İTÜ	DERS PROGRAMI FORMU COURSE SYLLABUS FORM	SenK: gg.aa.yyyy/no 20.11.2019 Rev 00

Dersin Adı: Kompleks Fonksiyonlar Teorisi	**Course Name:** Theory of Complex Functions

Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
EHB 235/ EHB 235E	3	3	5	3	-	-

Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)		
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)	**Dersin Dili (Course Language)**	Türkçe/İngilizce Turkish /English
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAT 102 MIN DD veya (or) MAT 102E MIN DD veya (or) MAT 104 MIN DD veya (or) MAT 104E MIN DD		

Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/ Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)
	%80	20	-	-

Dersin Tanımı **(Course Description)**	Kompleks düzlem, Riemann yüzeyi, karekök ve logaritma gibi çok değerli fonksiyonların incelenmesi. Kompleks düzlemde türevin tanımlanması, analitik fonksiyonlar ve Laplace denklemi. Konform dönüşümünün tanımlanması ve çeşitli sınır değer problemlerine uygulanması. Rezidü teoremi ve integrallerin çözümünde kullanılması. Sonsuz seriler, güç serileri, fonksiyonların Taylor ve Laurent serisi açılımları. Fonksiyonların analitik devamlarının belirlenmesi. Definition of Complex plane, Riemann surface, multi-valued functions such as square-root and logarithmic function. Derivative in complex domain, analytic function and Laplace equation. Introduction to conformal mapping and its application to boundary value problems. Residue theorem and its application to evaluate definite integrals. Infinite series, power series, Taylor and Laurent expansion of functions. Determination of analytic continuation of function
Dersin Amacı **(Course Objectives)**	1. Mühendislik öğrencilerine kompleks düzlem, analitik fonksiyon, Riemann yüzeyi gibi temel kompleks analiz kavramlarının tanıtılması 2. Rezidü teorisi ve kompleks düzlemde integral, konform dönüşüm ve güç serilerinin incelenmesi 3. Derste öğrenilen yöntemlerin çeşitli elektromanyetik ve işaret işleme problemlerine uygulanması 1. To teach the fundamental concept of complex analysis, i.e., complex plane, analytic function and Riemann surface to engineering students 2. To teach the residue theory and integration in complex plane, conformal mapping and power series expansion. 3. To apply the complex analysis methods to various electromagnetic and signal processing problems
Dersin Öğrenme Çıktıları **(Course Learning Outcomes)**	I. Kompleks analizin temel kavramlarını öğrenirler. II. Karekök, logaritma gibi çok değerli fonksiyonların özellikleri ve uygulanması hakkında beceri kazanırlar. III. Analitik fonksiyon ve fonksiyonların tekil noktaları hakkında bilgi edinirler. IV. Konform dönüşümü öğrenirler ve bu dönüşüm yardımıyla karmaşık sınır değer problemlerini daha basit problemlere dönüştürebilirler. V. Rezidü teoremi yardımıyla çeşitli integrallerin çözümünün basitleştirilmesini öğrenir ve uygularlar. VI. Taylor ve Laurent güç serilerini, bu serilerin geçerli olduğu bölgeleri ve uygulama alanlarını öğrenirler. I. Gain knowledge on fundamental concepts of complex analysis II. Gain knowledge on multi-valued functions, i.e., square-root and logarithmic function and their applications III. Gain knowledge on analytic function and singular points of complex functions IV. Gain knowledge on Conformal mapping and simplification of boundary value problems as its application. V. Gain knowledge on residue theory and its application to evaluate definite integral. VI. Gain knowledge on Taylor and Laurent series, their domain of convergence and applications

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Kompleks sayılar ve kompleks düzlem	I
2	Kompleks Düzlemde Fonksiyon ve Riemann Yüzeyi Kavramı	I, II, III
3	Kare Fonksiyonu ve tersi,	II, III
4	Üstel fonksiyonlar ve logaritma, trigonometrik fonksiyonlar ve ters fonksiyonları	II, III
5	Kompleks Düzlemde türev, Regüler fonksiyonlar	III
6	Laplace denklemi ve Konform Dönüşüm, Sınır değer problemleri	IV
7	Bilineer(Mobius) dönüşüm uygulamaları	IV
8	Bilineer(Mobius) dönüşüm uygulamaları 2 boyutlu Laplace denkleminin çözümü	IV
9	Kompleks düzlemde integral, basit ve bağlantılı bölgeler	I,V
10	Cauchy integral formülü, rezidü kavramı	V
11	Rezidü kavramı kullanılarak bazı integrallerin hesabı	V
12	Sonsuz serilerin toplamı	VI
13	Kuvvet serileri, Taylor ve Laurent serisi uygulamaları	VI
14	Analitik devam	VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Complex numbers and complex plane	I
2	Function of complex variable and Riemann Surfaces	I, II, III
3	Multi-valued functions , square-root functions	II, III
4	Logarithmic and Trigonometric functions	II, III
5	Derivative of complex function and harmonic function	III
6	Laplace Equation and Conformal Mapping-Boundary value problem	IV
7	Bilinear (Mobius) transform applications	IV
8	Bilinear (Mobius) transform, Solution of Laplace Equation in 2D	IV
9	Complex Integration, simple and multiply connected domain	I,V
10	Cauchy's Integral formula and residue theory	V
11	Solution of integrals with the aid of residue theorem	V
12	Sum of infinite series	VI
13	Power series, Taylor and Laurent expansions	VI
14	Analytic Continuation	VI

Dersin Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracağı 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.	X		
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.	X		
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.	X		
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 Electronics and Communication 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.	X		
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.	X		
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.	X		
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

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

Tarih (Date)	***Bölüm onayı (Departmental approval)***