

## FEN FAKÜLTESİ

Fen Fakültesi, 1993 yılındaki yeniden yapılanma sonucunda kurulmuştur. Dört yıllık lisans eğitim-öğretim faaliyetleri Biyoloji, Fizik, İstatistik, Kimya ve Matematik bölümlerinde sürdürülmektedir. Bu bölümlerde verilen bir yıllık İngilizce hazırlık eğitimi; lisans eğitimi sırasında İleri İngilizce dersleri ve isteğe bağlı İngilizce olarak okutulan branş dersleriyle de desteklenerek, öğrencilerin yabancı kaynaklardan yararlanabilme olanakları genişletilmek istenmektedir. Branş derslerinin yanında sosyal ve kültürel içerikli seçmeli dersler de verilmekte, böylece öğrencilerin uzmanlık alanlarına ek olarak farklı konularda sunulan dersler aracılığıyla bakış açılarının genişletilmesi hedeflenmektedir. Amacımız; bilimin temel öğeleri ışığında öğrencilerimize, ileri teknoloji ile donatılmış laboratuvar ve dersliklerde eğitim öğretim vererek uzmanlık kazandırmak, bunun yanında Atatürkçü, çağdaş, yaratıcı, akılcı, kendine güvenen, sorgulayan araştırmacı bireyler olarak yetişmelerini sağlamaktır.

Dekan : Prof. Dr. Yeliz MERT KANTAR

Dekan Yardımcısı : Doç. Dr. Nesil ERTORUN

Dekan Yardımcısı : Doç. Dr. Özer GÖK

Fakülte Sekreteri : Ayfer OLCAY

## ÖĞRETİM ELEMANLARI

**Profesörler:** Meryem AKBELEN, Emrah AKYAR, Handan AKYAR, Ferhat ALTUNSOY, Özgür ALVER, Ahmet Şenol AYBEK, Hüseyin AZCAN, Şenay BULUT, Taner BÜYÜKKÖROĞLU, Vakıf CAFER, Mehmet CANDAN, Hakan CEBECİ, Müjdat ÇAĞLAR, Yasemin ÇAĞLAR, İlhami ÇELİK, Nedim DEĞİRMENCİ, Bünyamin DEMİR, Süleyman DEMİR, Ali DENİZ, Yılmaz DERELİ, Sibel DİLTEMİZ, Serkan Ali DÜZCE, Nihal EGE, Barış ERBAŞ, Murat ERDEM, Burcu ERDOĞAN, Yüksel ERGÜN, Arzu ERSÖZ, Alaettin GÜVEN, Kıymet GÜVEN, Deniz HÜR, Haluk HÜSEYİN, Saliha ILICAN, İbrahim KANİ, Abidin KILIÇ, Merih KIVANÇ, Metin KUL, Nihal KUŞ, H. Mehtap KUTLU, Mahide KÜÇÜK, Yalçın KÜÇÜK, Murat LİMONCU, Yeliz MERT KANTAR, M. Burçin MUTLU, Adnan ÖZCAN, Ali ÖZCAN, Asiye Safa ÖZCAN, Nülfir ÖZDEMİR, Elif ÖZTETİK, Nalan SARIÖZLÜ, Uğur SERİNCAN, Aladdin SHAMILOV, Hülya SİVAS, Emel SÖZEN, Sevil ŞENTÜRK, Mustafa ŞENYEL, Murat TANIŞLI, Engin TIRAŞ, Cengiz TÜRE, Ayşen TÜRK, Hayrettin TÜRK, Berrin TÜYLÜ, İlhan USTA, Ülkü Dilek UYSAL, Elif YAMAÇ, Berna YAZICI, Meral YILMAZ CANKILIÇ, Filiz YILMAZ, Cem YÜCE, Ersin YÜCEL

**Doçentler:** Filiz ALANYALI, Hülya ALTUNTAŞ, Muhittin ARSLANYOLU, Zerrin AŞAN, İlker AVAN, Harun BÖCÜK, Nuray ÇANDEMİR, Nezahat ÇETİN, Yasemin DEMİRCİOĞLU, Rasime DEMİREL, Sedef DİKMEN, Bilge ERDEM, Utku ERDOĞAN, Emel ERGENE, Emel ERMİŞ, Nesil ERTORUN, Özer GÖK, Tülay HURMA, Ertuğrul İZCİ, Betül KAN KILINÇ, Nevin KANIŞKAN, Gözde KILIÇ, Mustafa KULAKCI, Yasemin MUTLU, Ayça ÖZCAN, Yunus ÖZDEMİR, Recep Sulhi ÖZKÜTÜK, Züleyha ÖZTAŞ, Kadir Özgür PEKER, Mustafa SALTAN, Figen TAKIL MUTLU, Evren TURAN, Hakan ÜNVER, Adem Ersin ÜREYEN

**Öğretim Üyeleri:** Şükrü ACITAŞ, Sabiha AKSAY, Şirin AKTAY, Metin ALTAN, Atilla ASLANARGUN, Türkay AYTEKİN AYDIN, Özge BAĞLAYAN, Alper BEKKİ, Halil BERBER, Hüseyin BERBER, Özlem BİÇEN ÜNLÜER, Derya ÇELİK, Banu Aytül EKMEKÇİ, Dilek ELMALI, Oğuz ERTUĞRUL, Sultan Funda GÖRKEM, İlkur GÜVENÇ, Gülçin IŞIK, Çiğdem KALATHILPARMBİL, Volkan KILIÇ, Hamit MERMERKAYA, Elif Mine ÖNCÜ KAYA, Özer ÖZDEMİR, Levent TERLEMEZ, Didem TOZKAN

**Öğretim Görevlileri:** Caner AYDINLI, Erdoğan ÇAKIR, Züliyet ÇELİKBİLEK, Belma DEĞİRMENCİ, Zafer DİKMEN, Figen ERDOĞAN, Halil ERYILMAZ, Halil GAMSIZKAN, Neslihan ŞAHİN, Tülay TIRAŞ, Tülay TOLAN

**Araştırma Görevlileri:** Emre AKDOĞAN, Burak ARATAN, Nisa ASLAN, Gültekin ATALIK, Burak BERBER, Samet BİLA, Gökçe ÇAKMAK, Mustafa ÇAVUŞ, Mehmet ERGEN, Orkun ERGÜRHAN, Cenk İÇÖZ, Erhan İLTER, Nihal İNCE, Pınar KAPÇI, H. Açelya KAPKAÇ, Bahar KARAMAN, Fatma Diğdem KOPARAL, Seçil ŞENTORUN, Edanur TAŞTAN, Seyfettin TÜRK, Dilek YALÇIN, İsmail YENİLMEZ

# BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (İNGİLİZCE) (ABD STATE UNIVERSITY OF NEW YORK UNIVERSITY AT ALBANY)

Bölüm Başkan Yrd. : Dr. Öğr. Üy. Volkan KILIÇ

## DERS PROGRAMI

### I. YARIYIL

ALM 175 (Alm) Almanca I	3+0	3,0
BİY 113 (İng) Introduction to Molecular Biology (Moleküler Biyolojiye Giriş)	2+0	2,0
BİY 117 (İng) General Biology I (Genel Biyoloji I)	4+0	6,0
BİY 119 (İng) General Biology Laboratory I (Genel Biyoloji Laboratuvarı I)	0+4	3,0
İNG 179 (İng) İleri İngilizce I	3+0	3,0
KİM 121 (İng) General Chemistry Laboratory I (Genel Kimya Laboratuvarı I)	0+3	2,0
KİM 133 (İng) General Chemistry I (Genel Kimya I)	5+0	6,0
TÜR 125 Türk Dili I	2+0	2,0
<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	3,0
		<hr/>
		30,0

### II. YARIYIL

ALM 176 (Alm) Almanca II	3+0	3,0
BİY 106 (İng) Applied Biology (Uygulamalı Biyoloji)	2+0	3,0
BİY 118 (İng) General Biology II (Genel Biyoloji II)	4+0	6,0
BİY 120 (İng) General Biology Laboratory II (Genel Biyoloji Laboratuvarı II)	0+4	3,0
İNG 180 (İng) İleri İngilizce II	3+0	3,0
KİM 122 (İng) General Chemistry Laboratory II (Genel Kimya Laboratuvarı II)	0+3	2,0
KİM 134 (İng) General Chemistry II (Genel Kimya II)	5+0	6,0
TÜR 126 Türk Dili II	2+0	2,0
<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	2,0
		<hr/>
		30,0

### III. YARIYIL

BİY 215 (İng) Microbiology I (Mikrobiyoloji I)	2+0	2,5
BİY 217 (İng) Microbiology Laboratory I (Mikrobiyoloji Laboratuvarı I)	0+2	2,0
FİZ 105 (İng) Physics I (Fizik I)	4+0	6,0
FİZ 107 (İng) Physics Laboratory I (Fizik Laboratuvarı I)	0+2	1,5
KİM 277 (İng) Organic Chemistry I (Organik Kimya I)	4+0	4,0
KİM 321 (İng) Organic Chemistry Laboratory I (Organik Kimya Laboratuvarı I)	0+4	4,0
MAT 113 (İng) Calculus I (Genel Matematik I)	4+2	6,5
TAR 165 Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2+0	2,0
<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	1,5
		<hr/>
		30,0

### IV. YARIYIL

BİL 150 (İng) Fundamentals of Information Technology (Temel Bilgi Teknolojisi)	4+0	5,0
BİY 216 (İng) Microbiology II (Mikrobiyoloji II)	2+0	2,5
BİY 218 (İng) Microbiology Laboratory II (Mikrobiyoloji Laboratuvarı II)	0+2	2,0
FİZ 106 (İng) Physics II (Fizik II)	4+0	6,0
FİZ 108 (İng) Physics Laboratory II (Fizik Laboratuvarı II)	0+2	1,5
KİM 278 (İng) Organic Chemistry II (Organik Kimya II)	4+0	5,0
KİM 322 (İng) Organic Chemistry Laboratory II (Organik Kimya Laboratuvarı II)	0+4	4,0
TAR 166 Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2+0	2,0
<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	2,0
		<hr/>
		30,0



KİM 131 (İng) General Chemistry Laboratory (Genel Kimya Laboratuvarı)	0+2	2,0
<i>Yabancı Dil Dersleri I (I)</i>	-	3,0
		<hr/> 30,0

### III. YARIYIL

BİY 213	Tohumuz Bitkiler	2+0	2,5
BİY 215	Mikrobiyoloji I	2+0	2,5
BİY 217	Mikrobiyoloji Laboratuvarı I	0+2	2,0
BİY 219	Tohumuz Bitkiler Laboratuvarı	0+2	2,0
BİY 221	Bitki Morfolojisi	2+0	2,5
BİY 223	Bitki Morfolojisi Laboratuvarı	0+2	2,0
BİY 225	Sitoloji	2+0	2,0
BİY 227	Sitoloji Laboratuvarı	0+2	2,0
BİY 229	Omurgasız Hayvanlar	2+0	2,5
BİY 231	Omurgasız Hayvanlar Laboratuvarı	0+2	2,0
BİY 239	Moleküler Biyoloji	2+0	2,0
BİY 241	Moleküler Biyoloji laboratuvarı	0+2	2,0
TAR 165	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2+0	2,0
BİY 215 (İng) Microbiology I (Mikrobiyoloji I)		2+0	2,5
BİY 217 (İng) Microbiology Laboratory I (Mikrobiyoloji Laboratuvarı I)		0+2	2,0
BİY 239 (İng) Molecular Biology (Moleküler Biyoloji)		2+0	2,0
BİY 241 (İng) Molecular Biology Laboratory (Moleküler Biyoloji Laboratuvarı)		0+2	2,0
<i>Seçmeli Ders (I)</i>		-	2,0
			<hr/> 30,0

### IV. YARIYIL

BİY 216	Mikrobiyoloji II	2+0	2,5
BİY 218	Mikrobiyoloji Laboratuvarı II	0+2	2,0
BİY 220	Tohumuz Bitkiler	2+0	2,5
BİY 222	Tohumuz Bitkiler Laboratuvarı	0+2	2,0
BİY 224	Omurgalı Hayvanlar	2+0	2,5
BİY 226	Omurgalı Hayvanlar Laboratuvarı	0+2	2,0
BİY 228	Arthropoda	2+0	2,5
BİY 230	Arthropoda Laboratuvarı	0+2	2,0
BİY 232	Genel Ekoloji	2+0	3,0
BİY 234	Genel Ekoloji Laboratuvarı	0+2	2,0
TAR 166	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2+0	2,0
BİY 216 (İng) Microbiology II (Mikrobiyoloji II)		2+0	2,5
BİY 218 (İng) Microbiology Laboratory II (Mikrobiyoloji Laboratuvarı II)		0+2	2,0
<i>Seçmeli Ders (I)</i>		-	5,0
			<hr/> 30,0

