

DERS ÖĞRETİM PLANI

Dersin Adı	Beyin-Sinir Mühendisliği
Dersin Kodu	ECE 640
Dersin Türü (Zorunlu, Seçmeli)	Seçmeli
Dersin Seviyesi (Ön Lisans, Lisans, Y.Lisans, Doktora)	Y. Lisans, Doktora
Dersin AKTS Kredisi	10
Haftalık Ders Saati (Kuramsal)	3
Haftalık Uygulama Saati	0
Haftalık Laboratuvar Saati	0
Dersin Verildiği Yıl	Her Yıl
Dersin Verildiği Yarıyıl (Ders her iki yarıyıl veriliyorsa yıllık ders olarak belirtilmesi gerekir)	1 (Güz Yarıyılı)
Dersin Öğretim Üyesi	Prof. Dr. Bülent Yılmaz
Öğretim Sistemi (Örgün Eğitim, Uzaktan Eğitim)	Örgün Öğretim
Eğitim Dili (Türkçe, İngilizce, Almanca)	İngilizce
Dersin Ön Koşulu Olan Ders(ler)	Yok
Ders İçin Önerilen Diğer Hususlar	Makale okuyup anlayabilme seviyesinde İngilizceye hakim olunmalı
Staj Durumu	Yok
DERSİN AMACI	Beynin ve sinir sisteminin anatomik ve fizyolojik temellerini anlamak, önemli hastalıklarını açıklamak ve bu hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılan yöntem ve teknolojileri anlamak ve yeni tasarımlar önerebilmek.
ÖĞRENME ÇIKTILARI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beynin, sinir sisteminin ve nöronların organizasyonunu ve temel çalışma prensiplerini açıklayabilme. 2. Nöronlarda zar potansiyelinin oluşumunu anlama, modelleyebilme ve temel nöroelektrofizyoloji kavramlarını açıklayabilme. 3. Nöron zarlarında aksiyon potansiyellerinin yayılımı ve sinapslar arası bilgi iletimini kavrayabilme. 4. Göz ve kulağın temel çalışma prensiplerini ve hastalıklarını açıklayabilme ve bu organlardaki nöral problemlerin giderilmesi

	<p>için kullanılan teknolojileri listeleyebilme ve yeni teknolojilerin geliştirilmesine dair fikirler ortaya koyabilme.</p> <p>5. Beyin ve sinirlerin anatomik ve fonksiyonel görüntülenme yaklaşımlarını karşılaştırmalı olarak açıklayabilme.</p> <p>6. Beyin ve sinir sisteminde en sık karşılaşılan hastalıkları listeleyebilme ve bunların teşhis ve tedavisinde kullanılan teknolojileri karşılaştırabilme ve yenilerinin geliştirilmesine dair fikir ortaya koyabilme.</p>		
DERSİN İÇERİĞİ	<ul style="list-style-type: none"> • Nöroanatominin temelleri • Temel nöroelektrofizyoloji • Nöron zarlarındaki elektriksel faaliyetin (aksiyon potansiyeli) modellenmesi • Nöronun üzerinde ve nöronlar arası aksiyon potansiyelinin iletimi • Kulak, duyma ve duymadaki nöral hastalıklar, bunların teşhis ve tedavisi için kullanılan teknolojiler • Beyin ve sinir sisteminin anatomik ve fizyolojik görüntülenmesi • Beyin ve sinir sisteminin hastalıklarının teşhis ve tedavisi için kullanılan teknolojiler • Göz, görme ve görmedeki nöral hastalıklar, bunların teşhis ve tedavisi için kullanılan teknolojiler 		
HAFTALIK AYRINTILI DERS İÇERİĞİ	HAFTA	KONULAR	
		Teorik Dersler	Uygulama
	1	Derse motivasyon ve nöroanatominin temelleri	
	2	Temel nöroelektrofizyoloji	
	3	Temel nöroelektrofizyoloji	
	4	Nöronlar üzerinde aksiyon potansiyelinin oluşumu	HH modelinin uygulanması
	5	Nöronlar üzerinde aksiyon potansiyelinin modellenmesi	Sunum
	6	Aksiyon potansiyelinin yayılması ve sinapslarda elektriksel impulsların iletimi	
	7	Sinaptik iletimde rol alan kanallar ve transporterler (Arasınav I)	
	8	Yaygın beyin-sinir hastalıkları	
	9	Nörogörüntüleme teknikleri I	
	10	Nörogörüntüleme teknikleri II	Makale sunumu
	11	Nöral hastalıkların tedavisinde kullanılan teknolojiler	
	12	Gözün anatomisi ve görmenin fizyolojisi	Makale sunumu
	13	Görme rahatsızlıkları ve bunların teşhis ve tedavisinde kullanılan teknolojiler	Mevcut ve yenilikçi teknoloji sunumları
	14	Kulak anatomisi ve duymanın fizyolojisi	
	15	İşitme rahatsızlıkları ve bunların teşhis ve tedavisinde kullanılan teknolojiler	Mevcut ve yenilikçi teknoloji sunumları
16	Final Sınavı		

