

2024-2025 UYGULANAN MÜFREDAT

Birinci Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
MATH	141	Temel Analiz I	(3+2)4	5	
CHEM	121	Genel Kimya I	(3+0)3	5	
CHEM	141	Genel Kimya Lab.I	(0-2)1	2	
ENG	101	İngilizce Okuma ve Yazma Becerileri I	(3+0)3	3	
MBG	121	Biyoloji	(3+0)3	5	
BE	101	Biyomühendisliğe Giriş	(2+0)2	3	
PHYS	121	Genel Fizik I	(3+2)4	7	
			Toplam: 20 Kredi	30	

İkinci Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
MATH	142	Temel Analiz II	(3-2)4	7	
GCC	101	Kariyer Planlama ve Geliştirme	(2-0)Kredisiz	2	
CHEM	122	Genel Kimya II	(3-0)3	5	
CHEM	142	Genel Kimya Lab II	(0-2)1	2	
BE	102	Programlamaya giriş	(2-2)3	5	
ENG	102	İngilizce Okuma ve Yazma Becerileri II	(3-0)3	3	
PHYS	122	Genel Fizik II	(3-2)4	7	
			Toplam: 18 Kredi	31	

Üçüncü Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
MATH	255	Diferansiyel Denklemler	(4-0)4	5	
BE	201	Mühendislikte Kütle ve Enerji Denklikleri	(3-0)3	5	
BE	203	Moleküler Biyoloji	(3-0)3	5	
CHEM	221	Organik Kimya	(4-0)4	5	
BE	205	Elektrik ve Elektronik Devrelerin Temelleri	(3-0)3	3	
ECON	205	Ekonominin Prensipleri	(3-0)3	3	
HIST	201	Atatürk İlkeleri I	(2-0)Kredisiz	2	
TURK	201	Türk Dili I	(2-0)Kredisiz	2	
			Toplam: 20 Kredi	30	

Dördüncü Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	202	Mühendislikte Numerik Metodlar	(3-0)3	5	
BE	204	Termodinamik	(3-0)3	5	
BE	206	Akışkanlar Mekaniği	(3-0)3	5	
BE	208	Biyokimya	(3-0)3	5	
MSE	211	Malzeme Bilimi ve Mühendisliği	(3-0)3	5	
		Teknik Olmayan Seçmeli	(3+0)3	3	
HIST	202	Atatürk İlkeleri II	(2-0)Kredisiz	2	
TURK	202	Türk Dili II	(2-0)Kredisiz	2	
			Toplam: 18 Kredi	32	

2025-2026 ÖNERİLEN MÜFREDAT

Birinci Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
MATH	141	Temel Analiz I	(3+2)4	5	
CHEM	121	Genel Kimya I	(3+0)3	5	
CHEM	141	Genel Kimya Lab.I	(0-2)1	2	
ENG	101	İngilizce Okuma ve Yazma Becerileri I	(3+0)3	3	
MBG	121	Biyoloji	(3+0)3	5	
BE	101	Biyomühendisliğe Giriş	(2+0)2	3	
PHYS	101	Genel Fizik I	(4+0)4	5	
PHYS	111	Genel Fizik Lab. I	(0+2)1	2	
			Toplam: 21 Kredi	30	

İkinci Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
MATH	142	Temel Analiz II	(3-2)4	6	
GCC	101	Kariyer Planlama ve Geliştirme	(2-0)Kredisiz	2	
CHEM	122	Genel Kimya II	(3-0)3	5	
CHEM	142	Genel Kimya Lab II	(0-2)1	2	
BE	102	Programlamaya giriş	(2-2)3	5	
ENG	102	İngilizce Okuma ve Yazma Becerileri II	(3-0)3	3	
PHYS	102	Genel Fizik II	(4+0)4	5	
PHYS	112	Genel Fizik Lab. II	(0+2)1	2	
			Toplam: 19 Kredi	30	

Üçüncü Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
MATH	255	Diferansiyel Denklemler	(4-0)4	6	
BE	201	Mühendislikte Kütle ve Enerji Denklikleri	(3-0)3	5	
BE	203	Moleküler Biyoloji	(3-0)3	5	
CHEM	221	Organik Kimya	(4-0)4	5	
BE	205	Elektrik ve Elektronik Devrelerin Temelleri	(3-0)3	3	
ECON	205	Ekonominin Prensipleri	(3-0)3	4	
HIST	201	Atatürk İlkeleri I	(2-0)Kredisiz	2	
TURK	201	Türk Dili I	(2-0)Kredisiz	2	
			Toplam: 20 Kredi	32	

Dördüncü Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	202	Mühendislikte Numerik Metodlar	(3-0)3	5	
BE	204	Termodinamik	(3-0)3	5	
BE	206	Akışkanlar Mekaniği	(3-0)3	5	
BE	208	Biyokimya	(3-0)3	5	
MSE	211	Malzeme Bilimi ve Mühendisliği	(3-0)3	5	
		Teknik Olmayan Seçmeli	(3+0)3	3	
HIST	202	Atatürk İlkeleri II	(2-0)Kredisiz	2	
TURK	202	Türk Dili II	(2-0)Kredisiz	2	
			Toplam: 18 Kredi	32	

NB

Beşinci Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	301	Biyolojik Sistemlerde Taşınım Olayları	(3-0)3	4	
ENG	301	Teknik Yazım ve İletişim	(3-0)3	2	
BE	305	Biyomühendisler İçin İstatistiksel Araçlar	(3-0)3	3	
BE	307	Hücre Biyolojisi	(3-0)3	4	
BE		Teknik Olmayan Seçmeli	(3-0)3	3	
BE	309	Biyomalzemeler	(3-0)3	3	
BE	311	Biyoproses Mühendisliği I	(3-0)3	3	
		Zorunlu Seçmeli	Kredisiz	10	
		Toplam: 21 Kredi	32		

Altıncı Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	304	Fizyoloji	(3-0)3	5	
BE	308	Medikal Biyosensörler	(3-0)3	5	
BE	310	Biyomühendislik Lab I	(0-4)2	7	
BE	312	Biyomedikal Enstrümantasyon I	(3-0)3	4	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Teknik Olmayan Seçmeli	(3-0)3	3	
		Teknik Olmayan Seçmeli	(3-0)3	3	
		Toplam: 20 Kredi	30		

Yedinci Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	401	Biyomühendislik Tasarımı I	(3-0)3	4	
BE	403	Biyomühendislik Lab II	(2-4)3	6	
BE	405	Biyomedikal Enstrümantasyon II	(3-0)3	4	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Zorunlu Seçmeli	Kredisiz	10	
		Toplam: 18 Kredi	33		

Sekizinci Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	402	Biyomühendislik Tasarımı II	(2-4)4	6	
BE	406	Biyomühendislikte Etik	(2-0)2	6	
		Zorunlu Seçmeli	(0-4)2	12	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Toplam: 14 Kredi	30		

Toplam Kredi: 149 248

Beşinci Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	301	Biyolojik Sistemlerde Taşınım Olayları	(3-0)3	4	
ENG	301	Teknik Yazım ve İletişim	(3-0)3	3	
BE	305	Biyomühendisler İçin İstatistiksel Araçlar	(3-0)3	3	
BE	307	Hücre Biyolojisi	(3-0)3	4	
BE		Teknik Olmayan Seçmeli	(3-0)3	3	
BE	309	Biyomalzemeler	(3-0)3	3	
BE	311	Biyoproses Mühendisliği I	(3-0)3	3	
		Zorunlu Seçmeli	Kredisiz	10	
		Toplam: 21 Kredi	33		

Altıncı Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	304	Fizyoloji	(3-0)3	5	
BE	308	Medikal Biyosensörler	(3-0)3	5	
BE	310	Biyomühendislik Lab I	(0-4)2	7	
BE	312	Biyomedikal Enstrümantasyon I	(3-0)3	4	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Teknik Olmayan Seçmeli	(3-0)3	3	
		Teknik Olmayan Seçmeli	(3-0)3	3	
		Toplam: 20 Kredi	30		

Yedinci Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	401	Biyomühendislik Tasarımı I	(3-0)3	4	
BE	403	Biyomühendislik Lab II	(2-4)3	6	
BE	405	Biyomedikal Enstrümantasyon II	(3-0)3	4	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Zorunlu Seçmeli	Kredisiz	10	
		Toplam: 18 Kredi	33		

Sekizinci Yarıyıl			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	402	Biyomühendislik Tasarımı II	(2-4)4	6	
BE	406	Biyomühendislikte Etik	(2-0)2	6	
		Zorunlu Seçmeli	(0-4)2	12	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Teknik Seçmeli	(3-0)3	3	
		Toplam: 14 Kredi	30		

Toplam Kredi: 151

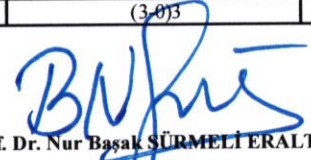
251

N.B

SEÇMELİ DERSLER

Teknik Seçmeli /Seçmeli			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	351	Araştırma Projesi I	(0-6)3	4	
BE	352	Araştırma Projesi II	(0-6)3	4	
BE	407	Biyoteknolojinin Eczacılıkta Uygulama Alanları	(3-0)3	3	
BE	408	Enzim Kinetiği ve Teknolojileri	(3-0)3	3	
BE	409	Biyomoleküler Mühendisliğe Giriş	(3-0)3	3	
BE	410	Doku Mühendisliğine Giriş	(3-0)3	3	
BE	411	Biyomekanik	(3-0)3	3	
BE	412	Eniyileme	(3-0)3	3	
BE	413	Bilimsel Araştırma Teknikleri	(3-0)3	3	
BE	414	Kontrollü İlaç Salım Teknolojileri	(3-0)3	3	
BE	415	Nanomalzemelerin Karakterizasyonu	(3-0)3	5	
BE	417	Makromoleküler Dinamik: Yapıdan İşleve	(3-0)3	5	
BE	451	Araştırma Projesi III	(0-6)3	4	
BE	452	Araştırma Projesi IV	(0-6)3	4	
BE	499	Ortak Eğitim Dersi	(0-6)3	5	
BE	497	Eğitim Planı Destekleyici Alan Dersi	(0-6)3	6	
BE	314	Biyoproses Mühendisliği II	(3-0)3	5	
BE	418	Makromoleküler Sistemler İçin Biyoinformatik Araçlar	(3-0)3	5	
BE	300	Laboratuvar Stajı	Kredisiz	10	
BE	320	Endüstri Stajı	Kredisiz	10	
BE	400	Biyomedikal Endüstri Stajı	Kredisiz	10	
BE	420	Biyoproses Endüstri Stajı	Kredisiz	10	
BE	422	Moleküler Biyomühendislik Araştırmaları	(0-4) 2	12	
BE	424	Hücrel Biyomühendislik Araştırmaları	(0-4) 2	12	
BE	426	Biyomedikal Mühendislik Araştırmaları	(0-4) 2	12	
BE	322	Biyoproses Tasarımı ve Simülasyonu	(3-0)3	5	