### V. YARIYIL

BİY 305	Moleküler Hücre Fizyolojisi	2+0	2,5
BİY 339	Hayvan Fizyolojisi	2+0	2,5
BİY 341	Hayvan Fizyolojisi Laboratuvarı	0+2	2,0
BİY 371	Biyoteknoloji	2+0	2,5
BİY 373	Biyoteknoloji Laboratuvarı	0+2	2,0
BİY 395	Biyokimya I	2+0	2,5
BİY 397	Biyokimya Laboratuvarı I	0+2	2,0
BİY 395 (İng) Biochemistry I (Biyokimya I)		2+0	2,5
BİY 397 (İng) Biochemistry Laboratory I (Biyokimya Laboratuvarı I)		0+2	2,0
<i>Mesleki Seçmeli Dersler (7)</i>		-	14,0
			<hr/> 30,0

### VI. YARIYIL

BİY 354	Bitki Fizyolojisi	2+0	2,5
BİY 356	Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı	0+2	2,0
BİY 358	Genetik	2+0	2,5
BİY 360	Genetik Laboratuvarı	0+2	2,0
BİY 396	Biyokimya II	2+0	2,5
BİY 398	Biyokimya Laboratuvarı II	0+2	2,0
BİY 354 (İng) Plant Physiology (Bitki Fizyolojisi)		2+0	2,5
BİY 356 (İng) Plant Physiology Laboratory (Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı)		0+2	2,0
BİY 396 (İng) Biochemistry II (Biyokimya II)		2+0	2,5
BİY 398 (İng) Biochemistry Laboratory II (Biyokimya Laboratuvarı II)		0+2	2,0
<i>Mesleki Seçmeli Dersler (7)</i>		-	13,5
<i>Seçmeli Ders (2)</i>		-	3,0
			<hr/> 30,0

### VII. YARIYIL

BİY 405	Gelişim Biyolojisi I	2+0	3,0
---------	----------------------	-----	-----

### VIII. YARIYIL

BİY 402	Evrım	2+0	3,0
---------	-------	-----	-----

BİY 412	Bitki Coğrafyası	2+0	3,0	BİY 404	İnsan Biyolojisi	2+0	3,0
BİY 414	Zoocoğrafya	2+0	3,0	BİY 406	Gelişim Biyolojisi II	2+0	3,0
BİY 457	Moleküler Genetik	2+0	3,0	BİY 420	Biyolojik Uygulama II	0+4	7,0
BİY 488	Biyolojik Uygulama I	0+4	7,0	BİY 420 (İng)	Biology Project II (Biyolojik Uygulama II)	0+4	7,0
BİY 457 (İng)	Molecular Genetics (Moleküler Genetik)	2+0	3,0		<i>Mesleki Seçmeli Dersler (6)</i>	-	12,0
BİY 488 (İng)	Biology Project I (Biyolojik Uygulama I)	0+4	7,0		<i>Seçmeli Ders (1)</i>	-	2,0
	<i>Mesleki Seçmeli Dersler (4)</i>	-	8,0				30,0
	<i>Seçmeli Ders (2)</i>	-	3,0				
			30,0				

### MESLEKİ SEÇMELİ DERSLER

BİY 313	Etoloji	2+0	4,0
BİY 316	Endokrinoloji	2+0	4,0
BİY 317	Mikoloji	2+0	4,0
BİY 318	Böcek Ekolojisi	2+0	4,0
BİY 319	Enzimoloji	2+0	4,0
BİY 326	Biyçeşitlilik ve Türkiye Florası	2+0	4,0
BİY 328	Palinoloji	2+0	4,0
BİY 329	Çevresel Etki Değerlendirmesi	2+0	4,0
BİY 330	Sistematik Botanikte Teknikler	2+0	4,0
BİY 334	Biyolojik Mücadele	2+0	4,0
BİY 336	Ornitoloji	2+0	4,0
BİY 343	Hidrobiyoloji	2+0	4,0
BİY 352	Likenolojiye Giriş	2+0	4,0
BİY 367	Mikroorganizmalar ve Enerji	2+0	4,0
BİY 369	Tıbbi Bitkiler	2+0	4,0
BİY 374	İmmünoloji	2+0	4,0
BİY 375	Adli Biyoloji	2+0	4,0
BİY 376	Viroloji	2+0	4,0
BİY 377	Gıda Kaynaklı Patojen Mikroorganizmalar	0+3	5,0
BİY 378	Biyolojide İstatistiksel Uygulamalar	2+0	4,0
BİY 379	Histoloji	0+3	5,0
BİY 383	Mikrobiyal Teknikler	0+3	5,0
BİY 384	Bitki Ekolojisi	2+0	4,0
BİY 385	Karşılaştırmalı Hayvan Anatomisi ve Morfolojisi	2+0	4,0
BİY 386	Mikrobiyal Ekoloji	2+0	4,0
BİY 387	Patoloji	2+0	4,0
BİY 388	Moleküler Biyolojide Teknikler	2+0	4,0
BİY 389	Aromaterapik Bitkiler	2+0	4,0
BİY 390	Atıksu Mikrobiyolojisi	2+0	4,0
BİY 391	Hücre Haberleşme Mekanizmaları	2+0	4,0
BİY 392	İnsan Gen Terapötikleri ve Rekombinant Üretimi	2+0	4,0
BİY 394	Biyolojide Girişimcilik: Tasarım ve Geliştirme	2+0	4,0
BİY 401	Bitki Büyüme Fizyolojisi	2+0	4,0
BİY 408	Embriyoloji	2+0	4,0
BİY 409	İnsan Genetiği	2+0	4,0
BİY 410	Tıbbi Mikrobiyoloji	2+0	4,0
BİY 413	Toprak Bitki İlişkisi	2+0	4,0
BİY 415	Balık Biyolojisi	2+0	4,0
BİY 416	Akuakültür	2+0	4,0
BİY 421 (İng)	Molecular Biology of Development (Moleküler Gelişim Biyolojisi)	2+0	4,0
BİY 424	Kanser Biyolojisi	2+0	4,0
BİY 426	Genel Parazitoloji	2+0	4,0
BİY 427	Kozmetik Mikrobiyoloji	2+0	4,0

BİY 430	Genetik Toksikoloji	2+0	4,0
BİY 431	Biyoinformatiğe Giriş	2+0	4,0
BİY 433	Bitki Genetik Mühendisliği	2+0	4,0
BİY 433 (İng)	Plant Genetic Engineering (Bitki Genetik Mühendisliği)	2+0	4,0
BİY 434	Bitki Biyoteknolojisi	2+0	4,0
BİY 435	Hidrobotanik	2+0	4,0
BİY 436	Etnobotanik	2+0	4,0
BİY 439	Mikrobiyal Biyoteknoloji	2+0	4,0
BİY 440	Hayvan Toksinleri	2+0	4,0
BİY 445	Biyolojik Antropoloji	2+0	4,0
BİY 451	Diagnostik Mikrobiyoloji	2+0	4,0
BİY 455	Mikrobiyal Fizyoloji	2+0	4,0
BİY 462	Aktinomisetler ve Aktinomiset Antibiyotikleri	2+0	4,0
BİY 465	Klinik Biyokimya	2+0	4,0
BİY 467 (İng)	Conservation Biology (Koruma Biyolojisi)	2+0	4,0
BİY 468	Oksidatif Stres ve Antioksidanlar	2+0	4,0
BİY 468 (İng)	Oxidative Stress and Antioxidants (Oksidatif Stres ve Antioksidanlar)	2+0	4,0
BİY 469	Adli Entomoloji	2+0	4,0
BİY 470	Çevre Biyolojisi	2+0	4,0
BİY 471	Moleküler Mikrobiyal Ekoloji	0+3	5,0
BİY 471 (İng)	Molecular Microbial Ecology (Moleküler Mikrobiyal Ekoloji)	0+3	5,0
BİY 472	Beslenme Biyokimyası	2+0	4,0
BİY 472 (İng)	Nutritional Biochemistry (Beslenme Biyokimyası)	2+0	4,0
BİY 473	Biyofotografi	2+0	4,0
BİY 474	Tıbbi Parazitoloji	0+3	5,0
BİY 475	Mikotoksinler	2+0	4,0
BİY 476	Gıda Mikrobiyolojisi	2+0	4,0
BİY 477	Mikrofungus Teşhis Yöntemleri	0+3	5,0
BİY 478	Bitki Teşhis ve Herbarium Yöntemleri	0+3	5,0
BİY 480	Endüstriyel Mikrobiyoloji	2+0	4,0
BİY 482	Moleküler Biyoteknolojiye Giriş	2+0	4,0
BİY 484	Moleküler Mikrobiyoloji Teknikleri	0+3	5,0
İNG 361 (İng)	English for Specific Purposes I (Mesleki İngilizce I)	2+0	4,0
İNG 362 (İng)	English for Specific Purposes II (Mesleki İngilizce II)	2+0	4,0

### SEÇMELİ DERSLER

BEÖ 155	Beden Eğitimi	2+0	2,0
BİL 150	Temel Bilgi Teknolojisi	4+0	5,0
İNG 325 (İng)	Akademik İngilizce III	3+0	3,0
İNG 326 (İng)	Akademik İngilizce IV	3+0	3,0
KÜL 199	Kültürel Etkinlikler	0+2	2,0
MÜZ 155	Türk Halk Müziği	2+0	2,0
MÜZ 157	Türk Sanat Müziği	2+0	2,0
SAN 155	Salon Dansları	0+2	2,0
SNT 155	Sanat Tarihi	2+0	2,0
SOS 155	Halk Dansları	2+0	2,0
THU 203	Topluma Hizmet Uygulamaları	0+2	3,0
TÜR 120	Türk İşaret Dili	3+0	3,0

### YABANCI DİL DERSLERİ

ALM 175 (Alm)	Almanca I	3+0	3,0
ALM 176 (Alm)	Almanca II	3+0	3,0
FRA 175 (Fra)	Fransızca I	3+0	3,0
FRA 176 (Fra)	Fransızca II	3+0	3,0
İNG 187 (İng)	İngilizce I	3+0	3,0
İNG 188 (İng)	İngilizce II	3+0	3,0

## FİZİK BÖLÜMÜ

Fizik Bölümü tüm öğretim elemanlarıyla öğrencilerimize günümüzün çağdaş teknolojilerinden yararlanarak, fiziğin temel bilgilerini öğretmeyi amaçlamaktadır. Lisans programının süresi hazırlık sınıfı hariç 4 yıldır. İngilizce Yeterlik Sınavından kalan öğrenciler 1 yıl İngilizce Hazırlık okuluna devam etmek zorundadırlar. Öğrencinin mezun olabilmesi için son sınıfta Fizik Projesi I ve II derslerini alması, tüm derslerden başarılı olması ve ortalamalarının 2.0 üzerinde olması gerekir. Eğitim dili Türkçe ve İngilizce olmak üzere iki dilde yapılmaktadır. Bu bölümden mezun olanlar, alanlarında araştırmacı olabildikleri gibi çeşitli kurum ve kuruluşların araştırma geliştirme laboratuvarlarında, modern analiz ve kalite kontrol laboratuvarlarında, gerekli eğitim formasyonunu kazanmaları durumunda eğitim kurumlarında hizmet verebilirler. Bölümümüzde yüksek lisans ve doktora programı bulunmaktadır. Lisansüstü öğrencilerimiz Atom ve Molekül fiziği, Genel fizik, Katıhal fiziği ve Yüksek enerji-Plazma fiziği alanlarından birine kayıt yaptırırlar. Araştırma laboratuvarları, Anadolu Üniversitesi, DPT ve TÜBİTAK tan alınan projelerle bilimsel araştırma yapabilecek düzeyde cihazlarla donatılmıştır.

