

**İTÜ**  
**LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU**  
**(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)**

<b>Dersin Adı</b>		<b>Course Name</b>		
<b>Bilimsel Görselleştirme</b>		<b>Scientific Visualization</b>		
<b>Kodu (Code)</b>	<b>Yarıyıl (Semester)</b>	<b>Kredisi (Local Credits)</b>	<b>AKTS Kredisi (ECTS Credits)</b>	<b>Ders Seviyesi (Course Level)</b>
HBM516E	Bahar (Spring)	3	7.5	YL (MSc)
<b>Lisansüstü Program (Graduate Program)</b>	Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Yüksek Lisans ve Doktora Programı (Computational Science and Engineering Masters and PhD Programme)			
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Seçmeli (Elective)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	İngilizce (English)
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>	Bilimsel Görselleştirme, Bilgisayar Grafiği, Bilimsel Veri Gösterimi, VTK Görselleştirme Aracının Kullanımı, Görselleştirme Akışı, Veri İşleme, Görsel Eşleme ve Teknikleri, Sayıl Veri ve Eş Yüzeyler, Hacim Oluşturma, Yöney Görselleştirme, Zaman Tabanlı Görselleştirme, Büyük Modellerin Görselleştirilmesi, VisIt'e Giriş, Catalyst ile Yerinde Görselleştirme			
<i>30-60 kelime arası</i>	Scientific Visualization, Computer Graphics, Scientific Data Representation, Usage of Visualization Toolkit (VTK), Visualization Pipeline, Data Manipulation, Visual Mapping and Techniques, Scalar Data and Isosurface, Volume Rendering, Vector Visualization, Time Based Visualization, Visualizing Large Models, Introduction to VisIt, In-Situ Visualization with Catalyst			
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bilimsel görselleştirme alanında temel bilgi ve becerilerin kazandırılması</li><li>2. Farklı veri tiplerinin görselleştirilmesi ve işlenmesi için gerekli yöntemlerin ve araçların tanıtılması</li><li>3. Bilimsel görselleştirmede animasyonun kullanımı ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırılması</li></ol>			
<i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. To gain basic knowledge and skills in the field of scientific visualization</li><li>2. To introduce the necessary tools and methods required for the visualization and processing different data types</li><li>3. To gain basic knowledge and skills in usage of animation in scientific visualization</li></ol>			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>	Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans/doktora öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar;			
<i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bilimsel görselleştirmede kullanılan temel tanımlar hakkında bilgi edinmesi</li><li>2. Farklı veri tiplerini işleyerek görselleştirme yetisini kazanması</li><li>3. Farklı görselleştirme teknikleri kullanarak görsel ürünleri oluşturmayı uygulayarak öğrenmesi</li><li>4. Hacim tabanlı görselleştirme tekniklerini uygulaması</li><li>5. Bilimsel görselleştirmede animasyon üretimi hakkında bilgi sahibi olmak</li><li>6. Bilimsel görselleştirme amacıyla kullanılan farklı araçları tanıması ve öğrenmesi</li></ol>			
	M.Sc./Ph.D. students who successfully pass this course gain knowledge, skill and competency in the following subjects;			
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. To gain a background on basic definitions in scientific visualization</li><li>2. Be able to process and visualize different data types</li><li>3. Understand and use of different visualization techniques to produce visual outputs</li><li>4. Be able to apply scientific visualization techniques for volume visualization</li><li>5. To gain a background on producing animation for scientific visualization</li><li>6. Get to know and learn the various tools used for scientific visualization</li></ol>			

<b>Kaynaklar</b> <b>(References)</b> <i>En önemli 5 adedini belirtiniz</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Charles D. Hansen and Chris Johnson</b>, The Visualization Handbook (1st Edition), Academic Press, 2004.</li> <li>2. <b>Helen Wright</b>, Introduction to Scientific Visualization, Springer, 2007.</li> <li>3. <b>E. R. Tufte</b>, The Visual Display of Quantitative Information, Graphics Press, 2nd edition, 2001</li> <li>4. <b>Will Schroeder, Ken Martin, Bill Lorensen</b>, Visualization Toolkit: An Object-Oriented Approach to 3D Graphics, 4th edition, Kitware, 2006</li> <li>5. <b>Gregory M. Nielson, Heinrich Müller, Hans Hagen</b>, Scientific Visualization: Overviews, Methodologies, and Techniques, IEEE Press, 1997.</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler</b> <b>(Homework &amp; Projects)</b>	5 Ödev		
	5 Homework		
<b>Laboratuar Uygulamaları</b> <b>(Laboratory Work)</b>			
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> <b>(Computer Use)</b>	Paraview, VisIt, Catalyst, Python ve Linux İşletim Sistemi		
<b>Diğer Uygulamalar</b> <b>(Other Activities)</b>	Paraview, VisIt, Catalyst, Python and Linux Operating System		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> <b>(Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler</b> <b>(Activities)</b>	<b>Adedi*</b> <b>(Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> <b>(Effects on Grading, %)</b>
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	0	0
	Ödevler (Homework)	5	30
	Projeler (Projects)	0	0
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	0	0
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	0	0
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	0	0
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Bilimsel Görselleştirme (Temel Tanımlar, Renk Teorisi)	1
2	Bilgisayar Grafiği (Nesne ve Mesh Tanımları ve Dönüşümler)	1
3	Bilimsel Veri Gösterimi (Veri Yapıları, Ön Veri, Temel Veri Formatları)	1,2
4	Görselleştirme Araçları (VTK Mimarisi)	1,3,6
5	Görselleştirme Akışı	1,3,6
6	Veri İşletme (Filtreleme, Dönüşüm ve Interpolasyon)	1,2,3,6
7	Görsel Eşleme ve Teknikleri	1,2,3,6
8	Sayı Veri ve Eş Yüzeyler (Direk Olmayan Hacim Oluşturma Teknikleri)	1,2,3,4,6
9	Hacim Oluşturma (Direk Teknikler)	1,2,3,4,6
10	Yöney Görselleştirme	1,2,3,6
11	Zaman Tabanlı Görselleştirme (Animasyon)	1,2,3,5
12	Büyük Modellerin Görselleştirilmesi	3,4,6
13	Visit	3,6
14	Catalyst ile Yerinde Görselleştirme	3,6

