



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Kimya
DERSİN ADI	Elektroanalitik Yöntemler
DERSİN KODU	KIM3512
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @Kimya Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Kimya Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Hüsnü CANKURTARAN
ASİSTAN(LAR)	Ayşe Enda ZAVALSIZ
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere elektroanalitik yöntemlerin çok çeşitli maddelerin cinsi ve miktarının tayininde, kimyasal ve elektrokimyasal davranışlarının incelenmesinde nasıl kullanılacağı konusunda yeni yetenekler kazandırmaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Analiz yöntemlerine genel bakış; elektroanalitik yöntemlerin sınıflandırılması: potansiyometrik analiz yöntemleri: redoks titrasyonları, iyon seçici elektrotlar, asit baz titrasyonları, çöktürme titrasyonları, kompleksleşme titrasyonları; iletkenlik direnç ölçüm yöntemleri: kondüktometri-kondüktometrik titrasyonlar ve empedans spektroskopisi; voltametrik-amperometrik yöntemler: doğrusal taramalı voltametrik yöntemler, döngüli voltametri, pulslu voltametrik yöntemler, amperometri, kronoamperometri; bu yöntemlerin uygulanmasında gerekli elektrokimyasal hücrelerin seçimi, kurulması ve yapılan işlemler.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Önerilen Kaynaklar: [1] Peter T.K., William R.H. "Laboratory techniques in electroanalytical chemistry" 2.Ed. New York : Marcel Dekker, Inc. , 1996. [2] Wang J. "Analytical electrochemistry" 3. Ed., N.J. : Wiley-VCH , 2006. [3] Allen J.B, Larry, R. "Faulkner Electrochemical methods: fundamentals and applications" 2. Ed. New York : Wiley , 2001. [4] Skoog D.A., James Holler F., Timothy A.N. çev.ed. Esma Kılıç, Fitnat Köseoğlu, Hamza Yılmaz, "Enstrümantal analiz ilkeleri" 5. Ed., Ankara, Bilim Kitabevi, 1998. [5] Holze, R., "Experimental electrochemistry : a laboratory textbook", Weinheim : Wiley-VCH , 2009.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,



1. Elektroanalitik yöntemlerin esasları hakkında bilgi kazanabileceklerdir.
2. Bu yöntemlerin kullanılması için gereken işlemler ve bu amaçla kullanılacak yöntemler, elektrotlar ve cihazlar hakkında bilgi kazanabileceklerdir.
3. Çeşitli yöntemlerle ölçülen elektriksel büyüklüklerle madde miktarı, cinsi ve davranışı arasında ilişki kurma yeteneği kazanabileceklerdir.
4. Analizi amaçlanan madde için uygun yöntemler ve elektrokimyasal hücreler tasarlama yeteneği kazanabileceklerdir.
5. Kazanımlarını mesleki hayatlarında, bilimsel ve teknolojik ARGE çalışmalarında yeni ürünler geliştirilmesinde kullanabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım: • İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Tüm derslere katılım 100 puan olmak üzere bağlı puanlama	14	%5
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): • İçerik: Önceki derslerde işlenen konuları kapsayan ve ara sınavlara hazırlık amacıyla örnek soruların sorulması • Format: Yüz yüze kısa sınav (10-20 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen konuları yorumlayabilme ve ilgili problemleri çözebilme	2	%10
Ödev: • İçerik: Derste işlenen temel kavramların pekiştirilmesi, teorik bilgilerin problem çözme, raporlama ve yorumlanması için bilgisayar programları kullanılarak uygulaması amacıyla ödev verilmesi • Format: Yazılı raporları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Kavramları ve yöntemleri problem çözümünde uygulayabilme ve rapor haline getirebilme	1	%10
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan	1	%35



kapsamlı sorular		
Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi		
Final: İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi	1	%40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		%60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		%40
TOPLAM		%100

HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık
1	Konu Anlatımı: Analitik Yöntemler- Elektroanalitik Yöntemlerin Temel Esasları	1. Ders Notları
2	Konu Anlatımı: Potansiyometri	1. Ders Notları
3	Konu Anlatımı: Potansiyometri	1. Ders Notları
4	Konu Anlatımı: Potansiyometri	1. Ders Notları
5	Konu Anlatımı: Potansiyometri	1. Ders Notları
6	Konu Anlatımı: İletkenlik ve Direnç Ölçüm Yöntemleri	1. Ders Notları
7	Konu Anlatımı: İletkenlik ve Direnç Ölçüm Yöntemleri	1. Ders Notları
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuları kapsayan sınav yapılması
9	Konu Anlatımı: Voltametrik-Amperometrik Yöntemler	1. Ders Notları
10	Konu Anlatımı: Voltametrik-Amperometrik Yöntemler	1. Ders Notları
11	Konu Anlatımı: Voltametrik-Amperometrik Yöntemler	1. Ders Notları
12	Konu Anlatımı: Voltametrik-Amperometrik Yöntemler	1. Ders Notları
13	Konu Anlatımı: Voltametrik-Amperometrik Yöntemler	1. Ders Notları
14	Konu Anlatımı: Elektroanalitik Yöntemlerin, Hücrelerin ve Çalışma Elektrotlarının Seçiminde Gözönünde Bulundurulması Gereken Unsurlar	1. Ders Notları
15	Konu Anlatımı: Elektroanalitik Yöntemlerin, Hücrelerin ve Çalışma Elektrotlarının Seçiminde Gözönünde Bulundurulması Gereken Unsurlar	1. Ders Notları
16	Final	İşlenen konuların tümünü kapsayan sınav yapılması