Bölüm Başkanı : Prof. Dr. Müjdat ÇAĞLAR

Bölüm Başkan Yrd. : Doç. Dr. Tülay HURMA

Bölüm Başkan Yrd. : Dr. Öğr. Üy. Metin ALTAN

### DERS PROGRAMI

I. YARIYIL			II. YARIYIL		
FİZ 115	Fizik I	4+2 9,0	FİZ 116	Fizik II	4+2 9,0
FİZ 117	Fizik Laboratuvarı I	1+2 4,0	FİZ 118	Fizik Laboratuvarı II	1+2 4,0
KİM 103	Genel Kimya I	4+2 6,0	KİM 104	Genel Kimya II	4+2 6,0
MAT 199	Genel Matematik I	5+1 5,5	MAT 196	Genel Matematik II	5+1 5,5
FİZ 115 (İng)	Physics I (Fizik I)	4+2 9,0	FİZ 116 (İng)	Physics II (Fizik II)	4+2 9,0
FİZ 117 (İng)	Physics Laboratory I (Fizik Laboratuvarı I)	1+2 4,0	FİZ 118 (İng)	Physics Laboratory II (Fizik Laboratuvarı II)	1+2 4,0
KİM 103 (İng)	General Chemistry I (Genel Kimya I)	4+2 6,0	KİM 104 (İng)	General Chemistry II (Genel Kimya II)	4+2 6,0
MAT 199 (İng)	Calculus I (Genel Matematik I)	5+1 5,5	MAT 196 (İng)	Calculus II (Genel Matematik II)	5+1 5,5
	<i>Seçmeli Dersler (1)</i>	- 2,5		<i>Seçmeli Dersler (1)</i>	- 2,5
	<i>Yabancı Dil Dersleri (1)</i>	- 3,0		<i>Yabancı Dil Dersleri (1)</i>	- 3,0
		<hr/> 30,0			<hr/> 30,0
III. YARIYIL			IV. YARIYIL		
FİZ 229	Fizikte Matematiksel Yöntemler I	4+0 6,0	FİZ 218	Modern Fizik	4+0 6,0
FİZ 231	Dalgalar ve Optik	4+0 5,0	FİZ 230	Fizikte Matematiksel Yöntemler II	4+0 6,0
FİZ 233	Dalgalar ve Optik Laboratuvarı	0+2 3,0	TAR 166	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2+0 2,0
MAT 261	Diferansiyel Denklemler	3+0 5,0	TER 206	Termodinamik	4+0 5,0
TAR 165	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2+0 2,0	TÜR 126	Türk Dili II	2+0 2,0
TÜR 125	Türk Dili I	2+0 2,0	FİZ 218 (İng)	Modern Physics (Modern Fizik)	4+0 6,0
FİZ 229 (İng)	Mathematical Methods in Physics I (Fizikte Matematiksel Yöntemler I)	4+0 6,0	FİZ 230 (İng)	Mathematical Methods in Physics II (Fizikte Matematiksel Yöntemler II)	4+0 6,0

FİZ 233 (İng)	Waves and Optics Laboratory (Dalgalar ve Optik Laboratuvarı)	0+2	3,0	<i>Seçmeli Dersler (4)</i>	-	9,0	
MAT 261 (İng)	Differential Equations (Diferansiyel Denklemler)	3+0	5,0				
	<i>Seçmeli Dersler (3)</i>	-	7,0				
							30,0
							30,0

#### V. YARIYIL

FİZ 307	Elektromagnetik Teori I	4+0	6,0
FİZ 315	Kuantum Fiziği Laboratuvarı I	0+2	3,0
FİZ 327	Kuantum Fiziği I	4+0	6,0
MEK 301	Teorik Mekanik I	4+0	6,0
FİZ 315 (İng)	Quantum Physics Laboratory I (Kuantum Fiziği Laboratuvarı I)	0+2	3,0
FİZ 327 (İng)	Quantum Physics I (Kuantum Fiziği I)	4+0	6,0
	<i>Seçmeli Dersler (4)</i>	-	9,0
			30,0

#### VI. YARIYIL

FİZ 308	Elektromagnetik Teori II	4+0	6,0
FİZ 316	Kuantum Fiziği Laboratuvarı II	0+2	3,0
FİZ 328	Kuantum Fiziği II	4+0	6,0
MEK 302	Teorik Mekanik II	4+0	6,0
FİZ 316 (İng)	Quantum Physics Laboratory II (Kuantum Fiziği Laboratuvarı II)	0+2	3,0
FİZ 328 (İng)	Quantum Physics II (Kuantum Fiziği II)	4+0	6,0
	<i>Seçmeli Dersler (4)</i>	-	9,0
			30,0

#### VII. YARIYIL

FİZ 429	Katıhal Fiziği	4+0	6,0
FİZ 431	Fizik Projesi I	2+4	7,0
FİZ 433	Atom ve Molekül Fiziği	4+0	6,0
FİZ 429 (İng)	Solid State Physics (Katıhal Fiziği)	4+0	6,0
FİZ 431 (İng)	Physics Project I (Fizik Projesi I)	2+4	7,0
	<i>Seçmeli Dersler (5)</i>	-	11,0
			30,0

#### VIII. YARIYIL

FİZ 212	İstatistik Fizik	4+0	5,0
FİZ 428	Nükleer Fizik	4+0	6,0
FİZ 432	Fizik Projesi II	2+4	7,0
FİZ 428 (İng)	Nuclear Physics (Nükleer Fizik)	4+0	6,0
FİZ 432 (İng)	Physics Project II (Fizik Projesi II)	2+4	7,0
	<i>Seçmeli Dersler (5)</i>	-	12,0
			30,0

#### SEÇMELİ DERSLER

ARY 411	Fizikte Araştırma Yöntemleri	2+0	3,0
BEÖ 155	Beden Eğitimi	2+0	2,0
BİL 110	Bilgisayar Programlama	2+0	3,0
BİL 150	Temel Bilgi Teknolojisi	4+0	5,0
BİL 213	Bilgisayar Kullanımı	2+0	3,0
BİL 308	İleri Programlama	2+0	3,0
BRİ 101	Briç	2+0	3,0
ELE 303	Elektrik Devre Analizi	2+0	3,0
ELE 304	Elektrik Devre Analizi Laboratuvarı	0+2	3,0
ELE 304 (İng)	Electric Circuit Analysis Laboratory (Elektrik Devre Analizi Laboratuvarı )	0+2	3,0
ELO 302	Elektronik Devre Elemanı Uygulamaları	2+0	3,0
ELO 309	Elektronik	2+0	3,0
ELO 310	Elektronik Laboratuvarı	0+2	3,0
ELO 310 (İng)	Electronic Laboratory (Elektronik Laboratuvarı)	0+2	3,0
ELO 402	Sayısal Elektronik	2+0	3,0
FEL 401	Bilim Felsefesi	2+0	2,5
FİZ 113 (İng)	Technical English (Teknik İngilizce)	4+0	4,0
FİZ 122 (İng)	English for Physicists (Fizikçiler için İngilizce)	4+0	4,0
FİZ 124	Metrolojiye Giriş	2+0	3,0
FİZ 235	DeneySEL Araştırmada Temel Bilgiler	2+0	3,0
FİZ 259 (İng)	Seminar in Physics (Fizikte Seminerler)	2+0	3,0



FİZ 304	Temiz Enerji Kaynakları	2+0	3,0
FİZ 312	Fizik Laboratuvarlarında Bilgisayar Uygulamaları	2+0	3,0
FİZ 318	Isı Transferine Giriş	2+0	3,0
FİZ 321	Yarıiletkenler	2+0	3,0
FİZ 321 (İng)	Semiconductors (Yarıiletkenler)	2+0	3,0
FİZ 322	Yarıiletken Aygıtlar	2+0	3,0
FİZ 322 (İng)	Semiconductors Devices (Yarıiletken Aygıtlar)	2+0	3,0
FİZ 324	Süperiletkenler	2+0	3,0
FİZ 325	Fizikte Bilgisayar Uygulamaları	2+0	3,0
FİZ 329	Yarıiletken Laboratuvarı	2+0	3,0
FİZ 330	Yarıiletken Uygulama Laboratuvarı	2+0	3,0
FİZ 331	Fizikte Nobel Ödülleri	2+0	3,0
FİZ 332	Alçak Sıcaklıklar Fizikine Giriş	2+0	3,0
FİZ 333	Fiziksel Kalite Kontrol Yöntemleri	2+0	3,0
FİZ 334	Fizik Tarihi	2+0	3,0
FİZ 335	Fiziksel Olaylar ve Yorumlar	2+0	3,0
FİZ 336	Güneş Pilleri	2+0	3,0
FİZ 337	Güneş Enerjisi ve Uygulamaları	2+0	3,0
FİZ 338 (İng)	Labview and Data Acquisition (LabVIEW ve Veri Edinme)	2+0	3,0
FİZ 339	Radyoekoloji ve Ekosistem	2+0	3,0
FİZ 340	Fiziğin Tıptaki Bazı Uygulamaları	2+0	3,0
FİZ 341	Metroloji I	2+0	3,0
FİZ 342	Metroloji II	2+0	3,0
FİZ 403	Spektroskopik Yöntemler	2+0	3,0
FİZ 404	Fizik Eğitimi	2+0	3,0
FİZ 413	Astronominin Fiziksel Temelleri	2+0	3,0
FİZ 414	Astrofiziğe Giriş	2+0	3,0
FİZ 416	Çevre Fiziği	2+0	3,0
FİZ 421	Plazma Fizikine Giriş	2+0	3,0
FİZ 422	Plazma Fiziği ve Füzyon Enerjisi	2+0	3,0
FİZ 425	Yüksek Enerji Fiziği	2+0	3,0
FİZ 430	Lazer Fiziği	2+0	3,0
FİZ 434	Atomik Spektroskopi	2+0	3,0
FİZ 436 (İng)	Basics of Semiconductors (Yarıiletkenlerin Temelleri)	2+0	3,0
FİZ 437 (İng)	Theory of Relativity I (Görecelilik Kuramı I)	2+0	3,0
FİZ 438 (İng)	Theory of Relativity II (Görecelilik Kuramı II)	2+0	3,0
FİZ 439	Astrofizikte Gözlemsel Veri Analizi	2+0	3,0
FİZ 440	Katıların Yapısal Analizi	2+0	3,0
FİZ 441	Birleşmeli Olmayan Cebirler ve Fizik	2+0	3,0
FİZ 442	Moleküler Spektroskopi	2+0	3,0
FİZ 443	Karakterizasyon Teknikleri	2+0	3,0
FİZ 444	Uydu Verisi Analiz Teknikleri	2+0	3,0
FİZ 446	Uygulamalı Isı Teorisi	0+2	3,0
FİZ 448	X-Işınları Kırınımı Analiz Teknikleri	2+0	3,0
FİZ 449	Moleküllerin Yapıları ve Titreşimlerinin Teorisi	2+0	3,0
FİZ 452	Parçacık Fiziği	3+0	3,0
FİZ 454 (İng)	Nuclear Physics Laboratory (Nükleer Fizik Laboratuvarı)	0+2	3,0
İNG 325 (İng)	Akademik İngilizce III	3+0	3,0
İNG 326 (İng)	Akademik İngilizce IV	3+0	3,0
KÜL 199	Kültürel Etkinlikler	0+2	2,0
MEK 308	Akışkanlar Mekaniği	2+0	3,0
MÜZ 155	Türk Halk Müziği	2+0	2,0
MÜZ 157	Türk Sanat Müziği	2+0	2,0
SAN 155	Salon Dansları	0+2	2,0
SEK 230	Hızlı Yazma ve Okuma Teknikleri	1+1	3,0
SNT 155	Sanat Tarihi	2+0	2,0
SOS 155	Halk Dansları	2+0	2,0
TAR 201	Bilim Tarihi	2+0	2,5
THU 203	Topluma Hizmet Uygulamaları	0+2	3,0

TİY 152	Tiyatro	2+0	2,5
TÜR 120	Türk İşaret Dili	3+0	3,0

### YABANCI DİL DERSLERİ

ALM 175 (Alm)	Almanca I	3+0	3,0
ALM 176 (Alm)	Almanca II	3+0	3,0
FRA 175 (Fra)	Fransızca I	3+0	3,0
FRA 176 (Fra)	Fransızca II	3+0	3,0
İNG 187 (İng)	İngilizce I	3+0	3,0
İNG 188 (İng)	İngilizce II	3+0	3,0

## İSTATİSTİK BÖLÜMÜ (%30 İNGİLİZCE)

İstatistik Bölümü; İstatistik Teorisi ile Uygulamalı İstatistik Anabilim dallarından oluşmaktadır. Bölümde verilmekte olan teorik derslerin yanı sıra alanında uzmanlaşmayı sağlayacak gerekli veri tabanına sahip uygulamaya yönelik bilgisayar laboratuvarları bulunmaktadır. Bölümün amacı, günün teknolojilerini kullanarak bir sistemdeki kapsamlı deney ve gözlemlere ilişkin veri kaynaklarının ve akış kanallarının belirlenmesini, verilerin merkezileştirilmesini ve gerekli çözümler sonucu ilgili sistemin davranışlarına ilişkin yorumlar yaparak gereksinim duyulan bilgilerin üretilmesini gerçekleştirebilen nitelikli araştırmacılar yetiştirmektedir. İstatistik Bölümü mezunları üniversitelerin akademik kadrolarının yanı sıra, banka ve sigorta sektöründe, araştırma şirketlerinde, kamu ve özel sektörün kalite kontrol, stok değerlendirme birimlerinde, gazete ve televizyon kurumları ile hastane vb. yerlerde istihdam edilebilirler.