DERS KİTABI/MALZEMESİ/ÖNERİLEN KAYNAKLAR		DERS KİTABI: 1. Notlar ve slaytlar	
		YARDIMCI KİTAPLAR: 1. The Human Brain Book, Rita Carter, Susan Aldridge, Martyn Page, Steve Parker	
DEĞERLENDİRME			
Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri		Sayısı	Katkı Yüzdesi %
Ödevler		2	10
Sunumlar		5	30
Ara Sınavlar		1	25
Kısa Sınavlar		3	15
Final Sınavı		1	20
TOPLAM			100
Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkısı			80
Yarıyıl (Yıl) sonu sınavının Başarı Notuna Katkısı			20
TOPLAM			100

Dersin Öğrenme, Öğretme ve Değerlendirme Etkinlikleri Çerçevesinde İş yükünün Hesaplanması

Etkinlikler	Sayısı	Süresi (saat)	Toplam İş Yüğü (saat)
Teorik Ders Anlatımı	13	3	39
Ara Sınav ve Sınava Hazırlanma	1	20	20
Dönem Sonu Sınavı ve Sınava Hazırlanma	1	30	30
Ödev Çalışması	2	20	40
Derste Anlatılanların Tekrarlanması	13	2	26
Kısa Sınavlar	3	15	45
Sunum Hazırlığı	5	20	100
TOPLAM	40	103	300
AKTS KREDİSİNİN HESAPLANMASI	300/30		10

Program ve Öğrenme Çıktıları İlişkisi*

Ders Öğrenme Çıktıları	Program Çıktıları													
	PÇ1	PÇ2	PÇ3	PÇ4	PÇ5	PÇ6								
ÖÇ1	1	1	1	1	1	1								
ÖÇ2	5	2	3	1	1	1								
ÖÇ3	4	2	2	1	2	2								
ÖÇ4	1	2	4	2	2	3								
ÖÇ5	3	3	4	2	2	3								
ÖÇ6	1	4	2	2	2	3								

*Katkı düzeyi:1 Çok Düşük, 2 Düşük, 3 Orta 4 Yüksek 5 Çok yüksek

INDIVIDUAL COURSE DESCRIPTION

Course unit title	Neural Engineering
Course unit code	ECE 640
Type of course unit(compulsory, optional)	Elective
Level of Course Unit (Short cycle, first cycle, second cycle, third cycle)	Second Cycle (M.Sc.), Third Cycle (Ph.D.)
Number of ECTS Credits Allocated	10
Theoretical (hour/week)	3
Practice (hour/week)	0
Lab (hour/week)	0
Year of Study	Every Year
Semester when the course unit is delivered	1 (Fall Semester)
Name of Lecturer(s)	Prof. Dr. Bülent Yılmaz
Mode of Delivery (face-to-face, Distance Learning)	Face-to-face
Language of Instruction (Turkish, English, German)	English
Prerequisites and co-re-requisites	None
Recommended Optional Programme Components (Ders için önerilen konular varsa yazılması, yoksa "yok" diye belirtilmesi gerekir.)	Ability to read and understand academic journals in English
Work Placement(s)	None
Objectives of the Course	To understand the anatomical and physiological fundamentals of brain and neural systems, to explain important neural diseases, and describe existing methods and technologies used in diagnosis and treatment of these diseases and propose novel designs.
LEARNING OUTCOMES	1. The skill to explain the organization and working mechanisms of the brain, neural system and neurons. 2. The skill to describe the neuro-electrophysiological concepts and formation of neural membrane potentials, to model the action potentials on the neurons. 3. The skill to understand the propagation of action potentials and the synaptic transmission.