Teknik Seçmeli /Seçmeli			Kredi	AKTS	Önkoşul/ Yan Koşul
BE	351	Araştırma Projesi I	(0-6)3	4	
BE	352	Araştırma Projesi II	(0-6)3	4	
BE	407	Biyoteknolojinin Eczacılıkta Uygulama Alanları	(3-0)3	3	
BE	408	Enzim Kinetiği ve Teknolojileri	(3-0)3	3	
BE	409	Biyomoleküler Mühendisliğe Giriş	(3-0)3	3	
BE	410	Doku Mühendisliğine Giriş	(3-0)3	3	
BE	411	Biyomekanik	(3-0)3	3	
BE	412	Eniyileme	(3-0)3	3	
BE	413	Bilimsel Araştırma Teknikleri	(3-0)3	3	
BE	414	Kontrollü İlaç Salım Teknolojileri	(3-0)3	3	
BE	415	Nanomalzemelerin Karakterizasyonu	(3-0)3	5	
BE	417	Makromoleküler Dinamik: Yapıdan İşleve	(3-0)3	5	
BE	451	Araştırma Projesi III	(0-6)3	4	
BE	452	Araştırma Projesi IV	(0-6)3	4	
BE	499	Ortak Eğitim Dersi	(0-6)3	5	
BE	497	Eğitim Planı Destekleyici Alan Dersi	(0-6)3	6	
BE	314	Biyoproses Mühendisliği II	(3-0)3	5	
BE	418	Makromoleküler Sistemler İçin Biyoinformatik Araçlar	(3-0)3	5	
BE	300	Laboratuvar Stajı	Kredisiz	10	
BE	320	Endüstri Stajı	Kredisiz	10	
BE	400	Biyomedikal Endüstri Stajı	Kredisiz	10	
BE	420	Biyoproses Endüstri Stajı	Kredisiz	10	
BE	422	Moleküler Biyomühendislik Araştırmaları	(0-4) 2	12	
BE	424	Hücrel Biyomühendislik Araştırmaları	(0-4) 2	12	
BE	426	Biyomedikal Mühendislik Araştırmaları	(0-4) 2	12	
BE	322	Biyoproses Tasarımı ve Simülasyonu	(3-0)3	5	


Prof. Dr. Nur Başak SÜRMELİ ERALTUĞ
Bölüm Başkanı

2024-2025 CURRENT CURRICULUM

Semester			Credit	ECTS	requisite
MATH	141	Fundamental Analysis I	(3+2)4	5	
CHEM	121	General Chemistry I	(3+0)3	5	
CHEM	141	General Chemistry Lab. I	(0-2)1	2	
ENG	101	English Reading and Writing Skills I	(3+0)3	3	
MBG	121	Biology	(3+0)3	5	
BE	101	Introduction to Bioengineering	(2+0)2	3	
PHYS	121	General Physics I	(3+2)4	7	
			Total: 20 Credit	30	

Second Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/co requisite
MATH	142	Fundamental Analysis II	(3-2)4	7	
CHEM	122	General Chemistry II	(3-0)3	5	
CHEM	142	General Chemistry Lab II	(0-2)1	2	
BE	102	Introduction to Programming	(2-2)3	5	
ENG	102	English Reading and Writing Skills II	(3-0)3	3	
GCC	101	Career Planning and Development	(2-0)Non-Credit	2	
PHYS	122	General Physics II	(3-2)4	7	
			Total: 18 Credit	31	

Third Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/co requisite
MATH	255	Differential Equations	(4-0)4	5	
BE	201	Mass and Energy Balance in Engineering	(3-0)3	5	
BE	203	Molecular Biology	(3-0)3	5	
CHEM	221	Organic Chemistry	(4-0)4	5	
BE	205	Fundamentals of Electrics and Electronic Circuits	(3-0)3	3	
ECON	205	Principles of Economics	(3-0)3	3	
HIST	201	Atatürk's Principles I	(2-0)Non-Credit	2	
TURK	201	Turkish Language I	(2-0)Non-Credit	2	
			Total: 20 Credit	30	

Fourth Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/co requisite
BE	202	Numeric Methods in Engineering	(3-0)3	5	
BE	204	Thermodynamics	(3-0)3	5	
BE	206	Fluid Mechanics	(3-0)3	5	
BE	208	Biochemistry	(3-0)3	5	
MSE	211	Material Science and Engineering	(3-0)3	5	
		Non-Technical Elective Course	(3-0)3	3	
HIST	202	Ataturk's Principles II	(2-0)Non-Credit	2	

2025-2026 PROPOSED CURRICULUM

Semester			Credit	ECTS	corequisite
MATH	141	Fundamental Analysis I	(3+2)4	5	
CHEM	121	General Chemistry I	(3+0)3	5	
CHEM	141	General Chemistry Lab. I	(0-2)1	2	
ENG	101	English Reading and Writing Skills I	(3+0)3	3	
MBG	121	Biology	(3+0)3	5	
BE	101	Introduction to Bioengineering	(2+0)2	3	
PHYS	101	General Physics I	(4+0)4	5	
PHYS	111	General Physics Lab. I	(0+2)1	2	
			Total: 21 Credit	30	

Second Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/corequisite
MATH	142	Fundamental Analysis II	(3-2)4	6	
CHEM	122	General Chemistry II	(3-0)3	5	
CHEM	142	General Chemistry Lab II	(0-2)1	2	
BE	102	Introduction to Programming	(2-2)3	5	
ENG	102	English Reading and Writing Skills II	(3-0)3	3	
GCC	101	Career Planning and Development	(2-0)Non-Credit	2	
PHYS	102	General Physics II	(4+0)4	5	
PHYS	112	General Physics Lab.II	(0+2)1	2	
			Total: 19 Credit	30	

Third Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/corequisite
MATH	255	Differential Equations	(4-0)4	6	
BE	201	Mass and Energy Balance in Engineering	(3-0)3	5	
BE	203	Molecular Biology	(3-0)3	5	
CHEM	221	Organic Chemistry	(4-0)4	5	
BE	205	Fundamentals of Electrics and Electronic Circuits	(3-0)3	3	
ECON	205	Principles of Economics	(3-0)3	4	
HIST	201	Atatürk's Principles I	(2-0)Non-Credit	2	
TURK	201	Turkish Language I	(2-0)Non-Credit	2	
			Total: 20 Credit	32	

Fourth Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/corequisite
BE	202	Numeric Methods in Engineering	(3-0)3	5	
BE	204	Thermodynamics	(3-0)3	5	
BE	206	Fluid Mechanics	(3-0)3	5	
BE	208	Biochemistry	(3-0)3	5	
MSE	211	Material Science and Engineering	(3-0)3	5	
		Non-Technical Elective Course	(3-0)3	3	
HIST	202	Ataturk's Principles II	(2-0)Non-Credit	2	

NB

TURK	202	Turkish Language II	(2-0)Non-Credit	2	
			Total: 18 Credit	32	

Fifth Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/co-requisite
BE	301	Transport Phenomena in Biological Systems	(3-0)3	4	
ENG	301	Technical Writing and Communication	(3-0)3	2	
BE	305	Statistical Tools for Bioengineers	(3-0)3	3	
BE	307	Cell Biology	(3-0)3	4	
		Non-Technical Elective Course	(3-0)3	3	
BE	309	Biomaterials	(3-0)3	3	
BE	311	Bioprocess Engineering I	(3-0)3	3	
		Restricted Elective	Non-Credit	10	
			Total: 21 Credit	32	

Sixth Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/co-requisite
BE	304	Physiology	(3-0)3	5	
BE	308	Medical Biosensors	(3-0)3	5	
BE	310	Bioengineering Lab I	(0-4)2	7	
BE	312	Biomedical Instrumentation I	(3-0)3	4	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Non-Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Non-Technical Elective Course	(3-0)3	3	
			Total: 20 Credit	30	

Seventh Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/co-requisite
BE	401	Design in Bioengineering I	(3-0)3	4	
BE	403	Bioengineering Lab II	(2-4)3	6	
BE	405	Biomedical Instrumentation II	(3-0)3	4	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Restricted Elective	Non-Credit	10	
			Total: 18 Credit	33	

Eight Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/co-requisite
BE	402	Design in Bioengineering II	(2-4)4	6	
BE	406	Ethics in Bioengineering	(2-0)2	6	
		Restricted Elective	(0-4)2	12	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
			Total: 14 Credit	30	

Total Credits: 149 248

TURK	202	Turkish Language II	(2-0)Non-Credit	2	
			Total: 18 Credit	32	

Fifth Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/co-requisite
BE	301	Transport Phenomena in Biological Systems	(3-0)3	4	
ENG	301	Technical Writing and Communication	(3-0)3	3	
BE	305	Statistical Tools for Bioengineers	(3-0)3	3	
BE	307	Cell Biology	(3-0)3	4	
		Non-Technical Elective Course	(3-0)3	3	
BE	309	Biomaterials	(3-0)3	3	
BE	311	Bioprocess Engineering I	(3-0)3	3	
		Restricted Elective	Non-Credit	10	
			Total: 21 Credit	33	

Sixth Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/co-requisite
BE	304	Physiology	(3-0)3	5	
BE	308	Medical Biosensors	(3-0)3	5	
BE	310	Bioengineering Lab I	(0-4)2	7	
BE	312	Biomedical Instrumentation I	(3-0)3	4	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Non-Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Non-Technical Elective Course	(3-0)3	3	
			Total: 20 Credit	30	

Seventh Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/co-requisite
BE	401	Design in Bioengineering I	(3-0)3	4	
BE	403	Bioengineering Lab II	(2-4)3	6	
BE	405	Biomedical Instrumentation II	(3-0)3	4	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Restricted Elective	Non-Credit	10	
			Total: 18 Credit	33	

Eight Semester			Credit	ECTS	Prerequisite/co-requisite
BE	402	Design in Bioengineering II	(2-4)4	6	
BE	406	Ethics in Bioengineering	(2-0)2	6	
		Restricted Elective	(0-4)2	12	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
		Technical Elective Course	(3-0)3	3	
			Total: 14 Credit	30	

Total Credits: 151 251

N.B

TECHNICAL ELECTIVE COURSE

Elective Courses			Credit	ECTS	Prerequisite/co-requisite
BE	351	Research Project I	(0-6)3	4	
BE	352	Research Project II	(0-6)3	4	
BE	407	Applications of Biotechnology in Pharmaceutical Sector	(3-0)3	3	
BE	408	Enzyme Kinetics and Technologies	(3-0)3	3	
BE	409	Introduction to Biomolecular Engineering	(3-0)3	3	
BE	410	Introduction to Tissue Engineering	(3-0)3	3	
BE	411	Biomechanics	(3-0)3	3	
BE	412	Optimization	(3-0)3	3	
BE	413	Scientific Research Techniques	(3-0)3	3	
BE	414	Controlled Drug Delivery Technologies	(3-0)3	3	
BE	415	Characterization of Biomedical Nanomaterials	(3-0)3	5	
BE	417	Macromolecular Dynamics: From Structure to Function	(3-0)3	5	
BE	451	Research Project III	(0-6)3	4	
BE	452	Research Project IV	(0-6)3	4	
BE	499	Cooperative Education Course	(0-6)3	5	
BE	314	Bioprocess Engineering II	(3-0)3	5	
BE	497	Supplementary Curricular Courses	(0-6)3	6	
BE	418	Bioinformatics Tools for Macromolecular Systems	(3-0)3	5	
BE	300	Laboratory Internship	Non-Credit	10	
BE	320	Industry Internship	Non-Credit	10	
BE	400	Biomedical Industry Internship	Non-Credit	10	
BE	420	Bioprocess Industry Internship	Non-Credit	10	
BE	422	Molecular Bioengineering Research	(0-4) 2	12	
BE	424	Cellular Bioengineering Research	(0-4) 2	12	
BE	426	Biomedical Engineering Research	(0-4) 2	12	
BE	322	Bioprocess Design and Simulation	(3-0)3	5	