Bölüm Başkanı : Prof. Dr. İlhan USTA  
 Bölüm Başkan Yrd. : Dr. Öğr. Üy. Şükrü ACITAŞ  
 Bölüm Başkan Yrd. : Dr. Öğr. Üy. Özer ÖZDEMİR

### DERS PROGRAMI

I. YARIYIL			II. YARIYIL		
İST 109	Bilgisayarda Doküman Hazırlama	3+0 3,5	BİL 168	Bilgisayar Programlama	4+0 5,0
İST 117	Temel İstatistik I	4+0 6,0	İST 118	Temel İstatistik II	4+0 6,0
İST 239	Olasılık I	4+0 6,0	İST 126	Olasılık II	4+0 6,0
MAT 199	Genel Matematik I	5+1 5,5	MAT 196	Genel Matematik II	5+1 5,5
TAR 165	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2+0 2,0	TAR 166	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2+0 2,0
İST 109 (İng)	Document Preparation in Computer (Bilgisayarda Doküman Hazırlama)	3+0 3,5	İST 118 (İng)	Fundamental Statistics II (Temel İstatistik II)	4+0 6,0
İST 117 (İng)	Fundamental Statistics I (Temel İstatistik I)	4+0 6,0	İST 126 (İng)	Probability II (Olasılık II)	4+0 6,0
İST 239 (İng)	Probability I (Olasılık I)	4+0 6,0	MAT 196 (İng)	Calculus II (Genel Matematik II)	5+1 5,5
MAT 199 (İng)	Calculus I (Genel Matematik I)	5+1 5,5		<i>Seçmeli Dersler (3)</i>	- 5,5
	<i>Seçmeli Dersler (4)</i>	- 7,0			
					30,0
					30,0

**III. YARIYIL**

İST 235	Lineer Cebir I	4+0	5,0
İST 247	Matematiksel İstatistik I	4+0	7,0
MAT 209	Analiz I	4+0	7,0
TÜR 125	Türk Dili I	2+0	2,0
İST 247 (İng)	Mathematical Statistics I (Matematiksel İstatistik I)	4+0	7,0
	<i>Mesleki Seçmeli Dersler (3)</i>	-	5,0
	<i>Seçmeli Dersler (2)</i>	-	4,0
			<u>30,0</u>

**IV. YARIYIL**

BİL 802	Görsel Programlama	4+0	4,0
İST 236	Lineer Cebir II	4+0	5,0
İST 248	Matematiksel İstatistik II	4+0	7,0
MAT 212	Analiz II	4+0	7,0
TÜR 126	Türk Dili II	2+0	2,0
İST 248 (İng)	Mathematical Statistics II (Matematiksel İstatistik II)	4+0	7,0
	<i>Mesleki Seçmeli Dersler (2)</i>	-	3,0
	<i>Seçmeli Dersler (1)</i>	-	2,0
			<u>30,0</u>

**V. YARIYIL**

İST 305	Yöneylem Araştırması	3+0	6,0
İST 309	Deney Tasarımı I	3+0	6,0
İST 333	Regresyon Analizi	4+0	6,5
İST 351	İstatistiksel Yazılımlar I	2+0	3,0
İST 309 (İng)	Experimental Design I (Deney Tasarımı I)	3+0	6,0
İST 333 (İng)	Regression Analysis (Regresyon Analizi)	4+0	6,5
	<i>Mesleki Seçmeli Dersler (2)</i>	-	5,0
	<i>Seçmeli Dersler (2)</i>	-	3,5
			<u>30,0</u>

**VI. YARIYIL**

İKT 346	Ekonometri I	4+0	6,0
İST 311	Parametrik Olmayan İstatistiksel Teknikler	3+0	5,5
İST 335	Örnekleme	4+0	6,5
İST 352	İstatistiksel Yazılımlar II	2+0	3,0
İKT 346 (İng)	Econometrics I (Ekonometri I)	4+0	6,0
İST 311 (İng)	Non-Parametric Statistical Methods (Parametrik Olmayan İstatistiksel Teknikler)	3+0	5,5
	<i>Mesleki Seçmeli Dersler (2)</i>	-	6,0
	<i>Seçmeli Dersler (1)</i>	-	3,0
			<u>30,0</u>

**VII. YARIYIL**

İST 407	İstatistik Uygulamaları I	0+4	6,0
İST 411	Zaman Serileri Analizi	4+0	5,0
İST 451	Çok Değişkenli İstatistik I	4+0	6,0
İST 407 (İng)	Statistics Project I (İstatistik Uygulamaları I)	0+4	6,0
İST 451 (İng)	Multivariate Statistics I (Çok Değişkenli İstatistik I)	4+0	6,0
	<i>Mesleki Seçmeli Dersler (4)</i>	-	7,0
	<i>Seçmeli Dersler (3)</i>	-	6,0
			<u>30,0</u>

**VIII. YARIYIL**

İST 408	İstatistik Uygulamaları II	0+4	6,0
İST 430	Stokastik Süreçler	4+0	5,0
İST 408 (İng)	Statistics Project II (İstatistik Uygulamaları II)	0+4	6,0
	<i>Mesleki Seçmeli Dersler (8)</i>	-	15,0
	<i>Seçmeli Dersler (2)</i>	-	4,0
			<u>30,0</u>

**MESLEKİ SEÇMELİ DERSLER**

ARY 202	Araştırma Yöntemleri	3+0	5,0
BİL 801	Nesne Tabanlı Programlama	4+0	4,0
İKT 447	Ekonometri II	4+0	6,0
İKT 460	Finansal Ekonometri	3+0	4,5
İST 228	İleri Yöneylem Araştırması	3+0	4,5
İST 237	MATLAB ile Programlama	4+0	4,0
İST 242 (İng)	Introduction to R Programming (R Programlamaya Giriş)	3+0	5,0
İST 243	Açıklayıcı Veri Analizi	2+0	3,0
İST 243 (İng)	Exploratory Data Analysis (Açıklayıcı Veri Analizi)	2+0	3,0
İST 331	Kuramsal Hipotez Testleri	3+0	4,5
İST 331 (İng)	Theoretical Hypothesis Testing (Kuramsal Hipotez Testleri)	3+0	4,5
İST 332	Karar Kuramı	2+0	3,0
İST 332 (İng)	Decision Making Theory (Karar Kuramı)	2+0	3,0

İST 334	Deney Tasarımı II	4+0	6,0
İST 334 (İng)	Experimental Design II (Deney Tasarımı II)	4+0	6,0
İST 337	Çok Değişkenli Zaman Serileri	3+0	4,0
İST 347	Hesap Tabloları ve Veri Tabanları	3+0	3,5
İST 347 (İng)	Spreadsheets and Databases (Hesap Tabloları ve Veri Tabanları)	3+0	3,5
İST 354 (İng)	Statistics Laboratory (İstatistik Laboratuvarı)	3+0	5,0
İST 404	Robust İstatistik	3+0	5,0
İST 412	Bulanık Mantık	2+0	3,0
İST 413	Yapay Sinir Ağlarına Giriş	3+0	5,0
İST 415	Güvenilirlik Analizi	3+0	5,0
İST 420	Demografi	2+0	3,0
İST 423	SAS'ta İstatistik Uygulamaları	3+0	4,5
İST 423 (İng)	Statistical Applications in SAS (SAS'ta İstatistik Uygulamaları)	3+0	4,5
İST 425	Aktüaryal Risk Analizi	4+0	6,0
İST 425 (İng)	Risk Management in Actuary (Aktüaryal Risk Analizi)	4+0	6,0
İST 432	Benzetim	4+0	6,0
İST 432 (İng)	Simulation (Benzetim)	4+0	6,0
İST 452	Çok Değişkenli İstatistik II	4+0	6,0
İST 452 (İng)	Multivariate Statistics II (Çok Değişkenli İstatistik II)	4+0	6,0
MAT 208	Diferansiyel Denklemler	3+0	4,5
MAT 410	Oyunlar Teorisi	3+0	5,0
NÜM 308	Nümerik Analiz I	2+2	5,0
TKY 302	Kalite Kontrolü	3+0	4,5
TKY 302 (İng)	Quality Control (Kalite Kontrolü)	3+0	4,5

### SEÇMELİ DERSLER

ALM 175 (Alm)	Almanca I	3+0	3,0
ALM 176 (Alm)	Almanca II	3+0	3,0
BEÖ 155	Beden Eğitimi	2+0	2,0
BİL 150	Temel Bilgi Teknolojisi	4+0	5,0
FRA 175 (Fra)	Fransızca I	3+0	3,0
FRA 176 (Fra)	Fransızca II	3+0	3,0
İKT 151	Genel İktisat	3+0	3,0
İKT 151 (İng)	Economics (Genel İktisat)	3+0	3,0
İKT 213	Matematiksel İktisat	3+0	4,5
İLT 408	Etkili ve Güzel Konuşma Teknikleri	2+0	2,5
İNG 325 (İng)	Akademik İngilizce III	3+0	3,0
İNG 326 (İng)	Akademik İngilizce IV	3+0	3,0
İNG 425 (İng)	Akademik İngilizce V	3+0	3,0
İNG 426 (İng)	Akademik İngilizce VI	3+0	3,0
İŞL 101	Genel İşletme	3+0	4,5
İŞL 101 (İng)	Introduction to Business (Genel İşletme)	3+0	4,5
İŞL 421	Girişimcilik	2+0	3,0
İŞL 459 (İng)	Project Management (Proje Yönetimi)	2+0	5,0
KÜL 199	Kültürel Etkinlikler	0+2	2,0
MUH 302	Mali Raporlar Analizi	3+0	4,5
MÜZ 155	Türk Halk Müziği	2+0	2,0
MÜZ 157	Türk Sanat Müziği	2+0	2,0
PZL 211 (İng)	Principles of Marketing (Pazarlama İlkeleri)	3+0	5,0
PZL 453 (İng)	Marketing Research (Pazarlama Araştırması)	3+0	4,5
SAN 155	Salon Dansları	0+2	2,0
SNT 155	Sanat Tarihi	2+0	2,0
SOS 155	Halk Dansları	2+0	2,0
THU 203	Topluma Hizmet Uygulamaları	0+2	3,0
TÜR 120	Türk İşaret Dili	3+0	3,0

## KİMYA BÖLÜMÜ (%30 İNGİLİZCE)

Kimya; fizik, biyoloji, mühendislik ve eczacılık gibi birçok bilim dalı ile kuvvetli etkileşim halinde olan temel bilimdir. Bu bilim dalları, kimya ile yoğun bir şekilde iç içe girmiş durumda veya kimya tarafından desteklenmektedir. Ayrıca, kimya bilgisi birçok alanda teknoloji geliştirilmesi ve uygulamalarında gereklidir. Kimya Bölümü; Analitik Kimya, Anorganik Kimya, Organik Kimya ve Fizikokimya anabilim dallarından oluşmaktadır. Verilmekte olan dersler temel kimya bilgilerini kapsayacak şekilde ve sözü geçen dört anabilim dalı göz önüne alınarak ileri düzeyde oluşturulmuştur. Araştırma laboratuvarları, Anadolu Üniversitesinin sağladığı olanakların yanı sıra , TÜBİTAK ve DPT'den alınan projelerle bilimsel araştırma yapabilecek düzeyde cihazlarla donatılmıştır. Kimya bölümünün hedefi, araştırma laboratuvarlarında endüstrinin gereksinimi olan sorunları çözebilecek, bağımsız araştırmalar yapabilecek, her türlü kimyasal analizi yapmaya yeterli bilgi ve beceriyle donatılmış elemanlar yetiştirmek ve bu elemanları bilim ve teknolojinin en yeni bilgileri ile donatmaktır. Bu bölümden mezun olanlar, alanlarında araştırmacı olabildikleri gibi çeşitli kurum ve kuruluşların araştırma / geliştirme laboratuvarlarında, modern analiz ve kalite kontrol laboratuvarlarında, gerekli eğitim formasyonunu kazanmaları durumunda eğitim kurumlarında yararlı ve üretken hizmet verebilirler.