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Scientific Visualization (Basic Terminology, Colour Theory)	1
2	Computer Graphics (Object and Mesh Representation, Transformations)	1
3	Scientific Data Representation (Data Structures, Metadata and Common Data Formats)	1,2
4	Visualization Toolkit (VTK Architecture)	1,3,6
5	Visualization Pipeline	1,3,6
6	Data Manipulation (Filtering, Transformation and Interpolation)	1,2,3,6
7	Visual Mapping and Techniques	1,2,3,6
8	Scalar Data and Isosurfaces (Indirect Volume Rendering Methods)	1,2,3,4,6
9	Volume Rendering (Direct Volume Rendering Methods)	1,2,3,4,6
10	Vector Visualization	1,2,3,6
11	Time Based Visualization (Animations)	1,2,3,5
12	Visualizing Large Models	3,4,6
13	VisIt	3,6
14	In-Situ Visualization with Catalyst	3,6

## Dersin Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Programındaki bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme (yeterli bilgi birikimi) ( <i>bilgi</i> ).			
ii.	Alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme ( <i>bilgi</i> ).			
iii.	Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme ( <i>beceri</i> ).		X	
iv.	Alanında edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme ( <i>beceri</i> ).	X		
v.	Alanını ile ilgili karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümlenebilme ( <i>beceri</i> ).	X		
vi.	Alanını ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme ( <i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i> ).			
vii.	Alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretebilme ( <i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i> ).		X	
viii.	Alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel ve nitel veriler ile destekleyerek, alanındaki ve alan dışındaki gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde aktarabilme ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ).			X
ix.	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 genel düzeyinde kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurabilmek ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ).			X
x.	Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme ( <i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i> ).			X
xi.	Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeten denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme ( <i>Alana Özgü Yetkinlik</i> ).			
xii.	Alanı ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme ( <i>Alana Özgü Yetkinlik</i> ).			
xiii.	Alanında özümstedikleri bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinlerarası çalışmalarda kullanabilme ( <i>Alana Özgü Yetkinlik</i> ).		X	
xiv.	Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Programında, kendi çalışmalarını, alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilme ( <i>Alana özgü yetkinlik</i> ).			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

## Relationship between the Course and Computational Science and Engineering Program

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Developing and intensifying knowledge in the Computational Science and Engineering program's area, based upon the competency in the undergraduate level (sufficient knowledge) ( <i>knowledge</i> ).			
ii.	Grasping the inter-disciplinary interaction related to one's area ( <i>knowledge</i> ).			
iii.	The ability to use the expert-level theoretical and practical knowledge acquired in the area ( <i>skill</i> ).		X	
iv.	Interpreting and forming new types of knowledge by combining the knowledge from the area and the knowledge from various other disciplines ( <i>skill</i> ).	X		
v.	Solving the problems faced in the area by making use of the research methods ( <i>skill</i> ).	X		
vi.	The ability to carry out a specialistic study related to one's area independently. ( <i>Competence to work independently and take responsibility</i> ).			
vii.	Developing new strategic approaches to solve the unforeseen and complex problems arising in the practical processes of one's area and coming up with solutions while taking responsibility ( <i>Competence to work independently and take responsibility</i> ).		X	
viii.	Systematically transferring the current developments in the area and one's own work to other groups in and out of the area; in written, oral and visual forms ( <i>Communication and Social Competency</i> ).			X
ix.	Proficiency in a foreign language –at least European Language Portfolio B2 Level- and establishing written and oral communication with that language ( <i>Communication and Social Competency</i> ).			X
x.	Using the computer software together with the information and communication technologies efficiently and according to the needs of the area ( <i>Communication and Social Competency</i> ).			X
xi.	Paying regard to social, scientific, cultural and ethical values during the collecting, interpreting, practicing and announcing processes of the area related data and the ability to teach these values to others ( <i>Area Specific Competency</i> ).			
xii.	Developing strategy, policy and application plans concerning the subjects related to the area and the ability to evaluate the end results of these plans within the frame of quality processes ( <i>Area Specific Competency</i> ).			
xiii.	Using the knowledge and the skills for problem solving and/or application (which are processed within the area) in inter-disciplinary studies ( <i>Area Specific Competency</i> ).		X	
xiv.	In the Computational Science and Engineering program, the ability to present one's own work within the international environments orally, visually and in written forms ( <i>Area Specific Competency</i> ).			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

**NOT-1: Ders ile ilgisi olmayan çıktıların boş bırakılması gerekmektedir.**  
**NOT-2: Yukarıdaki tabloda işaretlenen katkı seviyeleri tüm programlar için minimum seviyelerdir. Ancak ilgili programın yapısına göre katkı seviyeleri artırılabilir.**

<u><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u> Yrd. Doç. Dr. Ufuk Utku Turunçoğlu	<u><i>Tarih (Date)</i></u>	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
---	----------------------------	--------------------------------