Elective Courses			Credit	ECTS	Prerequisite/co-requisite
BE	351	Research Project I	(0-6)3	4	
BE	352	Research Project II	(0-6)3	4	
BE	407	Applications of Biotechnology in Pharmaceutical Sector	(3-0)3	3	
BE	408	Enzyme Kinetics and Technologies	(3-0)3	3	
BE	409	Introduction to Biomolecular Engineering	(3-0)3	3	
BE	410	Introduction to Tissue Engineering	(3-0)3	3	
BE	411	Biomechanics	(3-0)3	3	
BE	412	Optimization	(3-0)3	3	
BE	413	Scientific Research Techniques	(3-0)3	3	
BE	414	Controlled Drug Delivery Technologies	(3-0)3	3	
BE	415	Characterization of Biomedical Nanomaterials	(3-0)3	5	
BE	417	Macromolecular Dynamics: From Structure to Function	(3-0)3	5	
BE	451	Research Project III	(0-6)3	4	
BE	452	Research Project IV	(0-6)3	4	
BE	499	Cooperative Education Course	(0-6)3	5	
BE	314	Bioprocess Engineering II	(3-0)3	5	
BE	497	Supplementary Curricular Courses	(0-6)3	6	
BE	418	Bioinformatics Tools for Macromolecular Systems	(3-0)3	5	
BE	300	Laboratory Internship	Non-Credit	10	
BE	320	Industry Internship	Non-Credit	10	
BE	400	Biomedical Industry Internship	Non-Credit	10	
BE	420	Bioprocess Industry Internship	Non-Credit	10	
BE	422	Molecular Bioengineering Research	(0-4) 2	12	
BE	424	Cellular Bioengineering Research	(0-4) 2	12	
BE	426	Biomedical Engineering Research	(0-4) 2	12	
BE	322	Bioprocess Design and Simulation	(3-0)3	5	

Prof. Dr. Nur Başak SÜRMELE ERALTUĞ
Bölüm Başkanı

BIYOMÜHENDİSLİK BÖLÜMÜ
LİSANS PROGRAMI DERS İÇERİKLERİ

BE101 Biyomühendisliğe Giriş (2-0)2

AKTS :3

Bu ders, biyomühendislik ve alt dallarının ilgilendiği konuları, çalışma alanlarını, mevcut durumu ve geleceği, bölümde yürütülen araştırmaların tanıtılmasını kapsamaktadır.

CHEM 121 Genel Kimya I (3-0)3

AKTS:5

Atom ve atom teorisi, mol kavramı, isimlendirme, kimyasal reaksiyonlar, sıvı çözeltiler, gazlar ve özellikleri, termokimya, atomun elektronları.

CHEM 141 Genel Kimya Laboratuvarı I (0-2)1

AKTS:2

Ölçme ve yoğunluk, reaksiyon stokiyometrisi, asit baz titrasyonu, yükseltgenme- indirgenme reaksiyonları, gaz analizleri, termokimya, çökelme reaksiyonları, gravimetrik ve volumetrik analiz.

ENG 101 İngilizce Okuma ve Yazma Becerileri (3-0)3

AKTS:3

Paragraf ve metin analizi yapma, okuduğunu anlama ve organize bir metin oluşturma ve sözlü ve yazılı iletişim becerilerinin kazandırılmasını amaçlayan bir derstir.

MATH 141 Temel Analiz I (3-2)4

AKTS:5

Fonksiyonlar, limit ve süreklilik, türev, kritik değerler, ara değer, ortalama değer ve Rolle's teoremleri ve uygulamaları, grafik çizimi, integral, kalkülüsün temel teoremi, L'Hopital kuralı ve integral teknikleri, iki eğri arasında kalan alan.

MBG 121 Biyoloji I (3-0)3

AKTS:5

Kompleks biyolojik moleküller ve hücresel yapıları öğrencilere tanıtmak ve onlara metabolizma, kalıtım ve hücre iletişimi gibi biyolojik proseslerin önemli konseptlerini moleküler ve hücresel seviyede göstermek.

PHYS 101 Genel Fizik I (4-0)4

AKTS:5

Bilimsel kayıt, uzunluk, zaman, ve kütle kavramları, birim sistemleri, ve boyut analizi. Doğrusal hareket. İki ve üç boyutta hareket. Kuvvet ve hareket: Newton kanunları ve uygulamaları, Hareket enerjisi, iş, güç, ve potansiyel enerji. Doğrusal momentum ve korunumu, Çarpışmalar. Dönme hareketi, açısal momentum ve korunumu. Denge ve esneklik. Yerçekimi kuvveti.

PHYS 111 Genel Fizik Lab. I (0+2)1

AKTS: 2

PHYS 101 Genel Fizik I dersinin konularını içeren değişik sayıda deneyler Laboratuvar dersinde öğrenciler tarafından yapılacaktır.

NB

GCC 101 Kariyer Planlama ve Geliştirme (2-0)NC AKTS:2

IYTE Kariyer, Liderlik ve Girişimcilik Merkezi (CLEC), öğrencilerin becerilerini geliştirmeyi destekleyen aktiviteler sunmaktadır. Ayrıca ders kapsamında düzenlenen çevrimiçi seminer, panel gibi etkinlikler ile misafir konuşmacıların davetini takip ve koordine eder. IYTE Kariyer, Liderlik ve Girişimcilik Merkezi'nin (CLEC) dersi destekleyici faaliyetleri, profesyonel iş başvurularında kullanılan temel yöntem ve araçları tanıtmak üzere tasarlanır. Ayrıca destekleyici faaliyetler bu yöntem ve araçları kariyer planlama ve geliştirmede en etkin şekilde kullanma üzerine farkındalık yaratır. IYTE Mezunlar Ofisi ve Mezunlar Derneği ile işbirliği içinde mezunlarımız farklı kariyer deneyimlerini paylaşır ve çeşitli iş ortamlarını öğrencilere tanıtır. Bu ders 3 modülden oluşmaktadır. Modül 1: İç paydaşlar; IYTE Kariyer, Liderlik ve Girişimcilik Merkezi (CLEC), IYTE Mezunlar Ofisi, dersin öğretim görevlisi. Kariyer Merkezi, IYTE öğrencilerinin kariyer planlama ve geliştirmesi için destekleyici faaliyetleri sunar. Modül 2: Misafir konuşmacılar; IYTE mezunları, IYTE Öğrenci Toplulukları, IYTE Öğretim Üyeleri IYTE'de kariyer geliştirme ile ilgili fırsatları sunar. Modül 3: Misafir konuşmacılar ve dış paydaşlar ile panel, çevrimiçi seminerler düzenlenir. Kamu sektörü, özel sektör, akademi, sivil toplum kuruluşlarından profesyoneller kariyer planlama ve geliştirme ile ilgili yöntem, araçlar ve deneyimleri paylaşır.

BE 102 Programlamaya Giriş (2-2)3**AKTS:5**

Bu ders Python programlama diline giriş hakkında bilgi verilmesi amaçlanmaktadır. Bu derste öğrencilerin edindikleri bilgilerle algoritma geliştirebilmeleri, matrisler için veri yapısı ve numerik hesaplamalar için etkili kod yazabilmeleri amaçlanmaktadır. Bu ders matematiksel uygulamaların biyomühendislik öğrencileri tarafından hesaplama teknikleri kullanılarak çözüm yapılabilmesi için tasarlanmıştır.

CHEM 122 Genel Kimya II (3-0)3**AKTS:5**

Kimyasal bağlanma, Katılar Sıvılar ve moleküller arası kuvvetler, Çözeltiler ve fiziksel özellikleri, Kimyasal Kinetik, Kimyasal Denge

CHEM 142 Genel Kimya Laboratuvarı II (0-2)1**AKTS:2**

Su sertliği tayini, sabun yapımı, buhar destilasyonu, molekül kütlesi tayini, Ferric ve iyodür iyonları arasındaki reaksiyonun kinetik çalışması, kimyasal denge, asitle bazlar ve bunların tuzları, voltaic hücreler.

ENG 102 İngilizce Okuma ve Yazma Becerileri II (3-0)3**AKTS:3**

Öğrencilere metin ve makale analizi yapma, okuduğunu anlama, organize bir metin oluşturabilme, sunum yapabilme, dinleme ve not alma becerilerinin kazandırılmasını amaçlayan bir derstir.

MATH 142 Temel Analiz II (3-2)4**AKTS:6**

İntegral Teknikleri, Has olmayan integraller; Yakınsaklık testleri, Diziler ve sonsuz seriler; Yakınsaklık Testleri, Kutupsal koordinatlar, Çok değişkenli fonksiyonlar ve türevleri, İki katlı integral, Kutupsal Koordinatlarda İki Katlı İntegraller.

PHYS 102 Genel Fizik II (4+0)4**AKTS:5**

Elektrik yükü, Coulomb yasası, elektrik alan ve alan çizgileri. Gauss kanunu. Elektriksel potansiyel ve elektriksel potansiyel enerji. Sığa ve yalıtkanlar. Elektrik akımı. Doğru akım devreleri. Magnetik alanın etkileri. Magnetik alanın özellikleri ve yaratılması: Amper yasası, Gauss yasası, ve Biot-Savart yasası. Faraday indüksiyon yasası. Magnetizma ve maddenin magnetik özellikleri.

PHYS 112 Genel Fizik Lab. II (0+2)1**AKTS: 2**

PHYS 102 Genel Fizik II dersinin konularını içeren değişik sayıda deneyler Laboratuvar dersinde öğrenciler tarafından yapılacaktır.

NB

BE 201 Mühendislikte Kütle ve Enerji Denklikleri (3-0)3**AKTS:5**

Bu ders, mühendislikte madde ve enerjinin korunum prensiplerinin temellerini ve biyomühendislik problemlerine uygulamalarını, biyokimyasal reaksiyonlar, biyosüreçler ve biyomedikal sistemlerden örnekler kullanarak tanıttacaktır.

BE202 Mühendislikte Numerik Metotlar (3-0)3**AKTS:5**

Numerik yöntemlere giriş, denklem köklerinin bulunması, sayısal türev ve integrasyon, En küçük kareler yöntemi, birinci dereceden adi differansiyel denklemlerin çözümü, Euler, değiştirilmiş Euler ve Runge-Kutta yöntemleri, ikinci dereceden differansiyel denklemlerin çözümü, interpolasyon, en küçük kareler yöntemi ile eğri uydurma, kısmi differansiyel denklemlerin çözümü.