Bölüm Başkanı : Prof. Dr. İbrahim KANI

Bölüm Başkan Yrd. : Doç. Dr. İlker AVAN

### DERS PROGRAMI

I. YARIYIL				II. YARIYIL			
BİY 127	Kimyacılar İçin Biyoloji I	2+0	2,0	BİY 128	Kimyacılar İçin Biyoloji II	2+0	2,0
FİZ 107	Fizik Laboratuvarı I	0+2	1,5	FİZ 108	Fizik Laboratuvarı II	0+2	1,5
FİZ 129	Fizik I	4+0	6,0	FİZ 130	Fizik II	4+0	6,0
KİM 121	Genel Kimya Laboratuvarı I	0+3	2,0	KİM 122	Genel Kimya Laboratuvarı II	0+3	2,0
KİM 133	Genel Kimya I	5+0	6,0	KİM 134	Genel Kimya II	5+0	6,0
MAT 199	Genel Matematik I	5+1	5,5	MAT 196	Genel Matematik II	5+1	5,5
TÜR 125	Türk Dili I	2+0	2,0	TÜR 126	Türk Dili II	2+0	2,0
FİZ 107 (İng)	Physics Laboratory I(Fizik Laboratuvarı I)	0+2	1,5	FİZ 108 (İng)	Physics Laboratory II (Fizik Laboratuvarı II)	0+2	1,5
FİZ 129 (İng)	Physics I (Fizik I)	4+0	6,0	FİZ 130 (İng)	Physics II (Fizik II)	4+0	6,0
KİM 121 (İng)	General Chemistry Laboratory I (Genel Kimya Laboratuvarı I)	0+3	2,0	KİM 122 (İng)	General Chemistry Laboratory II (Genel Kimya Laboratuvarı II)	0+3	2,0
KİM 133 (İng)	General Chemistry I (Genel Kimya I)	5+0	6,0	KİM 134 (İng)	General Chemistry II (Genel Kimya II)	5+0	6,0
MAT 199 (İng)	Calculus I (Genel Matematik I)	5+1	5,5	MAT 196 (İng)	Calculus II (Genel Matematik II)	5+1	5,5
	<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	5,0		<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	5,0
			30,0				30,0
III. YARIYIL				IV. YARIYIL			
KİM 221	Analitik Kimya Laboratuvarı I	0+6	3,0	KİM 222	Analitik Kimya Laboratuvarı II	0+6	3,0
KİM 257	Anorganik Kimya I	4+0	5,0	KİM 240	Aletli Analiz I	3+0	4,0
KİM 275	Analitik Kimya I	4+0	5,0	KİM 276	Analitik Kimya II	4+0	5,0
KİM 277	Organik Kimya I	4+0	4,0	KİM 278	Organik Kimya II	4+0	5,0
TAR 165	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2+0	2,0	KİM 334	Anorganik Kimya II	4+0	5,0
KİM 221 (İng)	Analytical Chemistry Laboratory I (Analitik Kimya Laboratuvarı I)	0+6	3,0	TAR 166	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2+0	2,0

KİM 257 (İng) Inorganic Chemistry I (Anorganik Kimya I)	4+0	5,0
KİM 275 (İng) Analytical Chemistry I (Analitik Kimya I)	4+0	5,0
KİM 277 (İng) Organic Chemistry I (Organik Kimya I)	4+0	4,0
<i>Seçmeli Dersler (0)</i>	-	11,0
		<u>30,0</u>

KİM 222 (İng) Analytical Chemistry Laboratory II (Analitik Kimya Laboratuvarı II)	0+6	3,0
KİM 276 (İng) Analytical Chemistry II (Analitik Kimya II)	4+0	5,0
KİM 278 (İng) Organic Chemistry II (Organik Kimya II)	4+0	5,0
KİM 334 (İng) Inorganic Chemistry II (Anorganik Kimya II)	4+0	5,0
<i>Seçmeli Dersler (0)</i>	-	6,0
		<u>30,0</u>

#### V. YARIYIL

KİM 321 Organik Kimya Laboratuvarı I	0+4	4,0
KİM 325 Anorganik Kimya Laboratuvarı I	0+3	4,0
KİM 337 Organik Kimya III	4+0	6,0
KİM 343 Aletli Analiz II	3+0	4,0
KİM 345 Fizikokimya I	3+0	5,0
KİM 359 Kaynak Taraması	1+0	1,0
KİM 321 (İng) Organic Chemistry Laboratory I (Organik Kimya Laboratuvarı I)	0+4	4,0
KİM 325 (İng) Inorganic Chemistry Laboratory I (Anorganik Kimya Laboratuvarı I)	0+3	4,0
KİM 337 (İng) Organic Chemistry III (Organik Kimya III)	4+0	6,0
<i>Seçmeli Dersler (0)</i>	-	6,0
		<u>30,0</u>

#### VI. YARIYIL

KİM 322 Organik Kimya Laboratuvarı II	0+4	4,0
KİM 324 Fizikokimya Laboratuvarı I	0+3	4,0
KİM 326 Anorganik Kimya Laboratuvarı II	0+3	4,0
KİM 346 Fizikokimya II	3+0	5,0
KİM 358 Aletli Analiz III	4+0	4,0
KİM 322 (İng) Organic Chemistry Laboratory II (Organik Kimya Laboratuvarı II)	0+4	4,0
KİM 326 (İng) Inorganic Chemistry Laboratory II (Anorganik Kimya Laboratuvarı II)	0+3	4,0
KİM 358 (İng) Instrumental Analysis III (Aletli Analiz III)	4+0	4,0
<i>Seçmeli Dersler (0)</i>	-	9,0
		<u>30,0</u>

#### VII. YARIYIL

KİM 401 Biyokimya I	3+0	3,0
KİM 409 Endüstriyel Kimya	3+0	4,0
KİM 423 Endüstriyel Kimya Laboratuvarı	0+4	3,0
KİM 435 Fizikokimya III	4+0	4,0
KİM 447 Aletli Analiz Laboratuvarı I	0+4	3,0
KİM 401 (İng) Biochemistry I (Biyokimya I)	3+0	3,0
KİM 435 (İng) Physical Chemistry III (Fizikokimya III)	4+0	4,0
<i>Mesleki Seçmeli Ders (1)</i>	-	10,0
<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	3,0
		<u>30,0</u>

#### VIII. YARIYIL

KİM 402 Biyokimya II	3+0	3,0
KİM 408 Atom ve Molekül Kimyası	2+0	2,0
KİM 412 Biyokimya Laboratuvarı	0+3	3,0
KİM 425 Fizikokimya Laboratuvarı II	0+3	3,0
KİM 448 Aletli Analiz Laboratuvarı II	0+4	3,0
KİM 402 (İng) Biochemistry II (Biyokimya II)	3+0	3,0
KİM 425 (İng) Physical Chemistry Laboratory II (Fizikokimya Laboratuvarı II)	0+3	3,0
<i>Mesleki Seçmeli Ders (1)</i>	-	13,0
<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	3,0
		<u>30,0</u>

#### MESLEKİ SEÇMELİ DERSLER

KİM 441 Uygulamalı Kimya I	2+4	10,0
KİM 441 (İng) Applied Chemistry I (Uygulamalı Kimya I)	2+4	10,0
KİM 442 Uygulamalı Kimya II	2+4	13,0
KİM 442 (İng) Applied Chemistry II (Uygulamalı Kimya II)	2+4	13,0

#### SEÇMELİ DERSLER

ALM 175 (Alm) Almanca I	3+0	3,0
ALM 176 (Alm) Almanca II	3+0	3,0
BEÖ 155 Beden Eğitimi	2+0	2,0

BİL 150	Temel Bilgi Teknolojisi	4+0	5,0
BİL 425	Bilgisayar Destekli Kimya Hesaplamaları	2+0	3,0
BİY 461	Biyoteknoloji	2+0	3,0
FRA 175 (Fra)	Fransızca I	3+0	3,0
FRA 176 (Fra)	Fransızca II	3+0	3,0
İNG 325 (İng)	Akademik İngilizce III	3+0	3,0
İNG 326 (İng)	Akademik İngilizce IV	3+0	3,0
İNG 425 (İng)	Akademik İngilizce V	3+0	3,0
İNG 426 (İng)	Akademik İngilizce VI	3+0	3,0
İŞL 475	Tekno-Girişimcilik	3+0	4,0
KİM 209	Kimyada Matematiksel Yöntemler	2+0	3,0
KİM 215	Çevre ve Sorunları	2+0	3,0
KİM 217	Kimya Laboratuvarlarında Güvenli Çalışma Esasları	2+0	3,0
KİM 218	Günlük Yaşamda Radyasyon	2+0	3,0
KİM 259	Kimya Tarihi	2+0	3,0
KİM 280	Cam Kimyası ve Uygulamaları	2+1	3,0
KİM 305	Su ve Atık Su Analizleri	2+0	3,0
KİM 314	Tekstil Kimyası Uygulamaları	1+2	3,0
KİM 315	Seramik Kimyası	2+0	3,0
KİM 316	İlaç Aktif Maddeleri	2+0	3,0
KİM 318	Günlük Hayatımızda Kimya	2+0	3,0
KİM 331	Atomik Absorpsiyonda Analiz Yöntemleri	1+2	3,0
KİM 336	Yüzey ve Isıl Analiz Teknikleri	1+2	3,0
KİM 338	X Işınları Analiz Teknikleri	1+2	3,0
KİM 339	Anorganik Teknolojiler	2+0	3,0
KİM 341	Yeşil Organik Kimya	2+0	3,0
KİM 347	Gıda Kimyası ve Teknolojisi	2+0	3,0
KİM 348	Renk Kimyası ve Sentez Yöntemleri	2+0	3,0
KİM 349	Organik Bileşiklerde Yapı Karakterizasyonu	2+0	3,0
KİM 350	Stereokimyaya Giriş	2+0	3,0
KİM 353	Laboratuvar Akreditasyonu	2+0	3,0
KİM 354	Gıda Güvenliği ve Yönetim Sistemleri	2+0	3,0
KİM 355	Kimyasal Tehlikeli Maddeler ve Güvenlik I	2+0	3,0
KİM 356	Kimyasal Tehlikeli Maddeler ve Güvenlik II	2+0	3,0
KİM 357	Adsorpsiyona Giriş	2+0	3,0
KİM 360	Polimer Kimyasına Giriş	2+0	3,0
KİM 415	Heterosiklik Kimyaya Giriş	2+0	3,0
KİM 419	Boyar Madde Kimyası	2+0	3,0
KİM 427	Gaz Kromatografisi Analiz Teknikleri	1+2	3,0
KİM 429	Temel Grup Elementleri Kimyası	2+0	3,0
KİM 430	Biyoteknolojik Yöntemler	2+0	3,0
KİM 432	Organik Sentezler	2+0	3,0
KİM 433	Anorganik Kimyada Ayırma Yöntemleri	2+0	3,0
KİM 434	Koordinasyon Kimyası	2+0	3,0
KİM 434 (İng)	Coordination Chemistry (Koordinasyon Kimyası)	2+0	3,0
KİM 437	Biyofinite Kromatografisi	2+0	3,0
KİM 438	Sıvı Kromatografi Analiz Teknikleri	1+2	3,0
KİM 439	Kimyacılar için İş ve İşçi Güvenliği	2+0	3,0
KİM 440	Polimer Teknolojisi	2+0	3,0
KİM 444	Adli Kimya	2+0	3,0
KİM 445	Arkeokimyaya Giriş	2+0	3,0
KİM 446	Doğal Polimerik Malzemeler	2+0	3,0
KİM 450	Asimetrik Organik Senteze Giriş	2+0	3,0
KİM 452	Biyoinorganik Kimya	2+0	3,0
KİM 453	Boya Kimyası ve Teknolojisi	2+0	3,0
KİM 454	Kolloid Kimyası	2+0	3,0
KİM 455	Uygulamalı Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi Teknikleri	2+0	3,0
KİM 456	Kozmetik Kimyası	2+0	3,0
KÜL 199	Kültürel Etkinlikler	0+2	2,0

MÜZ 151	Müziğin Tarihçesi	2+0	3,0
MÜZ 155	Türk Halk Müziği	2+0	2,0
MÜZ 157	Türk Sanat Müziği	2+0	2,0
SAĞ 222	İlk Yardım	2+1	3,0
SAN 155	Salon Dansları	0+2	2,0
SNT 155	Sanat Tarihi	2+0	2,0
SOS 155	Halk Dansları	2+0	2,0
THU 203	Topluma Hizmet Uygulamaları	0+2	3,0
TKY 404	Kalite Yönetim Sistemi	2+0	3,0
TKY 409	Endüstriyel Kalite Sistemleri	2+0	3,0
TÜR 120	Türk İşaret Dili	3+0	3,0

## KİMYA BÖLÜMÜ (İNGİLİZCE) (ABD STATE UNİVERSTY OF NEW YORK UNİVERSTY AT ALBANY)

Bölüm Başkanı : Prof. Dr. İbrahim KANI

Bölüm Başkan Yrd. : Doç. Dr. İlker AVAN

### DERS PROGRAMI

I. YARIYIL				II. YARIYIL			
FİZ 105 (İng)	Physics I (Fizik I)	4+0	6,0	FİZ 106 (İng)	Physics II (Fizik II)	4+0	6,0
FİZ 107 (İng)	Physics Laboratory I(Fizik Laboratuvarı I)	0+2	1,5	FİZ 108 (İng)	Physics Laboratory II (Fizik Laboratuvarı II)	0+2	1,5
FRA 175 (Fra)	Fransızca I	3+0	3,0	FRA 176 (Fra)	Fransızca II	3+0	3,0
KİM 121 (İng)	General Chemistry Laboratory I (Genel Kimya Laboratuvarı I)	0+3	2,0	KİM 122 (İng)	General Chemistry Laboratory II (Genel Kimya Laboratuvarı II)	0+3	2,0
KİM 133 (İng)	General Chemistry I (Genel Kimya I)	5+0	6,0	KİM 134 (İng)	General Chemistry II (Genel Kimya II)	5+0	6,0
MAT 199 (İng)	Calculus I (Genel Matematik I)	5+1	5,5	MAT 196 (İng)	Calculus II (Genel Matematik II)	5+1	5,5
TAR 165	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2+0	2,0	TAR 166	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2+0	2,0
TÜR 125	Türk Dili I <i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	2,0	TÜR 126	Türk Dili II <i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	2,0
<hr/>				<hr/>			
30,0				30,0			
III. YARIYIL				IV. YARIYIL			
ALM 175 (Alm)	Almanca I	3+0	3,0	ALM 176 (Alm)	Almanca II	3+0	3,0
KİM 221 (İng)	Analytical Chemistry Laboratory I (Analitik Kimya Laboratuvarı I)	0+6	3,0	BİL 150 (İng)	Fundamentals of Information Technology (Temel Bilgi Teknolojisi)	4+0	5,0