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuar			
Uygulama (sözlü Sınav)			



Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	3	42
Derse Özgü Staj			
Ödev	1	8	8
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	2	8	16
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İş yükü:			146
Toplam İş yükü / 30(s):			4,93
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Chemistry
TITLE OF COURSE	Electroanalytical Methods
CODE	KIM3512
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Spring
COURSE LANGUAGE	Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @ Bachelor Programme in Chemistry
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Chemistry
COURSE COORDINATOR	Hüsnü CANKURTARAN
ASSISTANT(S)	Ayşe Enda ZAVALSIZ
COURSE OBJECTIVES	The aim of this course is to provide students with new skills on how to use electroanalytical methods in determining the type and quantity of a wide variety of substances and in studying their chemical and electrochemical behavior.
COURSE CONTENT	Introduction to the analytical methods; classification of electroanalytical methods: potentiometric analytical methods: Redox titrations, ion selective electrodes, acid-base titrations, precipitation titrations, complexometric titrations: the methods of conductance-resistance measurement: conductometry-conductometric titrations and impedance spectroscopy; voltammetric-amperometric methods: linear sweep voltammetry, cyclic voltammetry methods, pulse techniques in voltammetry, amperometry, chronoamperometry.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Recommended Readings: [1] Peter T.K., William R.H. "Laboratuary techniques in electroanalytical chemistry" 2.Ed. New York : Marcel Dekker, Inc. , 1996. [2] Wang J. "Analytical electrochemistry" 3. Ed., N.J. : Wiley-VCH , 2006. [3] Allen J.B, Larry, R. "Faulkner Electrochemical methods: fundamentals and applications" 2. Ed. New York : Wiley , 2001. [4] Skoog D.A., James Holler F., Timothy A.N. çev.ed. Esmâ Kılıç, Fitnat Köseoğlu, Hamza Yılmaz, "Enstrümantal analiz ilkeleri" 5. Ed., Ankara, Bilim Kitabevi, 1998. [5] Holze, R., "Experimental electrochemistry : a laboratory textbook", Weinheim : Wiley-VCH , 2009.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to



1. Gain knowledge about the principles of electroanalytical methods.
2. Learn information related with the procedures in electrochemical applications, electrodes and devices.
3. Gain skills to establish a relationship between the electrical parameters and the type and quantity of chemical compounds.
4. Have skills to construct an analytical method and electrochemical cell for the target analyte.
5. Use their achievements in the development of new products in their professional lives, scientific and technological research and development studies.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: • Content: Student attendance in the course. • Detailed Assessment Criteria: Relative scoring, with participation in all courses being 100 points	14	%5
Laboratory		
Application (Oral Examination):		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: • Content: Asking sample questions covering topics covered in previous courses and preparing for midterm exams • Format: Face-to-face multiple-choice quiz (10-20 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Ability to interpret the topics covered in the course and solve related problems	2	%10
Homework Assignments: • Content: Assigning homework to reinforce the basic concepts covered in the course and to apply theoretical knowledge using computer programs for problem solving, reporting and interpretation. • Format: Written reports • Detailed Assessment Criteria: - Ability to apply concepts and methods in problem solving and prepare reports	1	%10
Presentations/Jury:		
Project:		
Seminar/Workshop		
Midterms: • Content: Comprehensive questions covering all topics covered up to the exam week • Format: Face-to-face written exam. (90 minutes).	1	%35



Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course -Ability to solve problems related to theoretical topics -Ability to carry out theoretical reasoning processes		
Final: Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to apply advanced problem-solving skills -Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course	1	%40
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: Analytical Methods- Main Principles of Electroanalytical Methods	1. Lecture Notes
2	Lecture: Potentiometry	1. Lecture Notes
3	Lecture: Potentiometry	1. Lecture Notes
4	Lecture: Potentiometry	1. Lecture Notes
5	Lecture: Potentiometry	1. Lecture Notes
6	Lecture: The Methods of Conductance and Resistance Measurements	1. Lecture Notes
7	Lecture: The Methods of Conductance and Resistance Measurements	1. Lecture Notes
8	Midterm 1	Conducting an exam that covers the topics covered up until the exam week
9	Lecture: Voltammetric-Amperometric Methods	1. Lecture Notes
10	Lecture: Voltammetric-Amperometric Methods	1. Lecture Notes
11	Lecture: Voltammetric-Amperometric Methods	1. Lecture Notes
12	Lecture: Voltammetric-Amperometric Methods	1. Lecture Notes
13	Lecture: Voltammetric-Amperometric Methods	1. Lecture Notes
14	Lecture: Some Critical Points in Coosing of the Electroanalytical Methods, Cells and Working Electrodes	1. Lecture Notes
15	Lecture: Some Critical Points in Coosing of the Electroanalytical Methods, Cells and Working Electrodes	1. Lecture Notes
16	Final	An exam covering all the topics covered