BE 203 Moleküler Biyoloji (3-0)3**AKTS:5**

Moleküler biyoloji, nükleik asitler ve proteinlerle ilgilenir ve bu moleküllerin uygun büyüme, bölünme ve gelişmeyi hücrede nasıl düzenlediklerini inceler. Öğrenciler bu derste farklı organizmalarda DNA replikasyonu, onarımı, transkripsiyonunun, protein sentezi ve gen regülasyonunun moleküler mekanizmalarını öğreneceklerdir. Bu mekanizmaları ortaya çıkaran teknikler ve bu mekanizmaları ayırt etmek için kullanılan deneylerde dersin içeriğinde olacaktır. Ayrıca protein yapı ve işlevi ve nükleik asitlerle protein etkileşimleri de tartışılacaktır.

BE204 Termodinamik (3-0)3**AKTS:5**

Bu ders, öğrencilere giriş seviyesinde termodinamiğin temellerini, özellikle moleküler seviyede fizikokimyasal dayanakları ile aktaracaktır.

BE 205 Elektrik ve Elektronik Devrelerin Temelleri (3-0)3**AKTS:3**

Biyomühendisliği öğrencilerini gerek lisans eğitimleri gerekse mezuniyet sonrası yapacakları çalışmalarda karşılaşma olasılıkları yüksek temel elektrik elektronik devre teorisi kavramları hakkında bilgi sahibi yapmak ve bu bilgileri nasıl kullanacakları yolunda eğitmek amaçlanmaktadır.

BE206 Akışkanlar Mekaniği (3-0)3**AKTS:5**

Akışkan ve tiplerinin deformasyon hızına göre tanımlanması, akışkanlarda kayma gerilemsinin tanımı, durgun sıvıların statikliği, yüzen objelerin dengesi, Lagrange ve Euler yöntemi ile problemlere yaklaşımlar, kütle ve momentumun korunumunun integral olarak anlaşılması.

BE208 Biyokimya (3-0)3**AKTS:5**

Metabolizma ve Biyoenerjetik: temel kavramlar, karbohidratlar, karbohidrat metabolizması, lipitler, lipit metabolizması, amino asitler ve proteinler, proteinlerin sindirim ve yıkımları, enzimler, hormonlar ve vitaminler, metabolizmanın kontrolü ve koordinasyonu.

CHEM 221 Organik Kimya (4-0)4**AKTS:5**

Karbon bileşikler ve kimyasal bağ, alkanlar, sikloalkanlar, konformasyonel analiz, stereo kimya, nükleofilik süstitüsyon, alkenler, alkoller, eterler, radikal reaksiyonlar, aromatik bileşikler

ECON 205 Ekonominin Prensipleri (3-0)3**AKTS:4**

Bu dersle öğrencilere ekonomi dersine giriş, temel kavramlar, mikro, makro iktisat, maliye ve para politikaları hakkında genel bilgiler verilecektir.

MATH 255 Diferansiyel Denklemler (4-0)4**AKTS:6**

Birinci mertebeden diferansiyel denklemler, yüksek mertebeden Lineer Denklemler, kuvvet serisi yöntemleri, Laplace Dönüşümleri, Lineer Diferansiyel sistemler.

NB

MSE 211 Malzeme Bilimi ve Mühendisliği**(3+0)3****AKTS:5**

Metaller, seramikler/camlar, polimerler ve kompozitler gibi mühendislik malzemelerini hakkında temel bilgilerin verilmesi. Kristal yapılar, kusurlar, deformasyon çeşitleri, temel mekanik özellik bilgileri, demir-çelik üretimi, çeşitleri ve kullanım yerleri. Metal ve alaşımların ısı işlemleri. Demir dışı metaller ve bu malzemelerin mühendislik uygulamaları.

BE 301 Biyolojik Sistemlerde Taşınım Olayları (3-0)3**AKTS:4**

Bu ders, ısı, kütle ve momentum taşınımının temellerini aktaracak ve bu temellere dayandırarak biyomühendislik uygulamaları ve fizyoloji ile ilgili sistemleri ve problemleri çözümleyecektir.

BE 304 Fizyoloji (3-0)3**AKTS:5**

İnsan vücudunu oluşturan sistemlerin hücre, doku ve organ seviyesinde işlevsel mekanizmaları.

BE 305 Biyomühendisler İçin İstatistiksel Araçlar (3-0)3**AKTS:3**

Bu dersin amacı biyomühendislik öğrencilerine biyomedikal araştırmalardan elde edilen sonuçların yorumlanmasında kullanılması zorunlu istatistiksel metodları öğretmektir. Ders içeriği varyans, olasılık, dağılımlar, hipotez testleri, ANOVA, dağılımdan bağımsız testler, korelasyon, regresyon ve hayatta kalma analizinden oluşmaktadır.

BE 307 Hücre Biyolojisi (3-0)3**AKTS:4**

Ders içeriği; hücre çeşitleri, tarihi ve mikroskopi yöntemleri, hücre membranı, membrandan madde geçişi ve proteinin taşınımı, hücre tutunması, ekstrasellüler matriks, hücre duvarı, hücre iskeleti ve hareketi, organeller ve fonksiyonları, hücre çekirdeği, hücre sinyal reseptörleri ve yolakları, kök hücreler, mitoz ve mayoz bölünme, hücre döngüsü ve kanser olacaktır.

BE 308 Medikal Biyosensörler (3-0)3**AKTS:5**

Bu ders medikal sensörlerin ilkelerini kapsamaktadır. Öğrenciler özellikle fizyolojik sinyal koşullandırma için kullanılan temel ilke ve yöntemleri, fizyolojik bilgileri elektrik sinyallerine dönüştürmek amacıyla kullanılan teknikleri, biyosensörler ve sensör teknolojilerini inceleyeceklerdir.

BE 309 Biyomalzemeler (3-0)3**AKTS:3**

Ders içeriği biyomalzemelerin tarihi ve sınıflandırılması, metal-seramik-polimer ve kompozit biyomalzemeler, malzemelerin özellikleri, yüzey modifikasyon ve karakterizasyon yöntemleri, hücre/doku/vücut sıvılarının biyomalzeme ile etkileşimleri, mekanik ve biyolojik uyumluluk testleri, kalite standartları, doku mühendisliği ve implant endüstrisinde kullanılan biyomalzemeler olacaktır.

BE 310 Biyomühendislik Lab I (0-4)2**AKTS:7**

Sterilizasyon ve besiyeri hazırlanması, saf kültür eldesi, mikroorganizmaların boyanması, biyomass konsantrasyonunun belirlenmesi, mikroorganizmaların saklama yöntemleri, *E. coli*'ye transformasyon, plazmit izolasyonu, restriksiyon enzimi ile kesim ve jelde yürütme, *E. coli* ile biyokütle üretimi, mikrobiyal enzim üretimi ve aktivite tayini.

BE 311 Biyoproses Mühendisliği I (3-0)3**AKTS:3**

Bu ders biyoproses mühendisliğinin temelleri, operasyon modları, biyoreaktör tipleri ve tasarımı, ölçek büyütme ve ayırma & saflaştırma basamaklarını içermektedir.

NB

BE 312 Biyomedikal Enstrümantasyon I (3-0)3**AKTS:4**

Bu ders, biyokimyasal sensörler, biyo-potansiyel amplifikatörler, biyoelektrik sinyaller (EKG, EEG), ve solunum fonksiyonları, kardiyak değişkenleri, kan basıncı ve kan akışı ölçümleri de dahil olmak üzere biyomedikal enstrümantasyon prensiplerini içerecektir

ENG 301 Teknik Yazı ve İletişim (3-0)3**AKTS:3**

Teknik Yazma'ya Giriş, Materyal ve Metodlar Bölümü Nasıl Yazılır, Sonuçlar Bölümü Nasıl Yazılır, Etkili Tablo ve Figürler Nasıl Hazırlanır, Giriş Bölümü Nasıl Yazılır, Referanslar Nasıl Verilir, İngilizce'nin Kullanılışı ve Yanlışlıklar. Ayrıca, her bir öğrenciye teknik bir konuda bir yazma ödevi verilecektir.

ME231 Malzeme Bilimi ve Mühendisliği (3-0)3**AKTS:3**

Malzeme çeşitleri, kristal yapılar ve atomik bağlar, metallerin mekanik özellikleri, polimer ve seramik malzemeler, faz dönüşümleri ve diyagramları, malzemelerin elektriksel, ısısal ve optik özellikleri.

BE 401 Biyomühendislik Tasarım I (3+0)3**AKTS:4**

Süreç tasarımı ve bütünleştirilmiş mühendislik sistemlerinin çağdaş kimyasal/biyokimyasal sistemlere adapte edilmesi, maliyet hesapları ve proje değerlendirilmesi, ünite tasarımı ve optimizasyonu, kimya/biyoteknoloji sektöründe kullanılan araç-gereçler, Biyomühendislik tasarımında momentum, ısı ve kütle aktarımı uygulamaları, sabit ve değişken maliyet hesapları optimizasyonu ve kontrol mekanizmaları.

BE 402 Biyomühendislik Tasarım II (2-4)4**AKTS:6**

Süreç tasarımı ve bütünleştirilmiş mühendislik sistemlerinin çağdaş kimyasal/biyokimyasal sistemlere adapte edilmesi. Maliyet hesapları ve proje değerlendirilmesi. Ünite tasarımı ve optimizasyonu, kimya/biyoteknoloji sektöründe kullanılan araç-gereçler. Biyomühendislik tasarımında momentum, ısı ve kütle aktarımı uygulamaları. Sabit ve değişken maliyet hesapları optimizasyonu ve kontrol mekanizmaları

BE 403 Biyomühendislik Lab II (2-4)3**AKTS:6**

Hücre morfolojilerinin incelenmesi, hücre sayımı, monolayer kültür hazırlanması, hücre koruma, saklama, taşınma ve çözündürülme işlemleri, borulu sistemlerde basınç kayıplarının, gaz difüzyon ve kütle transfer katsayısının belirlenmesi, ayırma ve saflaştırma tekniklerinin öğrenilmesi, enzim kinetiği, immobilizasyon, biyoinformatik.

BE 405 Biyomedikal Enstrümantasyon II (3-0)3**AKTS:4**

Bu ders biyomedikal görüntüleme prensiplerini kapsamaktadır. Öğrenciler, özellikle geleneksel X-ray, Bilgisayarlı Tomografi (BT), Tek Foton Emisyonlu Bilgisayarlı Tomografi (SPECT), Pozitron Emisyon Tomografisi (PET), Ultrason ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) altında yatan fizik, edinim teknikleri ve sinyal işleme yöntemlerini inceleyeceklerdir.

BE 406 Biyomühendislikte Etik (2-0)2**AKTS:6**

Tüm alanlardaki bilim adamları ve mühendisler mesleki uygulamalarında etik ikilemlerle karşılaşacaklardır. Bu ders öğrencilerin sorumlu bir biyomühendis olmanın ne anlama geldiğinin daha derin bir anlayış ile geliştirmelerine yardımcı olur. Ders hatalı veri analizi, tıbbi teknolojiler, genetik modifikasyon, fikri mülkiyet, insan doku ve hücrelerinin mülkiyeti, gizlilik ve verilere erişim ve çevre sorunları gibi konuları içerir.