KİM 275 (İng)	Analytical Chemistry I (Analitik Kimya I)	4+0	5,0	KİM 222 (İng)	Analytical Chemistry Laboratory II (Analitik Kimya Laboratuvarı II)	0+6	3,0
KİM 277 (İng)	Organic Chemistry I (Organik Kimya I)	4+0	4,0	KİM 276 (İng)	Analytical Chemistry II (Analitik Kimya II)	4+0	5,0
KİM 321 (İng)	Organic Chemistry Laboratory I (Organik Kimya Laboratuvarı I)	0+4	4,0	KİM 278 (İng)	Organic Chemistry II (Organik Kimya II)	4+0	5,0
MÜZ 155	Türk Halk Müziği <i>Seçmeli Ders (0)</i>	2+0	2,0	KİM 322 (İng)	Organic Chemistry Laboratory II (Organik Kimya Laboratuvarı II)	0+4	4,0
		-	9,0	SNT 155	Sanat Tarihi <i>Seçmeli Ders (0)</i>	2+0	2,0
			30,0			-	3,0
							30,0

### SEÇMELİ DERSLER

BEÖ 155	Beden Eğitimi	2+0	2,0
BİL 425 (İng)	Computer Assisted Chemical Calculations (Bilgisayar Destekli Kimya Hesaplamaları)	2+0	3,0
KİM 218 (İng)	Radiation in Daily Life (Günlük Yaşamda Radyasyon)	2+0	3,0
KİM 305 (İng)	Water and Wastewater Analyses (Su ve Atık Su Analizleri)	2+0	3,0
KİM 318 (İng)	The Extraordinary Chemistry of Ordinary Things (Günlük Hayatımızda Kimya)	2+0	3,0
KİM 331 (İng)	Analysis Methods in Atomic Absorption (Atomik Absorpsiyonda Analiz Yöntemleri)	1+2	3,0
KİM 427 (İng)	Analysis Techniques in Gas Chromatography (Gaz Kromatografisi Analiz Teknikleri)	1+2	3,0
KİM 429 (İng)	Chemistry of Main Group Elements (Temel Grup Elementleri Kimyası)	2+0	3,0
KİM 433 (İng)	The Separation Techniques in Inorganic Chemistry (Anorganik Kimyada Ayırma Yöntemleri)	2+0	3,0
KÜL 199	Kültürel Etkinlikler	0+2	2,0
THU 203	Topluma Hizmet Uygulamaları	0+2	3,0

## MATEMATİK BÖLÜMÜ

Matematik Bölümünde, matematiğin temel alanları olan analiz, cebir, geometri, topoloji, uygulamalı matematik ve matematik eğitimi gibi alanlarda eğitim, öğretim ve araştırmalar yapılmaktadır. Bölüm öğrencilerinin, üniversitenin çeşitli birimlerinde açılan işletme, iktisat, sosyal içerikli dersleri seçimlik ders olarak alabilme olanağı vardır. Bu sayede alan bilgisi yanında genel kültürlerini genişletme olanağına da sahiptirler. Ayrıca, başarılı öğrencilerin ikinci anadal ve yandal yapabileceği olanakları da vardır. Bölüm mezunlarından, Eğitim Bilimleri Enstitüsünde tezsiz yüksek lisans tamamlayanlar resmi veya özel ortaöğretim kurumlarında matematik öğretmeni olarak çalışabilmektedirler. Ayrıca, mezunlar çeşitli kamu ve özel kuruluşlarda, bankalarda bilgisayarlı, araştırmacı, planlamacı gibi görevlerde çalışabilmektedirler. Başarılı mezunların üniversitelerde araştırma görevlisi olma, yurtdışında lisansüstü öğrenim görme olanakları da vardır.

Bölüm Başkanı : Prof. Dr. Nülfir ÖZDEMİR

Bölüm Başkan Yrd. : Prof. Dr. Yılmaz DERELİ

Bölüm Başkan Yrd. : Prof. Dr. Nihal EGE

### DERS PROGRAMI

<b>I. YARIYIL</b>			
FİZ 107	Fizik Laboratuvarı I	0+2	1,5
FİZ 129	Fizik I	4+0	6,0
MAT 115	Analitik Geometri I	2+2	5,0
MAT 117	Soyut Matematik I	2+2	5,0
MAT 199	Genel Matematik I	5+1	5,5
MAT 817	Genel Matematik Laboratuvarı I	0+2	2,0
TÜR 125	Türk Dili I	2+0	2,0
MAT 199 (İng)	Calculus I (Genel Matematik I)	5+1	5,5
	<i>Yabancı Dil Dersleri I (0)</i>	-	3,0
			30,0

<b>II. YARIYIL</b>			
MAT 116	Analitik Geometri II	2+2	5,0
MAT 118	Soyut Matematik II	2+2	5,0
MAT 196	Genel Matematik II	5+1	5,5
MAT 818	Genel Matematik Laboratuvarı II	0+2	2,0
TÜR 126	Türk Dili II	2+0	2,0
	<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	7,5
	<i>Yabancı Dil Dersleri II (0)</i>	-	3,0
			30,0

<b>III. YARIYIL</b>			
MAT 203	Lineer Cebir I	4+0	5,0
MAT 213	Bilgisayar Programlama I	2+2	5,0
MAT 215	Diferansiyel Denklemler I	2+2	5,0
MAT 221	Analiz I	4+2	7,0
TAR 165	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2+0	2,0
	<i>Mesleki Seçmeli Ders (0)</i>	-	4,0
	<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	2,0
			30,0

<b>IV. YARIYIL</b>			
MAT 204	Lineer Cebir II	4+0	5,0
MAT 214	Bilgisayar Programlama II	2+2	5,0
MAT 216	Diferansiyel Denklemler II	2+2	5,0
MAT 222	Analiz II	4+2	7,0
TAR 166	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2+0	2,0
	<i>Mesleki Seçmeli Ders (0)</i>	-	4,0
	<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	2,0
			30,0

<b>V. YARIYIL</b>			
MAT 321	Kompleks Fonksiyonlar Teorisi I	2+2	5,0
MAT 323	Soyut Cebir I	2+2	5,0
MAT 325	Metrik ve Topolojik Uzaylar I	2+2	5,0
MAT 327	Analiz III	4+2	7,0
	<i>Mesleki Seçmeli Ders (0)</i>	-	5,0
	<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	3,0
			30,0

<b>VI. YARIYIL</b>			
MAT 322	Kompleks Fonksiyonlar Teorisi II	2+2	5,0
MAT 324	Soyut Cebir II	2+2	5,0
MAT 326	Metrik ve Topolojik Uzaylar II	2+2	5,0
MAT 328	Analiz IV	4+2	7,0
	<i>Mesleki Seçmeli Ders (0)</i>	-	5,0
	<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	3,0
			30,0

<b>VII. YARIYIL</b>			
MAT 403	Reel Analiz I	3+0	5,0
MAT 405	Fonksiyonel Analiz I	3+0	5,0
MAT 437	Matematik Uygulamaları	0+3	6,0
MAT 437 (İng)	Mathematics Project (Matematik Uygulamaları)	0+3	6,0
	<i>Mesleki Seçmeli Ders (0)</i>	-	10,0
	<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	4,0
			30,0

<b>VIII. YARIYIL</b>			
MAT 402	Reel Analiz II	3+0	5,0
MAT 404	Fonksiyonel Analiz II	3+0	5,0
	<i>Mesleki Seçmeli Ders (0)</i>	-	10,0
	<i>Seçmeli Ders (0)</i>	-	10,0
			30,0

### MESLEKİ SEÇMELİ DERSLER

BİL 378	Veri Tabanı Yönetim Sistemleri	2+2	5,0
BİL 379	Sistem Analizi ve Tasarımı	3+0	5,0
BİL 429	Nesne Tabanlı Programlama	2+2	5,0
BİL 430	İnternet Programlama	2+2	5,0

İST 201	İstatistik	3+0	3,0
İST 213	Olasılık	3+0	3,0
MAT 218	LaTeX ile Doküman Hazırlama	3+0	5,0
MAT 226	Çizge Kuramına Giriş	3+0	5,0
MAT 227	Geometri I	3+0	5,0
MAT 228	Geometri II	3+0	5,0
MAT 239	Ayrık Matematik	3+0	5,0
MAT 239 (İng)	Discrete Mathematics (Ayrık Matematik)	3+0	5,0
MAT 256	Matematikçiler İçin İngilizce	3+0	5,0
MAT 256 (İng)	English for Mathematicians (Matematikçiler İçin İngilizce)	3+0	5,0
MAT 263	Sözsüz İspatlar	2+0	3,0
MAT 265	Matematiksel Yazılımlar	3+0	5,0
MAT 267	Modellerle Matematik	2+0	3,0
MAT 267 (İng)	Mathematics with Models (Modellerle Matematik)	2+0	3,0
MAT 273	Sayıların İnşası	3+0	5,0
MAT 273 (İng)	Construction of Number Systems (Sayıların İnşası)	3+0	5,0
MAT 309	İleri Programlama	2+2	5,0
MAT 310	Bilgisayarda Seçmeli Konular	2+2	5,0
MAT 311	Nümerik Analiz I	3+0	5,0
MAT 312	Nümerik Analiz II	3+0	5,0
MAT 313	Diferansiyel Geometri I	3+0	5,0
MAT 314	Diferansiyel Geometri II	3+0	5,0
MAT 315	Matematik Kavramlar Tarihi I	3+0	5,0
MAT 316	Matematik Kavramlar Tarihi II	3+0	5,0
MAT 318	Matris Analizi	3+0	5,0
MAT 318 (İng)	Matrix Analysis (Matris Analizi)	3+0	5,0
MAT 319	Öklidyen ve Öklidyen Olmayan Geometriler	3+0	5,0
MAT 406	Geometrik Topoloji	3+0	5,0
MAT 406 (İng)	Geometric Topology (Geometrik Topoloji)	3+0	5,0
MAT 407	Düzgün Uzaylar	3+0	5,0
MAT 407 (İng)	Uniform Spaces (Düzgün Uzaylar)	3+0	5,0
MAT 408	Vektörel Analiz	3+0	5,0
MAT 408 (İng)	Vector Analysis (Vektörel Analiz)	3+0	5,0
MAT 409	Kısmi Diferansiyel Denklemler	3+0	5,0
MAT 409 (İng)	Partial Differential Equations (Kısmi Diferansiyel Denklemler)	3+0	5,0
MAT 410	Oyunlar Teorisi	3+0	5,0
MAT 410 (İng)	Game Theory (Oyunlar Teorisi)	3+0	5,0
MAT 412	Aksiyomatik Geometri Öğretimi	3+0	5,0
MAT 413	Fourier Analiz	3+0	5,0
MAT 413 (İng)	Fourier Analysis (Fourier Analiz)	3+0	5,0
MAT 414	Dinamik Sistemler	3+0	5,0
MAT 414 (İng)	Dynamical Systems (Dinamik Sistemler)	3+0	5,0
MAT 417	Varyasyon Hesabı	3+0	5,0
MAT 417 (İng)	Calculus of Variations (Varyasyon Hesabı)	3+0	5,0
MAT 420	Tensör Analizi	3+0	5,0
MAT 422	Sürekli Dinamik Sistemler	3+0	5,0
MAT 429	Galois Teorisi	3+0	5,0
MAT 429 (İng)	Galois Theory (Galois Teorisi)	3+0	5,0
MAT 430	Lineer Diferansiyel Denklemler	3+0	5,0
MAT 430 (İng)	Linear Differential Equations (Lineer Diferansiyel Denklemler)	3+0	5,0
MAT 431	Sayılar Teorisine Giriş I	3+0	5,0
MAT 431 (İng)	Introduction to Number Theory I (Sayılar Teorisine Giriş I)	3+0	5,0
MAT 432	Sayılar Teorisine Giriş II	3+0	5,0
MAT 432 (İng)	Introduction to Number Theory II (Sayılar Teorisine Giriş II)	3+0	5,0
MAT 433	Fraktal Geometri I	3+0	5,0
MAT 433 (İng)	Fractal Geometry I (Fraktal Geometri I)	3+0	5,0
MAT 434	Fraktal Geometri II	3+0	5,0
MAT 434 (İng)	Fractal Geometry II (Fraktal Geometri II)	3+0	5,0
MAT 435	Kesikli Dinamik Sistemler	3+0	5,0

MAT 436	Perturbasyon Metodlarına Giriş	3+0	5,0
MAT 436 (İng)	Introduction to Perturbation Methods (Perturbasyon Metodlarına Giriş)	3+0	5,0
MAT 452	Kısmi Diferansiyel Denklemlerin Uygulamaları	3+0	5,0
MAT 452 (İng)	Applications of Partial Differential Equations (Kısmi Diferansiyel Denklemlerin Uygulamaları)	3+0	5,0
MAT 453	Doğrusal Programlama	3+0	5,0
MAT 453 (İng)	Linear Programming (Doğrusal Programlama)	3+0	5,0

