ödevler (Homework)</b>		
	<b>Projeler (Projects)</b>	2	20
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	1	20
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	45

## DERS YÜKÜ HESAPLAMA FORMU

Dersin Kodu	DEN4XXE	Dersin Adı	Underwater Vehicle Technology					Dersin Dili	İngilizce					Dersin Kredisi	2			Dersin ECTS Kredisi	4	
Hafta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TOPLAM Saat		
Kazanılan Beceri (Çıktılar)	1	1	1, 2	1, 3	1, 5	2	2, 3, 4	2	2	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3	2, 4, 5	2, 4, 5						
Haftalık Ders (Saat)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	--	--	--	28		
Laboratuvar (Saat)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Uygulama (Saat)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Dersle ilgili Sınıf dışı Etkinlikler (Saat)	1	2	2	2	2	1. Proje (8)	2	2	2	2. Proje (8)	2	2	2	5	--	--	--	42		
Sınavlar ve Sınava Hazırlık (Saat)	--	--	--	--	--	--	3	Vize (8)	--	--	--	--	--	Proje Sunum (5)	Final (10)	--	--	26		
Toplam Saat	3	4	4	4	4	10	7	12	4	10	4	4	4	12	10	--	--	96		
Ders Değerlendirme Sistemi	2 Proje (%20), 1 Dönem Projesi (%20), vize (% 15) ve Final sınavı (% 45)																			

Tarih	
Formu Hazırlayan	Dr. Öğr. Üyesi Bilge Tutak
Formu Onaylayan	