NB

SEÇMELİ DERSLER

BE 300 Laboratuvar Stajı

(NC)

AKTS:10

Laboratuvar Stajı dersi öğrencilerin gördükleri ders ve laboratuvar çalışmalarını pekiştirmeleri için endüstriyel üretim yapan işletmelerin laboratuvarlarında veya bir akademik araştırma-geliştirme laboratuvarında 4 hafta boyunca devamını gerektirir. Laboratuvar stajının amacı öğrencilerin biyomühendislik ve ilişkili alanlarda kullanılan modern analiz cihazlarını, deney tekniklerini ve biyoteknoloji uygulamalarını bir AR-GE veya üretim süreci içinde gözlemleyerek kullanım pratiği kazanmalarını sağlamaktır. Bu süreçte öğrenci pratik uygulama yapar, bulunduğu firmanın genel yapısını tanır ve o firmada yapılan projelere katılır. Öğrencilerin stajlarını başarıyla tamamlamış olmaları için raporlarını, İYTE Mühendislik Fakültesi Staj Rehberi'ne uygun hazırlamaları gerekmektedir.

BE 314 Biyoproses Mühendisliği II (3-0)3

AKTS:5

Bu ders biyoreaktör tasarımı ve dizayn parametreleri, batık (submerged) biyoreaktörler, biyoreaktörlerde taşıma olayları: kütle taşınımı, biyoreaktörlerde ölçek büyütme, katı faz fermentasyon biyoreaktörleri, alt akım işlemleri (filtrasyon, santrifüj, mekanik/mekanik olmayan hücre parçalama), alt akım işlemleri (sıvı-sıvı ekstraksiyon, adsorpsiyon, kromatografi), alt akım işlemleri (sedimentasyon, presipitasyon, kristalizasyon, koagülasyon ve flokülasyon, membran ayırma), ürün son işlem basamakları (kurutma, sterilizasyon, pazarlama) konularını kavratmayı amaçlamaktadır.

BE 320 Endüstri Stajı

(NC)

AKTS:10

Endüstri Stajı dersi öğrencilerin ilgi alanları ve kariyer hedefleri doğrultusunda belirledikleri, biyoteknoloji şirketleri, ilaç firmaları, tıbbi cihaz şirketleri, tarım ve gıda endüstrisi başta olmak üzere çeşitli endüstriyel kuruluşlarda 4 hafta boyunca devamını gerektirir. Endüstri stajının amacı öğrencilere endüstriyel süreçlerin nasıl işlediğini, kalite standartlarını ve endüstriyel uygulamaları öğrenme fırsatı sunmaktır. Mesleki beceriler, iletişim, problem çözme ve takım çalışması gibi önemli yetkinlikler staj sürecinde deneyimlenir ve geliştirilir. Bu süreçte öğrenci pratik uygulama yapar, bulunduğu firmanın genel yapısını tanır ve o firmada yapılan projelere katılır. Öğrencilerin stajlarını başarıyla tamamlamış olmaları için raporlarını, İYTE Mühendislik Fakültesi Staj Rehberi'ne uygun hazırlamaları gerekmektedir.

BE 322 Biyoproses Tasarımı ve Simülasyonu (3-0)3

AKTS:5

Bu ders, Superpro Designer yazılımına giriş niteliğinde olup, süreç akış diyagramları, temel işlemler, hammadde ve ürünler, süreç simülasyonu, süreç optimizasyonu, ekonomik analiz, çevresel analiz, toplu ve sürekli işlemler, tesis tasarımı ve optimizasyonu, sorun giderme, vaka çalışmaları ve bir final projesi gibi çeşitli konuları kapsar. Ders kapsamında öğrenciler final projesi olarak Superpro Designer kullanarak bir biyoproses tasarlayacak ve optimize edeceklerdir.

BE 351 Araştırma Projesi I (0-6)3

AKTS: 4

Bu ders Biyomühendislik Lisans öğrencilerine laboratuvar imkanları sunarak araştırma deneyimi kazandırmak amacıyla önerilir. Öğrencilerin yeni bir projede ya da daha önceden başladıkları bir projede araştırma yapmaları hedeflenmektedir. Ders içeriğinde literatür taraması, amaç odaklı laboratuvar pratiği, deney dizaynı, veri analizi ve sonuç raporlanması bulunmaktadır.

BE 352 Araştırma Projesi II (0-6)3

AKTS: 4

Bu ders Biyomühendislik Lisans öğrencilerine laboratuvar imkanları sunarak araştırma deneyimi kazandırmak amacıyla önerilir. Öğrencilerin yeni bir projede ya da daha önceden başladıkları bir projede araştırma yapmaları hedeflenmektedir. Ders içeriğinde literatür taraması, amaç odaklı laboratuvar pratiği, deney dizaynı, veri analizi ve sonuç raporlanması bulunmaktadır.

NB

BE 400 Biyomedikal Endüstri Stajı (NC)**AKTS:10**

Biyomedikal Endüstri Stajı dersi öğrencilerin ilgi alanları ve kariyer hedefleri doğrultusunda belirledikleri ve biyomedikal alanda faaliyet gösteren endüstriyel kuruluşlarda 4 hafta boyunca devamını gerektirir. Biyomedikal Endüstri stajının amacı öğrencilerin biyofarmasötikler, biyoteknoloji, rejeneratif tıp, biyomedikal cihazlar, tıbbi görüntüleme ekipmanları veya biyomedikal yazılım gibi alanlarda çalışma deneyimi kazanarak teorik bilgilerini pratik uygulamaya dönüştürme fırsatı sunmaktır. Staj süresince öğrencilerin, biyomedikal cihazların tasarımından üretimine, testinden yasal düzenlemelerine ve mevcut standartlara kadar endüstriyel süreçlerin tüm basamaklarını anlama ve öğrenme fırsatı bulmaları beklenmektedir. Bu süreçte öğrenci pratik uygulama yapar, bulunduğu firmanın genel yapısını tanır ve o firmada yapılan projelere katılır. Öğrencilerin stajlarını başarıyla tamamlamış olmaları için raporlarını, İYTE Mühendislik Fakültesi Staj Rehberi'ne uygun hazırlamaları gerekmektedir.

BE 407 Biyoteknolojinin Eczacılıkta Uygulama Alanları (3-0)3**AKTS:3**

Bu ders, biyoteknolojiye giriş, biyoteknolojinin ilaç geliştirme ve üretimindeki rolü, ilgili temel kavramlar ve uygulamalar, biyofarmasötikler için proses validasyonu, farmasötik geliştirme için posttranslasyonel modifikasyonlar, biyofarmasötiklerin kromatografik yöntemlerle ayrılması, mikrodiziler, biyofarmasötiklerin formülasyon ve taşıınmaları, farmakokinetik ve farmakodinamik, gen terapisi, biyobenzerler, klinik denemeler, kişiye özgü tıp ve metabonomiks konularını kapsamaktadır.

BE 408 Enzim Kinetiği ve Teknolojileri (3-0)3**AKTS:3**

Bu ders enzimatik kataliz kavramlarının gözden geçirilmesi, enzimlerin özellikleri, enzimlerin kinetik davranışını etkileyen faktörler, aktivasyon ve enzimatik inhibisyon, kofaktörler, katalitik mekanizmalar, enzimlerin saflaştırma teknikleri, biyokatalizörlerin üretimi ve immobilizasyonu, enzim uygulamaları, gıda ve kimya sanayinde enzimlerin kullanılmasının avantaj ve dezavantajlarını içerir.

BE 409 Biomoleküler Mühendisliğe Giriş (3-0)3**AKTS:3**

Biomoleküler mühendislik genomları deşifre eden ve hücrelerde enerji dönüşümünde rol alan biomoleküllerin sağlık ve ilaç sektörü gibi alanlarda uygulamalar için tesarlanmasıdır. Bu ders öncelikle biomoleküllerin- yapısı ve işleyişlerini, enzimatik kataliz, makromoleküllerin metabolizması ve moleküler tanıkonularını içerir. Bunların yanı sıra proteinlerin ve nükleik asitlerin tasarımı konularına giriş yapılacaktır.

BE 410 Doku Mühendisliğine Giriş (3-0)3**AKTS:3**

Bu dersin içeriği; doku mühendisliğine giriş ve etik, hücre ve doku tipleri, ekstrasellüler matriks ve bileşenleri, doku mühendisliği için doğal ve sentetik kökenli malzemelerin seçimi, hayvan hücre kültürünün temelleri, kök hücre eldesi ve doku mühendisliğindeki yeri, doku iskeleleri ve 3 boyutlu doku modellemesi, doku mühendisliği metotları, yapay doku ve organlar, kontrollü ilaç salınım mekanizmaları ve doku mühendisliğindeki uygulamalar olacaktır.

BE 411 Biyomekanik (3-0)3**AKTS:3**

Biyomekaniğe giriş, hücre yapısı, organelleri ve biyomekaniği, hücre biyomekanik özelliklerinin ölçümü, mekanik aktarım, kan dinamiği, kkalp-damar sistemi ve dolaşım, kas biyomekaniği, iskelet biyomekaniği, klinik biyomekanik.

BE 412 Eniyileme (Optimizasyon) (3-0)3**AKTS:3**

Optimizasyon ve mühendislik uygulamaları, grafiksel optimizasyon, klasik optimizasyon teknikleri, çok değişkenli optimizasyon, geometrik programlama.

NB

BE 413 Bilimsel Araştırma Teknikleri (3-0)3**AKTS:3**

Bu ders araştırma dili, etiği ve yaklaşımlarının eleştirel incelenmesi yoluyla öğrencilere araştırma anlayışlarını oluşturmaları veya geliştirmeleri için bir fırsat sağlayacaktır. Ders, araştırma dilini, etiksel ilkeler ve tartışmalarını, nicel, nitel ve karma yöntem yaklaşımları içindeki araştırma süreci bileşenlerini tanıtmaktadır.

BE 414 Kontrollü İlaç Salım Teknolojileri (3-0)3**AKTS:3**

Bu ders, güncel ilaç salım teknolojilerini, yapısal ve işlevsel özelliklerini etkileyen mühendislik ve malzeme bilimi temelleri ile birlikte öğrencilere tanıttacaktır. Ders, malzeme bilim ve kimyası, biyomalzemeler, farmakokinetik ve taşınım olaylarının ara yüzeyindeki konulara odaklanacaktır.

BE 415 Nanomalzemelerin Karakterizasyonu (3-0)3**AKTS: 5**

Bu ders, biyomedikal uygulamalarda sıklıkla kullanılan nano-yapılı malzemelerin karakterizasyonuna ilişkin temel bilgi ve teknikleri kapsar.

BE 417 Makromoleküler Dinamik: Yapıdan İşleve (3-0)3**AKTS: 5**

Bu ders, makromoleküllerin (proteinler, nükleik asitler ve virüsler) yapı, işlev ve dinamiğinin temellerini içerir.

BE 418 Makromoleküler Sistemler İçin Biyoinformatik Araçlar (3-0)3**AKTS:5**

Bu ders, makromoleküllerin (proteinler, nükleik asitler, virüsler, vb.) yapısını, işlevini ve dinamiklerini daha iyi anlamak için kullanılan yeni kullanışlı hesaplama araçlarını içerir.