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
------------	--------	-----------------	----------------



Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	3	42
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments	1	8	8
Quizzes/Studio Critics	2	8	16
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Total Workload:			146
Total Workload / 30(h):			4,93
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5
PC-1 Temel kimyasal kavramları tanımlayıp kimya ile ilgili alanlardaki bilgileri, uygulama araç-gereçlerle destekleyerek bilimsel yaklaşımı ön plana alacak şekilde ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kazanabileceklerdir. /They will be able to define basic chemical concepts and gain advanced theoretical and applied knowledge in chemistry-related fields, supporting their knowledge with practical tools and equipment, emphasizing a scientific approach.	5	5	5	5	5
PC-2 Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgilerini, kimya ile ilgili alanlardaki problemlerin incelenmesi için deney tasarlayıp çözüm yöntemi geliştirme, uygun analitik yöntemler ve teknikler kullanarak problemleri çözme, verileri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama için kullanabileceklerdir. /They will be able to use the advanced theoretical and applied knowledge they have acquired in their fields to design experiments and develop solution methods for examining problems in chemistry-related fields, solve problems using appropriate analytical methods and techniques, collect data, analyze and interpret results.	5	5	5	5	5
PC-3 Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgileri kullanarak kimya ile ilgili alanlarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunlara, araştırma yöntemlerini kullanarak, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak çözüm üretebileceklerdir. /They will be able to use the advanced theoretical and applied knowledge they have acquired in their fields to produce solutions to unforeseen and complex problems encountered in chemistry-related fields by using research methods, developing new strategic approaches, and assuming responsibility.	5	5	5	5	5
PC-4 Kimya ve ilgili alanlarda bağımsız olarak ve paydaşlarıyla ortaklaşa çalışmalar yürütebilecek ve analitik düşünme yeteneğini kullanabileceklerdir. /They will be able to conduct studies independently and collaboratively with stakeholders in chemistry and related fields and utilize their analytical thinking skills.	5	5	5	5	5
PC-5 Seçtikleri bir veya birden fazla kimya uygulama alanında (Kalite Eğitimi, Farmasötik Ürün, Biyokimyasal Teknolojiler, Polimer Teknolojisi, Gıda Kimyası, Çevre Kimyası vb) uzman statüsü kazanabileceklerdir. /They will be able to achieve expert status in one or more chemistry application areas of their choice (Quality Education, Pharmaceutical Products, Biochemical Technologies, Polymer Technology, Food Chemistry, Environmental Chemistry, etc.).					
PC-6 Kimya alanında yaygın olarak kullanılan bilgisayar ve yapay zekâ teknolojileri ile en az bir programlama dilini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için etkin biçimde kullanabileceklerdir. /They will	5	5	5	5	5



be able to effectively use computer and artificial intelligence technologies commonly used in chemistry, as well as at least one programming language, to solve problems, analyze data, and perform simulations.					
PC-7 Kimya ve ilgili alanlardaki kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecekler ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir. /They will be able to evaluate career opportunities in chemistry and related fields, set personal and professional development goals, and utilize lifelong learning strategies to achieve these goals.	=	=	=	=	=
PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları dikkate alarak mesleki etik ilkeler ile toplumsal ve evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir. /They will be able to act in accordance with professional ethical principles, social and universal values, and with a sense of social responsibility and justice, considering the legal consequences that may arise in conducting their scientific research and professional activities.	=	=	=	=	=
PC-9 Bireysel ya da takım olarak yürüttükleri çalışmalarda ve projelerde kalite yönetimi ilkelerini uygulayarak süreçleri ve sonuçları kalite standartları çerçevesinde değerlendirebileceklerdir. /They will be able to apply quality management principles in studies and projects conducted individually or as a team, and evaluate processes and results within the framework of quality standards.					
PC-10 Belirli bir kimya ile ilgili konu hakkında literatür taraması yaparak güvenilir bilgi kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabileceklerdir. /They will be able to effectively use reliable information sources by conducting a literature review on a specific chemistry-related topic.	=	=	=	=	=
PC-11 Teorik ve uygulamalı kimya alanında özgün akademik araştırma yürütebileceklerdir. /They will be able to conduct original academic research in theoretical and applied chemistry.					
PC-12 İleri düzey kimya bilgilerini takip edebilecek, kimya ile ilgili konuları ve araştırmaları kimyasal terminoloji kullanarak Türkçe ve İngilizcede tüm paydaşlara sözlü ve yazılı olarak aktarabileceklerdir. /They will be able to follow advanced chemistry information and convey chemistry-related topics and research to all stakeholders verbally and in writing in Turkish and English using chemical terminology.					