	4. The skill to explain the fundamental principles and neural diseases of vision and audition and to list the technologies used in the treatment of these diseases.		
	5. The skill to compare the anatomical and functional neuroimaging approaches.		
	6. The skill to list the most frequent brain and neural system diseases and to compare the technologies used in the treatment of these diseases.		
COURSE CONTENT	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of neuroanatomy • Basic neuroelectrophysiology • Modeling of electrical activity on neural membranes (action potential) • Action potential propagation on a neuron and between neurons • Eye, vision and related diseases, technologies used in diagnosis and treatment of neural diseases of this organ • Ear, audition and related diseases, technologies used in diagnosis and treatment of neural diseases on this organ • Anatomical and functional imaging of brain and neural system • Technologies used in the diagnosis and treatment of brain and neural system 		
WEEKLY DETAILED COURSE CONTENT (15 weeks for semestral courses including midterm and final exams, 30 weeks for yearly courses including midterm and final exams)	WEEK	SUBJECTS	
		Theoretical	Practice
	1	Motivation of the course and basics of neuroanatomy	
	2	Basic neuroelectrophysiology	
	3	Basic neuroelectrophysiology	
	4	Formation of action potentials on neurons	HH model
	5	Modeling of neural action potentials	
	6	Propagation of action potentials and synaptic transmission of electrical impulse	
	7	Channels and transporters active in synaptic transmission (Midterm Exam I)	
	8	Anatomy of the eye and vision physiology	
	9	Neural problems in vision and technologies used in diagnosis and treatment of these problems	Student presentations
	10	Anatomy of the ear and auditory physiology	Student presentations
	11	Neural problems in auditory system and technologies used in diagnosis and treatment of these problems (Midterm Exam II)	
	12	Neuroimaging techniques I	
	13	Neuroimaging techniques II	Student presentations
14	Common neural diseases, techniques used in the diagnosis and treatment of	Student presentations	

		these diseases	
	15	Paper presentations	
	16	Final Exam	

Recommended or Required Reading	TEXTBOOK: 1. Notes and slides RECOMMENDED BOOKS: 1. The Human Brain Book, Rita Carter, Susan Aldridge, Martyn Page, Steve Parker		
ASSESSMENT			
Term (or Year) Learning Activities	Quantity	Weight, %	
Homeworks	4	20	
Presentation	2	10	
Midterm Exams	2	30	
Quizzes	5	15	
Final Exam	1	25	
TOTAL		100	
Contribution of Term (year) Learning Activities to Success Grade		75	
Contribution of Final Exam to Success Grade		25	
TOTAL		100	

Planned Learning Activities, Teaching Methods, Evaluation Methods and Student Workload			
Activities	Quantity	Duration (hour)	Total Work Load (hour)
Lectures	13	3	39
Midterm Exam Preparation	2	25	50
Final Exam Preparation	1	25	25
Homework Studies	4	20	80
Repetition of the Topics	13	2	26

Ek-21: Neural Engineering Bologna

Quizzes	5	8	40
Presentation Preparation	2	20	40
TOTAL	40	103	300
ECTS Credits	300/30		10

Contribution of Learning Outcomes to Program Outcomes*

Learning Outcomes	Program Outcomes												
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6							
LO 1	1	1	1	1	1	1							
LO 2	5	2	3	1	1	1							
LO 3	4	2	2	1	2	2							
LO 4	1	2	4	2	2	3							
LO 5	3	3	4	2	2	3							
LO 6	1	4	2	2	2	3							

* Contribution level: 1 Very Low 2 Low 3 Medium 4 High 5 Very High