BE 420 Biyoproses Endüstri Stajı (NC)**AKTS:10**

Biyoproses Endüstri Stajı dersi öğrencilerin ilgi alanları ve kariyer hedefleri doğrultusunda belirledikleri ve biyoproses alanda faaliyet gösteren endüstriyel kuruluşlarda 4 hafta boyunca devamını gerektirir. Biyoproses Endüstri stajının amacı öğrencilerin biyoayrıştırma ve biyoproses ayırma teknolojileri, biyosensörler, biyoakışkanlar mekaniği, biyokimya ve biyoreaktörler gibi alanlarda çalışma deneyimi kazanarak teorik bilgilerini pratik uygulamaya dönüştürme fırsatı sunmaktır. Staj süresince öğrencilerin, biyoproses endüstrisinin çeşitli yönlerini ve uygulama alanlarını öğrenme ve biyolojik uygulamaların laboratuvar ölçeğinden pilot imalata ve endüstriyel üretime aktarılış sürecini anlama imkanı bulmaları beklenmektedir. Bu süreçte öğrenci pratik uygulama yapar, bulunduğu firmanın genel yapısını tanır ve o firmada yapılan projelere katılır. Öğrencilerin stajlarını başarıyla tamamlamış olmaları için raporlarını, İYTE Mühendislik Fakültesi Staj Rehberi'ne uygun hazırlamaları gerekmektedir.

BE422 Moleküler Biyomühendislik Araştırmaları (0-4)2**AKTS:12**

Moleküler Biyomühendislik Araştırmaları dersinin amacı öğrencilerin biyolojik sistemlerin moleküler düzeyde anlaşılmasını ve kontrol edilmesini hedefleyen moleküler biyomühendislik alt alanlarının birinde (örn. protein mühendisliği, doku mühendisliği, biyomalzeme, moleküler görüntüleme, hesaplamalı biyoloji, biyoenformatik, nanobiyoteknoloji vb.) deneysel veya teorik çalışmalar yaparak bilimsel araştırma sürecinde gerekli olan bilgi ve becerileri kazanmalarını sağlamaktır. Ders, seçilen konuda literatür taraması ile araştırma hipotezinin teorik çerçevesini oluşturma, metodoloji ve çalışma takvimini içeren bir araştırma planının hazırlanması, araştırma yöntemlerinin belirlenmesi ve uygulama, toplanan verilerin/bulguların analizi ve literatüre kıyasla yorumlanması, ve araştırma bulgularının sunumu adımlarını içermektedir. Öğrencilerin dersi başarıyla tamamlamış olmaları için dönem sonunda araştırma sürecinin ve bulgularının ayrıntılı bir biçimde sözlü ve/veya yazılı formda sunulması gerekmektedir.

NB

BE424 Hücresel Biyomühendislik Araştırmaları (0-4)2**AKTS:12**

Hücresel Biyomühendislik Araştırmaları dersinin amacı öğrencilerin biyolojik sistemlerin hücresel düzeyde anlaşılmasını ve kontrol edilmesini hedefleyen hücresel biyomühendisliğin alt alanlarından birinde (örn., hücre fonksiyonlar, sinyalleşme ve iletişim, hücre kültürü, hücre-materyal etkileşimi, hücrelerin yeniden programlanması ve farklılaşma, hücre tabanlı terapötik yaklaşımlar ve rejenaratif tıp uygulamaları, biyoaktif bileşenlerin ve biyoreaktör sistemlerin tasarımı, hücresel biyomekanik, biyoenformatik vb.) deneysel veya teorik çalışmalar yaparak bilimsel araştırma sürecinde gerekli olan bilgi ve becerileri kazanmalarını sağlamaktır. Ders, seçilen konuda literatür taraması ile araştırma hipotezinin teorik çerçevesini oluşturma, metodoloji ve çalışma takvimini içeren bir araştırma planının hazırlanması, araştırma yöntemlerinin belirlenmesi ve uygulama, toplanan verilerin/bulguların analizi ve literatüre kıyasla yorumlanması, ve araştırma bulgularının sunumu adımlarını içermektedir. Öğrencilerin dersi başarıyla tamamlamış olmaları için dönem sonunda araştırma sürecinin ve bulgularının ayrıntılı bir biçimde sözlü ve/veya yazılı formda sunulması gerekmektedir.

BE426 Biyomedikal Mühendislik Araştırmaları (0-4)2**AKTS:12**

Biyomedikal Mühendislik Araştırmaları dersinin amacı öğrencilerin biyomedikal teknolojilerin uygulama alanlarından birinde (örn., tıbbi cihazlar ve enstrümantasyon, tıbbi görüntüleme, biyomalzeme, biyolojik sinyal işleme, fizyolojik modelleme, biyomekanik, biyomedikal bilgi sistemleri ve tıbbi bilişim) deneysel veya teorik çalışmalar yaparak bilimsel araştırma sürecinde gerekli olan bilgi ve becerileri kazanmalarını sağlamaktır. Ders, seçilen konuda literatür taraması ile araştırma hipotezinin teorik çerçevesini oluşturma, metodoloji ve çalışma takvimini içeren bir araştırma planının hazırlanması, araştırma yöntemlerinin belirlenmesi ve uygulama, toplanan verilerin/bulguların analizi ve literatüre kıyasla yorumlanması, ve araştırma bulgularının sunumu adımlarını içermektedir. Öğrencilerin dersi başarıyla tamamlamış olmaları için dönem sonunda araştırma sürecinin ve bulgularının ayrıntılı bir biçimde sözlü ve/veya yazılı formda sunulması gerekmektedir.

BE 451 Araştırma Projesi III (0-6)3**AKTS: 4**

Bu ders Biyomühendislik Lisans öğrencilerine laboratuvar imkanları sunarak araştırma deneyimi kazandırmak amacıyla önerilir. Öğrencilerin yeni bir projede ya da daha önceden başladıkları bir projede araştırma yapmaları hedeflenmektedir. Ders içeriğinde literatür taraması, amaç odaklı laboratuvar pratiği, deney dizaynı, veri analizi ve sonuç raporlanması bulunmaktadır.

BE 452 Araştırma Projesi IV (0-6)3**AKTS: 4**

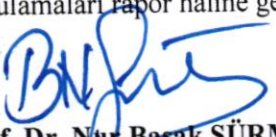
Bu ders Biyomühendislik Lisans öğrencilerine laboratuvar imkanları sunarak araştırma deneyimi kazandırmak amacıyla önerilir. Öğrencilerin yeni bir projede ya da daha önceden başladıkları bir projede araştırma yapmaları hedeflenmektedir. Ders içeriğinde literatür taraması, amaç odaklı laboratuvar pratiği, deney dizaynı, veri analizi ve sonuç raporlanması bulunmaktadır.

BE 497 Eğitim Planı Destekleyici Alan Dersi (0-6)3**AKTS:5**

Öğrenciler her dönem veya tüm lisans eğitimi boyunca bölümlerin belirlediği sayıda dijital platformlardan sunulan çevrimiçi derslere, sertifika programlarına, fiziksel olarak aldığı sertifika programlarına, ulusal veya uluslararası katıldığı yaz okullarında aldığı dersleri belirtilen zaman aralıklarında kayıt olduklarını ve başarı ile tamamladıklarını belgeleyerek kredili Müfredat Destekleyici Alan Dersi (MDAD) karşılık gelmesi için başvuruda bulunabilir. Tüm lisans eğitimi esnasında kredili olarak bu statüde en fazla 1 ders alınabilir.

BE 499 Ortak Eğitim Dersi (0-6)3**AKTS: 5**

Bu ders kapsamında öğrenciler firmalarda dönem süresince, haftada birgün çalışacaklardır. Yaptıkları uygulamaları rapor haline getirerek jüriye sunacaklardır.


Prof. Dr. Nur Başak SÜRMELİ ERALTUĞ
Bölüm Başkanı

**IZMIR INSTITUTE OF TECHNOLOGY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF BIOENGINEERING
UNDERGRADUATE PROGRAM**

COURSE CONTENTS

BE101 INTRODUCTION TO BIOENGINEERING (2-0)2 ECTS:3

This course covers topics related to bioengineering and its sub-branches, areas of study, current status and future, and introducing research conducted by faculty in the department.

CHEM121 GENERAL CHEMISTRY I (3-0)3 ECTS:5

Atoms and atomic theory, mole concept, nomenclature, chemical reactions, aqueous solutions, gases and properties, thermochemistry, electrons in atoms.

CHEM141 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I (0-2)1 ECTS:2

Measurement and density, Stoichiometry of a reaction, titration of acids and bases, oxidation-reduction reaction, gas analysis based on molar volume, thermochemistry, precipitation reaction, gravimetric and volumetric analysis.

ENG101 DEVELOPMENT OF READING AND WRITING SKILLS I (3-0)3 ECTS:3

This is a course that aims to develop skills to analyze paragraphs and essays, reading skills and written and spoken communication skills.

MATH141 BASIC CALCULUS I (3-2)4 ECTS:5

Functions, Limits and continuity, Derivatives, Extreme values, the Mean Value Theorem and its applications, Graphing. Integration, Fundamental theorem of Calculus, L'Hopital's Rule, Techniques of integration, Area between two curves.

MBG121 BIOLOGY I (3-0)3 ECTS:5

Introduce students to the complex biological molecules and cellular structures and make them familiar with the underlying concepts of biological processes such as metabolism, inheritance, and cell communication at both molecular and cellular levels.

PHYS101 GENERAL PHYSICS I (4-0)4 ECTS:5

Scientific notation, length, time, mass, unit systems, dimensional analysis. Motion along a straight line. Motion in two and three dimensions. Force and Motion. Newton's laws and their applications. Kinetic energy, work, power, and potential energy. Systems of particles. Linear momentum and collisions. Rotation, angular momentum and its conservation. Equilibrium and elasticity. Gravitation.

PHYS111 GENERAL PHYSICS LAB. I (0-2)1 ECTS:2

Experiments complementary to the course material related to the topics discussed in PHYS 101 General Physics I lectures will be carried out in this laboratory section.

BE102 INTRODUCTION TO PROGRAMMING (2-2)3 ECTS:5

This course is designed as an introductory course in computational techniques for solving arithmetical applications from bioengineering students.

NB

CHEM122 GENERAL CHEMISTRY II (3-0)3**ECTS:5**

Chemical bonding, Liquids Solids and Intermolecular forces, Solutions and their physical properties, Chemical kinetics, Chemical equilibrium.

CHEM142 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II (0-2)1**ECTS:2**

Determination of water hardness, soap synthesis, steam distillation, Molecular weight determination, kinetic study of reaction between ferric and iodide ions, Chemical equilibrium, weak acids weak bases and their salts, An investigation of voltaic cells

ENG102 DEVELOPMENT OF READING AND WRITING SKILLS II (3-0)3 ECTS:3

This is a course which aims to equip students with the skills to analyze essays and articles, to write an organized essay and article, to make presentations, to take notes while listening and reading skills, which will help them in their academic studies.

MATH142 BASIC CALCULUS II (3-2)4**ECTS:6**

Integration Techniques, Improper Integrals; Tests for Convergence, Sequences and Infinite series; Tests for Convergence, Polar Coordinates, Multivariable Functions and Their Derivatives, Double integral, Double Integral in Polar Coordinates.