### SEÇMELİ DERSLER

BEÖ 155	Beden Eğitimi	2+0	2,0
BİL 150	Temel Bilgi Teknolojisi	4+0	5,0
BRİ 101	Briç	2+0	3,0
FİN 305	Finans Matematiği	2+0	3,0
İKT 107	İktisada Giriş I	4+0	6,0
İKT 108	İktisada Giriş II	4+0	6,0
İKT 213	Matematiksel İktisat	3+0	4,5
İKT 309	Para Teorisi	3+0	5,0
İKT 310	Para Politikası	3+0	5,0
İKT 322	Uluslararası İktisat	2+0	5,0
İKT 324	Mali Aracı Kurumlar ve Bankacılık	2+0	3,0
İKT 417	Finansal Ekonomi I	2+0	3,0
İKT 418	Finansal Ekonomi II	2+0	3,0
İKT 421	Türkiye Ekonomisi	2+0	3,0
İNG 225 (İng)	Akademik İngilizce I	3+0	3,0
İNG 226 (İng)	Akademik İngilizce II	3+0	3,0
İNG 325 (İng)	Akademik İngilizce III	3+0	3,0
İNG 326 (İng)	Akademik İngilizce IV	3+0	3,0
İNG 425 (İng)	Akademik İngilizce V	3+0	3,0
İNG 426 (İng)	Akademik İngilizce VI	3+0	3,0
İŞL 215	Zaman Yönetimi	1+1	3,0
İŞL 215 (İng)	Time Management (Zaman Yönetimi)	1+1	3,0
KÜL 199	Kültürel Etkinlikler	0+2	2,0
MAT 365	Yaratıcılık ve İnovasyon Yönetimi	2+0	2,0
MÜZ 151	Müziğin Tarihçesi	2+0	3,0
MÜZ 155	Türk Halk Müziği	2+0	2,0
SAN 155	Salon Dansları	0+2	2,0
SNT 155	Sanat Tarihi	2+0	2,0
SOS 155	Halk Dansları	2+0	2,0
THU 203	Topluma Hizmet Uygulamaları	0+2	3,0
TÜR 120	Türk İşaret Dili	3+0	3,0

### YABANCI DİL DERSLERİ

ALM 175 (Alm)	Almanca I	3+0	3,0
ALM 176 (Alm)	Almanca II	3+0	3,0
FRA 175 (Fra)	Fransızca I	3+0	3,0
FRA 176 (Fra)	Fransızca II	3+0	3,0
İNG 187 (İng)	İngilizce I	3+0	3,0
İNG 188 (İng)	İngilizce II	3+0	3,0

## DERS İÇERİKLERİ

### ALM 175 Almanca I 3+0 3,0

Selamlaşmak ve Vedalaşmak; Kendini ve Başkalarını Tanıtmak; Kişisel Bilgilerle İlgili Bilgi Vermek; Bir Sözcüğü Harf Harf Söylemek; 100'e Kadar Saymak; Özel Hayatta İletişim Kurmak; Mesleğini Söylemek; Meslek ve İş Hakkında Konuşmak; Bir Sorunu Dile Getirmek; Aileyi Tanıtmak, Saati Söylemek; Aktiviteler Planlamak; Randevulaşmak; Yiyeceklerin Adlarını Söylemek; Menüyü Okumak; Lokantada Sipariş Vermek; Markette Alışveriş Yapmak; Şikâyet Bildirmek; Ulaşım Araçlarının Adlarını Söylemek; Adres Sormak; Yol Tarifini Anlamak; Hasta Olduğunu Bildirmek; Tarihleri Okumak ve Yazmak; Davet Yanıtlamak; Tatil Planları Yapmak; Hava Durumunu Anlamak.

### ALM 176 Almanca II 3+0 3,0

Beğeni Bildirmek; Öneri Sunmak; Soru Sormak, İfade Belirtmek; İstek/Arzu ve Korkularını Belirtmek; Levhaları Anlamak; Yol Tarif Etmek; Sporla İlgili Konuşmak; Gazete Okumak ve Anlamak; Telefonla Sipariş Vermek; Meslek Tercihi Yapmak; Meslekler Hakkında Konuşmak; Şikâyetle Bulunmak, Kültürlerarası İletişim; Kullanma Talimatını Anlamak; Hava Durumu Tahmini Yapmak; Edebi Metin Okumak; Kutlamaları Anlatabilmek; Yemek Tarifini Anlamak ve Anlatmak; Eşyaları Tanımlamak; Film ve Macera Hikâyelerini Anlamak.

### ARY 202 Araştırma Yöntemleri 3+0 5,0

Bilim: Bilimin tanımı, Bilimsel araştırma, Bilimsel yöntem-bilimsel yöntemdeki yaklaşımlar; Araştırma: Araştırmanın aşamaları, Araştırma türleri, Araştırmada kullanılan veri toplama teknikleri; Soru: Sorunun tanımlanması, Soru türleri, Araştırmada kullanılan soru formlarının oluşturulması, Soru formlarının bilgisayar ortamında hazırlanması; Sonuçların Değerlendirilmesi: Soru formlarının bilgisayar ortamında değerlendirilmesi, Araştırma sonuçlarının istatistiksel analizi, Araştırma sonuçlarının bilgisayar ortamında oluşturulması; Rapor Hazırlanması; Uygulamalı Olarak Bir Araştırma Planlanması.

### ARY 411 Fizikte Araştırma Yöntemleri 2+0 3,0

Bilim; Bilimsel Yöntem; Araştırma: araştırma türleri, Araştırma konusu seçimi, Araştırma ile ilgili bilgi toplama yolları, Araştırmanın planlanması; Deneysel Düzeni; Verilerin Toplanması: Fiziksel ölçme, Ölçme hataları, Anamlı rakamlar, Belirsizlik, Duyarlık, Güvenirlik, Geçerlik; Verilerin İşlenmesi: Verilerin sınıflandırılması, İstatistiksel analiz, Grafik analizi, Verilerin yorumlanması; Bilimsel Yayın Hazırlama: Tez hazırlama, Konferans ve bildiri hazırlama, Bilimsel makale hazırlama.

### BEÖ 155 Beden Eğitimi 2+0 2,0

Beden Eğitimi ve Sporun Tanımı; Beden Eğitiminin Genel Amaçları; Hareketsiz Bir Yaşamın Sakıncaları; Çeşitli Beden Eğitimi Uygulamaları; Sağlıklı Yaşam İçin Spor Kriterleri; Farklı Spor Branşlarının Tanıtımı; Spor Kalbi Nedir?; Beden Eğitimi Etkinliklerinin Serbest Zaman Kavramı İçinde Değerlendirilmesi; İnsan

Fizyolojisi; Sağlık ve İlk Yardım; Farklı Spor Branşlarına Yönelik Kurallar ve Uygulanması; Yaşam Boyu Sporun Fizyolojik Temelleri; Tüm Yaş Grupları İçin Formu Koruma Programları.

### BİL 110 Bilgisayar Programlama 2+0 3,0

Kelime İşlem Yazılımının Kullanılması: Otomatik yazım denetimi, Metnin taşınması ve kopyalanması, Araç çubuğu ve menü komutlarıyla biçimlendirme; Tablolama Yazılımının Kullanılması: Formüllerin yazılması, Toplam fonksiyonunun otomatik eklenmesi, Tabloların biçimlendirilmesi, Grafik çizilmesi, Belgelerin yazdırılması; Matlab (matematik ve grafik programlama dili); Menülerin kullanılması, Matlab'in temelleri, Matris işlemleri, Vektörler, Veri analizleri, Matris fonksiyonları, Grafikler.

### BİL 150 Temel Bilgi Teknolojisi 4+0 5,0

Bilgisayara Giriş: Bilgisayarın tarihçesi; İşletim Sistemleri: İşletim sistemlerine giriş; Ofis Yazılımları-Sözcük İşlemciler ve Belge Sistemleri: Ofis yazılımlarının genel özellikleri; Ofis Yazılımları-Hesap Tablosu Programları: Hesap tablosu programları; Ofis Yazılımları-Sunu Programları: Sunu programları; E-Posta-Kişisel İletişim Yönetimi: Elektronik posta sisteminin genel özellikleri; İnternet'in Etkin Kullanımı ve İnternet Güvenliği; Ağ Teknolojileri. Bilgisayar Donanım ve Hata Bulma: Bilgisayar türleri; Sosyal Ağlar ve Sosyal Medya: Sosyal ağlar ve sosyal medyaya giriş; Özel Uygulama Yazılımları: Çoklu ortam (Multimedia); Bilişim Hukuku ve Etiği: Fikri haklar ve bilişim hukuku; E-Öğrenme: E-öğrenmenin gelişimi; E-Devlet Uygulamaları; Bilgisayar ve Ağ Güvenliği; Günümüzde Bilişimin Stratejik Teknolojileri: Teknolojiyi sürükleyen faktörler.

### BİL 150 Fundamentals of Information Technology (Temel Bilgi Teknolojisi) 4+0 5,0

Bilgisayara Giriş: Bilgisayarın tarihçesi; İşletim Sistemleri: İşletim sistemlerine giriş; Ofis Yazılımları-Sözcük İşlemciler ve Belge Sistemleri: Ofis yazılımlarının genel özellikleri; Ofis Yazılımları-Hesap Tablosu Programları: Hesap tablosu programları; Ofis Yazılımları-Sunu Programları: Sunu programları; E-Posta-Kişisel İletişim Yönetimi: Elektronik posta sisteminin genel özellikleri; İnternet'in Etkin Kullanımı ve İnternet Güvenliği; Ağ Teknolojileri. Bilgisayar Donanım ve Hata Bulma: Bilgisayar türleri; Sosyal Ağlar ve Sosyal Medya: Sosyal ağlar ve sosyal medyaya giriş; Özel Uygulama Yazılımları: Çoklu ortam (Multimedia); Bilişim Hukuku ve Etiği: Fikri haklar ve bilişim hukuku; E-Öğrenme: E-öğrenmenin gelişimi; E-Devlet Uygulamaları; Bilgisayar ve Ağ Güvenliği; Günümüzde Bilişimin Stratejik Teknolojileri: Teknolojiyi sürükleyen faktörler.

### BİL 168 Bilgisayar Programlama 4+0 5,0

C Programlama Diline Giriş; C Programlama Dilinin Temel Elemanları; Değişkenler ve Değerler; Basit Giriş/Çıkış İşlemleri; Aritmetik İşlemciler; Mantıksal İşlemciler; Kontrol Yapıları; Döngüler; Diziler; Fonksiyonlar; İşaretçiler; Dosya İşlemleri.

### BİL 213 Bilgisayar Kullanımı 2+0 3,0

MS-Dos: Genel bilgiler, Önemli Ms-Dos uygulamaları; Ms-Dos komutlarının Genel Özellikleri: Ms-Dos

komutları; Sistem Düzenlemesi: Ms-Dos altında bellek yönetimi, Sabit diskin düzenlenmesi; Bilgisayar Program Dilleri; Basic: Basic program oluşturma, Operatörler, Değişkenler, Program komutları; Fonksiyonlar; Basic Programlama Dili İle Bir Fizik Probleminin Çözülmesi: Örnek Problemler.

#### **BİL 308 İleri Programlama 2+0 3,0**

Programlamaya Giriş: Programlama dillerinin genel yapısı, Bilgisayar programlarında matematiksel işlemler, Karşılaştırma işlemleri, Mantıksal işlemler; C/C++ Programlama Dilinin Genel Yapısı: Bilgi tipleri, Bir C/C++ programının bölümleri, Bilgi girişi ve çıkışı komutları; C/C++'daki Döngü(Çevrim) Komutları: Döngü komutları ve program içinde kullanımı, Dizi oluşturma, Fiziksel uygulamalar; C/C++'daki Karar(Karşılaştırma) Komutları: Karşılaştırma komutları ve program içinde kullanımı, Karşılaştırma komutlarının döngü komutları ile birlikte kullanımı, Fiziksel uygulamalar.

#### **BİL 378 Veri Tabanı Yönetim Sistemleri 2+2 5,0**

Veri Tabanı; Veri Tabanı Yönetim Sistemi; Temel Kavramlar; Veri Tabanı Mimarisi; Dış Kavramsal ve iç Düzeyler, şemalar; Veri Bağımsızlığı; Veri Modelleri; Nitelikler Arası Bağımlılıklar; Normal Formlar; Tasarım Kriterleri; Sıradüzen, Ağ ve ilişkisel Veri Tabanı Sistemleri; Veri Tanımlama; Veri işleme ve Sorgu Dilleri; ilişkisel Süreçler; ilişkisel Hesap ve ilişkisel Sorgu Dili Örnekleri; işletimsel Gereksinimler, Güvenlik, Bütünlük, Doğruluk, Birliklilik ve Başarım.