PHYS102 GENERAL PHYSICS II (4-0)4**ECTS:5**

Electric charge: Coulomb's law, Electric field and field lines. Gauss' law. electric potential and electric potential energy. Capacitors and dielectrics. Currents in materials. Direct current circuits. The effects of magnetic fields. The production and properties of magnetic fields: Ampere's law, Gauss' law for magnetism, and the Bio-Savart law. Faraday's law of induction. Magnetism and matter.

PHYS112 GENERAL PHYSICS LAB. II (0-2)1**ECTS:2**

Experiments complementary to the course material related to the topics discussed in PHYS 102 General Physics II lectures will be carried out in this laboratory section.

GCC 101 Career Planning and Development (2-0)NC ECTS:2

IYTE Career, Leadership and Entrepreneurship Center (CLEC) provides the activities that support students' skills enhancement. It also follows the course's activities such as seminars, invitation of speakers, webinars, arrangements with guest lecturers and students' communities. The supportive activities of IYTE Career, Leadership and Entrepreneurship Center (CLEC) designed to present core methods and tools used in professional job applications. Also the activities are designed in a way to use these methods and tools in most effective way in career planning and development. By collaboration with IYTE Alumni Office and IYTE Alumni Association, graduates share their experiences and introduce different businesses to the students. The course is constructed over 3 modules. Module 1: Internal stakeholders; IYTE Career, Leadership and Entrepreneurship Center (CLEC), IYTE Alumni Office, course lecturer participations. Career center presents available supplementary activities for IYTE students' career planning and development. Module 2: Guest speakers; IYTE graduates, IYTE student communities, IYTE lecturers present career development opportunities present in IYTE campus. Module 3: Guest speakers and panels with external stakeholders; professionals from the public and private sector, academia, NGOs; sharing methods, tools and experiences about career planning and development.

BE201 MASS AND ENERGY BALANCE IN ENGINEERING (3-0)3**ECTS:5**

This course will introduce the basics of material and energy conservation principles in engineering and their applications to bioengineering problems using examples of biochemical reactions, bioprocesses and biomedical systems.

NB

BE202 NUMERIC METHODS IN ENGINEERING I (3-0)3**ECTS:5**

Introduction to numerical methods, finding roots of equations, numerical differentiation and integration, numerical solution of first ODE, Euler, modified Euler and Runge-Kutta methods, solution of the second order differential equations, interpolation, curve fitting with least square method, solution of elliptic PDE.

BE203 MOLECULAR BIOLOGY (3-0)3**ECTS:5**

Molecular biology deals with nucleic acids and proteins and examines how these molecules regulate proper growth, division and development in cells. In this course, students will learn the molecular mechanisms of DNA replication, repair, transcription, protein synthesis, and gene regulation in different tissues. The techniques that revealed these mechanisms and the experiments that are used to distinguish these mechanisms will also be in the course. Protein structure and function, and protein interactions with nucleic acids will also be discussed.

BE204 THERMODYNAMICS (3-0)3**ECTS:5**

This course will convey the foundations of thermodynamics at introductory level along with the physicochemical basis at molecular level.

BE205 FUNDAMENTALS OF ELECTRIC AND ELECTRONIC CIRCUITS (3-0)3 ECTS:3

The course aims to inform and educate Bioengineering students about the fundamental electrical and electronic circuit theory concepts and their usages. The knowledge gained during the course will be helpful to the students at their undergraduate and postgraduate lives.

BE206 FLUID MECHANICS (3-0)3**ECTS:5**

Definition of fluid and their types based on deformation rate. Concept of shear stress. Fluid statics. Stability of floating objects. Lagrangian and Eulerian approaches. Conservation of mass and momentum in integral sense.

BE208 BIOCHEMISTRY (3-0)3**ECTS:5**

Metabolism and bioenergetics: basic principles, carbohydrates, carbohydrate metabolism, lipids, lipid metabolism, amino acids and proteins, digestion and degradation of proteins, enzymes, hormones and vitamins, coordination and control of metabolism.

CHEM221 ORGANIC CHEMISTRY (4+0)4**ECTS:5**

Carbon compounds & chemical bonds, alkenes, cycloalkanes, conformational analysis, stereo chemistry, nucleophilic substitution, alkenes, alcohols, ethers, radical reactions, aromatic compounds

ECON205 PRINCIPLES OF ECONOMICS (3-0)3**ECTS:4**

The course offers students the knowledge on the definition of economics, macro and micro economics and monetary policy and fiscal policy.

MATH255 DIFFERENTIAL EQUATIONS (4-0)4**ECTS:6**

First order equations and various applications. Higher order linear differential equations. Power series solutions: ordinary and regular singular points. The Laplace transform: solution of initial value problems. Systems of linear differential equations: solutions by operator method, by Laplace transform.

MSE 211 Materials Science and Engineering**(3+0)3****ECTS:5**

Introduction to engineering materials such as metals, ceramics and glasses, polymers, and composites; crystalline structures, defects; elastic and plastic deformations of materials; basics of mechanical properties. Types and use of steel and cast iron. Heat treatment of metals and alloys. Non-ferrous metals and alloys and their use in engineering applications.

NB

BE301 TRANSPORT PHENOMENA IN BIOLOGICAL SYSTEMS (3-0)3 ECTS:4

This course will convey the foundations of heat, mass and momentum transfer and builds on this knowledge base to analyze the systems and problems related to bioengineering and physiological applications

BE304 PHYSIOLOGY (3-0)3**ECTS:5**

Functional mechanisms of various systems that constitute the human body at cellular, tissue and organ levels.

BE305 STATISTICAL TOOLS FOR BIOENGINEERS (3-0)3**ECTS:3**

This course is designed to equip bioengineering students with essential statistical tools to be used for the interpretation of data from biomedical research. Content include variation; probability; distributions; hypothesis testing; ANOVA; distribution free tests; correlation; regression; survival analysis

BE307 CELL BIOLOGY (3-0)3**ECTS:4**

Following topics will be covered in this course; cell types, history and microscopy methods, cell membrane, membrane substance transport and protein transport, cell adhesion, extracellular matrix, cell wall, cell skeleton and movement, organelles and functions, cell nucleus, cell signal receptors and pathways, stem cells, mitosis and meiosis, cell cycle and cancer

BE308 MEDICAL BIOSENSORS (3-0)3**ECTS:5**

This course covers the principles of medical sensors. Particularly, students will explore fundamental principles and methods used for physiological signal conditioning, techniques used to detect and convert physiological information's to electrical signals, biosensors and sensor technologies.

BE309 BIOMATERIALS (3-0)3**ECTS:3**

Following topics will be covered in this course; the history and classification of biomaterials, metal-ceramic-polymer and composite based biomaterials, properties of materials, surface modification and characterization methods, interactions of cell/tissue/body fluids with biomaterials, mechanical and biocompatibility tests, quality assessments, biomaterials used in tissue engineering and implant industry.

BE310 BIOENGINEERING LAB I (0-4)2**ECTS:7**

Sterilization and preparation of nutrient media, pure culture techniques, staining of microorganisms, determination of biomass concentration, storage methods of microorganisms, transformation to *E.coli*, isolation of plasmid, cutting with restriction enzymes and gel running, biomass production with *E.coli*, production of microbial enzyme and activity test.

BE311 BIOPROCESS ENGINEERING (3-0)3**ECTS:3**

This course contains fundamentals of bioprocess engineering, operation modes, types of bioreactors and bioreactor design, scale-up and separation & purification steps

BE312 BIOMEDICAL INSTRUMENTATION I (3-0)3**ECTS:4**

This course will cover the principles of biomedical instrumentation, including biochemical sensors, bio-potential amplifiers, bioelectrical signals (ECG, EEG), measurement of respiratory function, cardiac variables, blood pressure, blood flow

ENG301 TECHNICAL WRITING AND COMMUNICATION (3-0)3**ECTS:3**

Introduction to Technical Writing, How to Write the Materials and Methods Section, How to Write the Results, How to Design Effective Tables and Illustrations, How to Write the Introduction, How to Cite the References, Use and Misuse of English. A technical Writing will be assigned to each student.

NB

ME231 MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING (3-0)3**ECTS:3**

Types of materials, crystal structures and atomic bonding, mechanical properties of metals, polymers and ceramics, phase transformations and diagrams, electrical, thermal and optical properties of materials.

BE401 DESIGN IN BIOENGINEERING I (3-0)3**ECTS:4**

Process design and adaptation of engineering systems to contemporary chemical systems. Cost analysis and project assessment. Unit design and operation. Equipment used in Chemical Industry. Momentum, mass and heat transfer application in Bioengineering. Optimization of constant and variable cost analysis. And control mechanisms.

BE402 DESIGN IN BIOENGINEERING II (2-4)3**ECTS:6**

Process design and adaptation of engineering systems to contemporary chemical systems. Cost analysis and project assessment. Unit design and operation. Equipment used in Chemical Industry. Momentum, mass and heat transfer application in Bioengineering. Optimization of constant and variable cost analysis. And control mechanisms.

BE403 BIOENGINEERING LAB II (2-4)3**ECTS:6**

Observing the cell morphology, cell counting, preparation of monolayer culture, cell preservation, storage, transportation and thawing procedures, determination of pressure loss in piped systems, gas diffusion, and mass transfer coefficient, learning separation and purification techniques, enzyme kinetics, immobilization, bioinformatics.

BE405 BIOMEDICAL INSTRUMENTATION II (3-0)3**ECTS:4**

This course covers the principles of biomedical imaging. Particularly, students will study the physics, acquisition techniques and signal processing underlying conventional X-ray, Computerized Tomography (CT), Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT), Positron Emission Tomography (PET), Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging (MRI).

BE406 ETHICS IN BIOENGINEERING (2-0)2**ECTS:6**

Scientists and engineers in all areas will encounter ethical dilemmas in their professional practice. This course helps students develop a deeper understanding of what it means to be a responsible bioengineer. Topics include data misinterpretation, medical technologies, genetic modification, intellectual property, ownership of human material, privacy and access to data, and environmental issues.

NB

ELECTIVE COURSES

BE300 LABORATORY INTERNSHIP (NC)

ECTS:10

The Laboratory Internship course requires students to continue for 4 weeks in the laboratories of industrial production companies or in an academic research and development laboratory to reinforce their course and laboratory studies. The purpose of the laboratory internship is to enable students to gain practice in using modern analysis devices, experimental techniques, and biotechnology applications commonly used in bioengineering and related fields by observing them in an R&D or production process. During the internship, the student makes practical applications, gets to know the general structure of the company he/she works for, and participates in the projects carried out in that company. In order for students to successfully complete their internships, they must prepare their reports in accordance with the IZTECH Faculty of Engineering Internship Guide.

BE 314 BIOPROCESS ENGINEERING II (3-0)3

ECTS:5

This module aims to teach the following subjects; bioreactor design and design parameters, submerged bioreactors, mass transfer in bioreactors, scale up, solid state fermentation, downstream processes (filtration, centrifugation, mechanical and non-mechanical cell disruption), downstream processes (liquid-liquid extraction, adsorption, chromatography), downstream processes (sedimentation, precipitation, crystallisation, coagulation and flocculation, membrane separation), product finalisation steps (drying, sterilisation, and marketing).

BE320 INDUSTRY INTERNSHIP (NC)

ECTS:10

The Industrial Internship course requires students to continue for 4 weeks in various industrial organizations, including biotechnology companies, pharmaceutical companies, medical device companies, agriculture, and food industries, determined in line with their interests and career goals. The purpose of the industrial internship is to provide students with the opportunity to learn how industrial processes work, quality standards, and industrial practices. Important competencies such as professional skills, communication, problem-solving, and teamwork are experienced and developed during the internship process. During the internship, the student makes practical applications, gets to know the general structure of the company he/she works for, and participates in the projects carried out in that company. In order for students to successfully complete their internships, they must prepare their reports in accordance with the IZTECH Faculty of Engineering Internship Guide.

BE 322 BIOPROCESS DESIGN AND SIMULATION (3-0)3

ECTS:5

This course serves as an introduction to SuperPro Designer software and covers various topics such as process flow diagrams, basic operations, raw materials and products, process simulation, process optimization, economic analysis, environmental analysis, batch and continuous processes, plant design and optimization, troubleshooting, case studies, and a final project. As part of the course, students will design and optimize a bioprocess using SuperPro Designer as their final project.

BE 351 RESEARCH PROJECT I (0-6)3

ECTS :4

This class is offered to Bioengineering Undergraduate Students for research experience in laboratory settings. Students are expected to work in a new project, or continue working for a project that is already started in previous terms. Course content includes guided literature review, purpose oriented laboratory practice, experimental design, data analysis and reporting of results.

BE 352 RESEARCH PROJECT II (0-6)3

ECTS :4

This class is offered to Bioengineering Undergraduate Students for research experience in laboratory settings. Students are expected to work in a new project, or continue working for a project that is already started in previous terms. Course content includes guided literature review, purpose oriented laboratory practice, experimental design, data analysis and reporting of results.

NB

BE400 BIOMEDICAL INDUSTRY INTERNSHIP (NC)**ECTS:10**

The Biomedical Industry Internship course requires students to continue for 4 weeks in industrial organizations operating in the biomedical field, determined in line with their interests and career goals. The purpose of the Biomedical Industry internship is to provide students with the opportunity to translate their theoretical knowledge into practical application by gaining working experience in areas such as biopharmaceuticals, biotechnology, regenerative medicine, biomedical devices, medical imaging equipment, or biomedical software. They are expected to have the opportunity to understand and learn all steps of industrial processes, from design to production of biomedical devices, from testing to legal regulations and current standards. During the internship, the student makes practical applications, gets to know the general structure of the company he/she works for, and participates in the projects carried out in that company.

BE407 APPLICATIONS OF BIOTECHNOLOGY IN PHARMACEUTIAL SECTOR (3+0)3 ECTS:3

This course covers introduction to biotechnology, the role of biotechnology in drug development and production, related basic concepts and applications, process validation for biopharmaceuticals; posttranslational modifications for pharmaceutical development; chromatography-based separation of biopharmaceuticals; microarrays; formulation and delivery issues of biopharmaceuticals; pharmacokinetics and pharmacodynamics; gene therapy; biosimilar; clinical trials; individualized therapy; metabonomics.

BE408 ENZYME KINETICS AND TECHNOLOGIES (3+0)3 ECTS:3

This course will focus on: revision of the concepts of enzymatic catalysis, characteristics of enzymes, factors that influence the kinetic behavior of enzymes, activation and enzymatic inhibition, cofactors, catalytic mechanisms, purification techniques of enzymes, production and immobilization of biocatalysts, advantages and disadvantages, and enzyme applications in the food and chemical industry.

BE409 INTRODUCTION TO BIOMOLECULAR ENGINEERING(3+0)3 ECTS: 3

Biomolecular engineering deals with the application of biomolecules, that decode genomes and play a role in energy conversion in cells, in areas such as health care and medicine. This course includes primarily the structure and functioning of biomolecules, enzymatic catalysis, metabolism of macromolecules and molecular recognition. In addition to these, the design of proteins and nucleic acids will be introduced.

BE410 INTRODUCTION TO TISSUE ENGINEERING (3+0)3 ECTS:3

Following topics will be covered in this course; introduction to tissue engineering and ethics, cell and tissue types, extracellular matrix and its components, selection of natural and synthetic materials for tissue engineering applications, basics of animal cell culture, stem cell harvesting and applications in tissue engineering, scaffold design and 3-D tissue modelling, tissue engineering methods, artificial tissues and organs, controlled drug release mechanisms and applications in tissue engineering.

BE411 BIOMECHANICS (3+0)3 ECTS:3

Introduction to Biomechanics, Cell and its organelles, Cellular Biomechanics, Measurements of Cellular Biomechanical Behavior, Mechanotransduction, Hemodynamics, Cardiovascular system and circulation, Muscle Biomechanics, Skeletal Biomechanics, Clinical Biomechanics

BE412 OPTIMIZATION (3+0)3 ECTS:3

Optimization and engineering applications, graphical optimization, classical optimization techniques, multivariable optimization, geometric programming.

NB

BE413 SCIENTIFIC RESEARCH TECHNIQUES (3+0)3**ECTS:3**

This course will provide an opportunity for participants to establish or advance their understanding of research through critical exploration of research language, ethics, and approaches. The course introduces the language of research, ethical principles and challenges, and the elements of the research process within quantitative, qualitative, and mixed methods approaches.

BE414 CONTROLLED DRUG DELIVERY TECHNOLOGIES (3+0)3**ECTS:3**

This course will introduce current drug delivery technologies along with engineering and materials science foundations affecting structural and functional properties. It will focus on topics at the interface between materials science and chemistry, biomaterials, pharmacokinetics, and transport phenomena.

BE 415 Characterization of Biomedical Nanomaterials (3+0)3**ECTS:5**

This course covers the basic knowledge and techniques related to the characterization of nano-structured materials that are commonly used in biomedical applications.

BE 417 Macromolecular Dynamics: From Structure to Function (3+0)3**ECTS:5**

This course comprises fundamentals of structure, function and dynamics of macromolecules (proteins, nucleic-acids and viruses).

BE 418 BIOINFORMATICS TOOLS FOR MACROMOLECULAR SYSTEMS (3-0)3**ECTS:5**

This course comprises recent useful computational tools that are used to better understand structure, function and dynamics of macromolecules (proteins, nucleic-acids, viruses, etc.).

BE420 BIOPROCESS INDUSTRY INTERNSHIP (NC)**ECTS:10**

The Bioprocess Industry Internship course requires students to continue for 4 weeks in industrial organizations operating in the field of bioprocess, determined in line with their interests and career goals. The purpose of the Bioprocess Industry internship is to provide students with the opportunity to transform their theoretical knowledge into practical application by gaining working experience in fields such as bioseparation and bioprocess separation technologies, biosensors, biofluid mechanics, biochemistry and bioreactors. They are expected to learn various aspects and application areas of the bioprocess industry and understand the process of transferring biological applications from laboratory scale to pilot manufacturing and industrial production. During the internship, the student makes practical applications, gets to know the general structure of the company he/she works for, and participates in the projects carried out in that company. In order for students to successfully complete their internships, they must prepare their reports in accordance with the IZTECH Faculty of Engineering Internship Guide.

BE422 Molecular Bioengineering Research (0-4)2**ECTS:12**

Molecular Bioengineering Research course aims to provide students with the necessary knowledge in the scientific research process by carrying out experimental or theoretical studies in one of the subfields of molecular bioengineering (e.g., protein engineering, tissue engineering, biomaterials, molecular imaging, computational biology, bioinformatics, and nanobiotechnology) that seeks to understand and control biological systems at the molecular level and to equip them with the skills necessary to conduct high-quality research. The course involves creating the theoretical framework of the research hypothesis through a literature review on the selected subject, preparing a research plan including methodology and work schedule, determining and applying research methods, analyzing and interpreting the collected data/findings compared to the literature, and presenting the research findings. In order for students to successfully complete the course, the research process and findings must be presented in oral and/or written form at the end of the semester.

NB

BE424 Cellular Bioengineering Research (0-4)2**ECTS:12**

Cellular Bioengineering Research course aims to provide students with the necessary knowledge in the scientific research process by carrying out experimental or theoretical studies in one of the subfields of cellular bioengineering (e.g., cellular functions, signaling and communication, cell culture, cell-material interactions, cell reprogramming, and differentiation, cell-based therapeutic approaches and regenerative medicine applications, design of bioactive components and bioreactor systems, cellular biomechanics and bioinformatics) that seeks to understand and control biological systems at the cellular level and to equip them with the skills necessary to conduct high-quality research. The course involves creating the theoretical framework of the research hypothesis through a literature review on the selected subject, preparing a research plan including methodology and work schedule, determining and applying research methods, analyzing and interpreting the collected data/findings compared to the literature, and presenting the research findings. In order for students to successfully complete the course, the research process and findings must be presented in oral and/or written form at the end of the semester.

BE426 Biomedical Engineering Research (0-4)2**ECTS:12**

Biomedical Engineering Research course aims to provide students with the necessary knowledge in the scientific research process by carrying out experimental or theoretical studies in one of the application areas of biomedical technologies (e.g., medical devices and instrumentation, medical imaging, biomaterials, biological signal processing, physiological modeling, biomechanics, biomedical information systems, and medical informatics) and to equip them with the skills necessary to conduct high-quality research. The course involves creating the theoretical framework of the research hypothesis through a literature review on the selected subject, preparing a research plan including methodology and work schedule, determining and applying research methods, analyzing and interpreting the collected data/findings compared to the literature, and presenting the research findings. In order for students to successfully complete the course, the research process and findings must be presented in oral and/or written form at the end of the semester.

BE 451 RESEARCH PROJECT III (0-6)3**ECTS :4**

This class is offered to Bioengineering Undergraduate Students for research experience in laboratory settings. Students are expected to work in a new project, or continue working for a project that is already started in previous terms. Course content includes guided literature review, purpose oriented laboratory practice, experimental design, data analysis and reporting of results.

BE 452 RESEARCH PROJECT IV (0-6)3**ECTS :4**

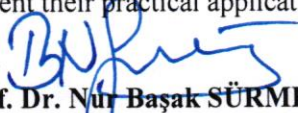
This class is offered to Bioengineering Undergraduate Students for research experience in laboratory settings. Students are expected to work in a new project, or continue working for a project that is already started in previous terms. Course content includes guided literature review, purpose oriented laboratory practice, experimental design, data analysis and reporting of results.

BE 497 SUPPLEMENTARY CURRICULAR COURSES (0-6)3**ECTS:6**

Within the scope of the course, starting from the 3rd semester, students can apply for the activities that include an evaluation process to be substituted as "Education Plan Support Course", provided that they register and successfully complete the "Education Plan Supporting Events" determined by their departments throughout their undergraduate education. It is obligatory to submit information and documents regarding the content, duration, date and success criteria of the "Education Plan Supporting Event" for substitution.

BE 499 COOPERATIVE EDUCATION COURSE (0-6)3**ECTS:5**

Within the Scope of this course, students will work one day a week at companies for a period of time. They will present their practical applications to a jury by preparing a report.


Prof. Dr. Nur Başak SÜRMELİ ERALTUĞ
Bölüm Başkanı