#### **BİL 379 Sistem Analizi ve Tasarımı 3+0 5,0**

Sistem Fonksiyonları ve Bileşenleri; Problem Tanıtımı ve Çözüm ilkeleri, Sistem Geliştirme Hayat Döngüsü; Analiz Araçları ve Teknikleri; Veri Akış şemaları ile Mevcut ya da Yeni Bir Bilgi Sistemi Modelleme; Veri Tanımlama ve Veri Sözlüğünde Bilgi Gereksinimi; Sistem Tasarımı ve Uygulaması; Bilgisayar Girdileri, Çıktıları, Kontrolleri ve Kütükleri, Tasarlama; Bilişim Sistemi Geliştirme Aşamaları ve Sistem Çözümleme; Olurluk Çalışması; Yönetim işlevi, Veri ve Bilgi Kavramları; Bilgi Gereksinimlerinin Saptanması; Sistem Çözümleme Araçları; Bilişim Sistemlerinin Sınıflandırılması; Bilgisayar Destekli Yazılım Mühendisliği Araçları, Yazılım Bakımının Önemi.

#### **BİL 425 Bilgisayar Destekli Kimya Hesaplamaları 2+0 3,0**

Organik, Anorganik, Heterosiklik bileşiklerin moleküler yapılarının üç boyutlu olarak çizimi, Yapılarının elektronik yoğunluklarının, Termodinamik büyüklüklerinin çeşitli anahtar kelimeler kullanılarak yarı deneysel MOPAC7 ve GAUSSIAN programı ile belirlenmesi, Çeşitli sistemlerin modellenerek bunların olasılıklarının incelenmesi, Çeşitli verilerin hazırlanması için ChemDraw çizim programı ve bunun üç boyutlu versiyonu olan Chem 3D programının kullanımı.

#### **BİL 425 Computer Assisted Chemical Calculations (Bilgisayar Destekli Kimya Hesaplamaları) 2+0 3,0**

Organik, Anorganik, Heterosiklik bileşiklerin moleküler yapılarının üç boyutlu olarak çizimi, Yapılarının elektronik yoğunluklarının, Termodinamik büyüklüklerinin çeşitli anahtar kelimeler kullanılarak yarı

deneysel MOPAC7 ve GAUSSIAN programı ile belirlenmesi, Çeşitli sistemlerin modellenerek bunların olasılıklarının incelenmesi, Çeşitli verilerin hazırlanması için ChemDraw çizim programı ve bunun üç boyutlu versiyonu olan Chem 3D programının kullanımı.

#### **BİL 429 Nesne Tabanlı Programlama 2+2 5,0**

Nesneye Yönelik Programlama Yaklaşımının incelenmesi; Nesne Tabanlı Programlamanın Getirdikleri; Sınıf, Nesne, Olay, Özellik ve Yöntem Kavramları; Bilgi Saklama; Veri Soyutlama; Devingen Bağlanma; Kalıtım vb. Özellikleri; belirlenen Programlama Dilinin Genel Özellikleri; değişkenler; Denetim Yapıları, Döngüler; Blok Kavramı; Sınıfların Kullanımı; Nesne Tabanlı Programlama Örnekleri.

#### **BİL 430 İnternet Programlama 2+2 5,0**

İnternet ve İnternet Kavramları; HTML ve JavaScript İLE Web Sayfası Tasarımı; Web Sunucuları ve Temel Kavramları; PHP ya da ASP ile Programlama; Güncel Grafik ve Animasyon Yazılımlarının Web sayfalarında Kullanımı; Veri Tabanlarına Giriş; Veri Tabanı Yönetim Sistemleri; SQL Komutları ve Uygulamaları; Veri Tabanlarının Web Üzerinden Yayınlanması; Örnek İnternet Üzerinde Veri Tabanı Uygulamaları.

#### **BİL 801 Nesne Tabanlı Programlama 4+0 4,0**

C++ Programlama Diline Giriş; Satır İçi Fonksiyonları; Fonksiyon Aşırı Yükleme; Fonksiyon Taslakları; Sınıf ve Nesne Kavramı; Yapıcılar; Yıkıcılar; Dost Fonksiyonlar ve Dost Sınıflar; Sabit Nesnelere Sabit Üye Fonksiyonlar; C++ Operatör Aşırı Yükleme; C++ Kalıtımı; C++ Sanal Fonksiyonları; Çok Biçimlilik.

#### **BİL 802 Görsel Programlama 4+0 4,0**

Visual Basic Programlamaya Giriş; Temel Kavramlar ve Tanımlar; Sabitler ve Aritmetik İşlemler; Değişken ve Veri Tipleri; Visual Basic Çalışma Ortamı; Olaylar; Yöntemler; Özellikler; Kontrol Yapıları; Döngüler; Diziler; Fonksiyonlar; Visual Basic'de Şekil Çizimi.

#### **BİY 103 Biyomatematik 3+0 3,0**

Sayı Kümeleri: Doğal sayılar, Tam sayılar, Rasyonel sayılar, Gerçek sayılar; Denklemler ve Eşitsizlikler: Birinci ve ikinci dereceden denklemler ve eşitsizlikler; Fonksiyonlar: Fonksiyon kavramı, Düzlemde koordinat sistemi ve fonksiyon grafiği, Ters fonksiyon, Polinom fonksiyonlar ve uygulamaları; Trigonometrik Fonksiyonlar; Düzlemde kutupsal koordinatlar ve kutupsal koordinatlarla grafik çizimi; Üstel ve logaritmik fonksiyonlar ve uygulamaları, Diziler ve Seriler: Dizi kavramı ve bir dizinin limiti, Fibonacci dizisi, Seriler; Fonksiyonların limiti; Türev: Türev kavramı, Türev kuralları ve Türevin uygulamaları

#### **BİY 104 Biyofizik 3+0 4,0**

Ölçme ve Fiziksel Büyüklükler: Uluslararası Birim Sistemleri; Dik Koordinat Sistemi; Skalar ve Vektörel Büyüklükler; Kinematik: Hız, İvme ve yerçekimi ivmesi; Dinamik: Kuvvet; Newton Yasaları: Kütle, Sürtünme Kuvveti; İş, Enerji ve Güç; Akışkanlar: Basınç, Yoğunluk, Pascal prensibi, Archimedes prensibi, Viskozluk, Süreklilik denklemi; Dalgalar ve Ses; Geometrik Optik: Işık nedir?; Küresel ve Düzlem Dalgalar; Yansıma ve Kırılma; Huysens ilkesi; Aynalar

ve Mercekler; Göz ve Optik Kusurları; Optik Aletler; Fiziksel Optik: Dalga optiği, Girişim ve kırınım, X-ışınları; Radyoaktivite; Isı ve Sıcaklık: Genleşme, Isı, Özgül ısı, Isının yayılması.

**BİY 106 Uygulamalı Biyoloji** 2+0 3,0

Biyolojik Yakıt Üretimi: Etanol, Metan, Hidrojen; Biyolojik Silahlar ve Biyoterörizm; Biyopolimerler; Biyotransfarmasyon ve Biyokataliz; Biyofertilizer; Biyodegradasyon; Biyoremediasyon; Biyopetisidler; Biyofarmasotikler: İlaçlar, Aşılar, Hormonlar ve diğer proteinler; Gen Terapisi; Hayvanlarda Genetik Mühendisliği; Genetik Olarak Modifiye Edilmiş Bitkiler.

**BİY 106 Applied Biology (Uygulamalı Biyoloji)** 2+0 3,0

Biyolojik Yakıt Üretimi: Etanol, Metan, Hidrojen; Biyolojik Silahlar ve Biyoterörizm; Biyopolimerler; Biyotransfarmasyon ve Biyokataliz; Biyofertilizer; Biyodegradasyon; Biyoremediasyon; Biyopetisidler; Biyofarmasotikler: İlaçlar, Aşılar, Hormonlar ve diğer proteinler; Gen Terapisi; Hayvanlarda Genetik Mühendisliği; Genetik Olarak Modifiye Edilmiş Bitkiler.

**BİY 113 Introduction to Molecular Biology (Moleküler Biyolojiye Giriş)** 2+0 2,0

Yaşamın kimyası; Hücrede Kimyasal Reaksiyon Çeşitleri, Enerji ve çeşitliliği, İnorganik maddeler, Organik maddeler: Proteinler, Karbonhidratlar, Yağlar, Nükleik asitler, Enzimler, Hücrede Yaşam olayları: Protein sentezi, Fotosentez, Oksijenli ve oksijensiz solunum.

**BİY 117 Genel Biyoloji I** 4+0 6,0

Biyolojiye Giriş: Biyolojinin çeşitli kolları, Yaşam nedir, Biyolojide araştırma metodları, Dünyada biyolojiningelişimi, Türkiyede biyolojinin gelişimi, Organizmalar, Biyolojinin temeli; Canlıların Oluşumu ile İlgili Görüşler: Yaşamın kimyası, İnorganik maddeler, Organik bileşikler; Hücre Yapısı ve Fonksiyonu: Hücre teorisi, Hücre çeşitleri, Hayvan hücresi, Bitki hücresi, Hücre yapısı, Hücreorganellerinin fonksiyonu, Hücre zarının biyokimyası, Hücre bölünmesi; Hücrede Yaşamsal Olaylar: Metabolik yollar, Hücrede kimyasal reaksiyon çeşitleri, Enerji ve çeşitliliği, Enzimler, Beslenme çeşitleri.

**BİY 117 General Biology I (Genel Biyoloji I)** 4+0 6,0

Biyolojiye Giriş: Biyolojinin çeşitli kolları, Yaşam nedir, Biyolojide araştırma metodları, Dünyada biyolojiningelişimi, Türkiyede biyolojinin gelişimi, Organizmalar, Biyolojinin temeli; Canlıların Oluşumu ile İlgili Görüşler: Yaşamın kimyası, İnorganik maddeler, Organik bileşikler; Hücre Yapısı ve Fonksiyonu: Hücre teorisi, Hücre çeşitleri, Hayvan hücresi, Bitki hücresi, Hücre yapısı, Hücreorganellerinin fonksiyonu, Hücre zarının biyokimyası, Hücre bölünmesi; Hücrede Yaşamsal Olaylar: Metabolik yollar, Hücrede kimyasal reaksiyon çeşitleri, Enerji ve çeşitliliği, Enzimler, Beslenme çeşitleri.

**BİY 118 Genel Biyoloji II** 4+0 6,0

Canlılarda Üreme: Eşsyz üreme ve eşeyli üreme, Bitkilerde üreme, Hayvanlarda üreme, Mayoz bölünme ve gametogenez, Döllenme, Canlılarda gelişim olayları;

Segmentasyon ve gastrulasyon, Farklılaşma, Histogenez ve organogenez, Regenerasyon, Metamorfoz, Kalıtım, Genler ve aleller, Kodominatlık ve eksik baskınlık, Eşeye bağlı kalıtım, Çok genli kalıtım, Multipli alellik, Çevrenin kalıtıma etkisi, Kalıtımın moleküler temelleri, Populasyon genetiği; Evrim: Organik evrim, Evrimin ham materyalleri, Evrimi sağlayan düzenekler, Uyum, Tür oluşumu, Evrimi destekleyen kanıtlar; Ekoloji, Çevre ve Önemi.

**BİY 118 General Biology II (Genel Biyoloji II)** 4+0 6,0

Canlılarda Üreme: Eşsyz üreme ve eşeyli üreme, Bitkilerde üreme, Hayvanlarda üreme, Mayoz bölünme ve gametogenez, Döllenme, Canlılarda gelişim olayları; Segmentasyon ve gastrulasyon, Farklılaşma, Histogenez ve organogenez, Regenerasyon, Metamorfoz, Kalıtım, Genler ve aleller, Kodominatlık ve eksik baskınlık, Eşeye bağlı kalıtım, Çok genli kalıtım, Multipli alellik, Çevrenin kalıtıma etkisi, Kalıtımın moleküler temelleri, Populasyon genetiği; Evrim: Organik evrim, Evrimin ham materyalleri, Evrimi sağlayan düzenekler, Uyum, Tür oluşumu, Evrimi destekleyen kanıtlar; Ekoloji, Çevre ve Önemi.

**BİY 119 Genel Biyoloji Laboratuvarı I** 0+4 3,0

Genel Biyoloji Laboratuvarında Mikroskop Kullanımı; Hücre: Prokaryot ve ökaryot hücre, Bitki ve hayvan hücresi; Organik Bileşikler: Karbonhidrat, Protein, Yağ belirlenmesi; Hücre Zarı: Özellikler, Madde geçişi, Sitoplazmik hareketler; Renk maddeleri: Plastidler, Hayvanlarda renk pigmentleri; Ergastik Maddeler: Nişasta, Protein, Kristal; Bitkilerde Meristematik Dokular: Özellikler, Mitoz bölünme, Mitoz preparatı hazırlanması, Mitoz bölünme safhalarının incelenmesi; Bitkilerde Sürekli Dokular: Parankima dokusu, Koruyucu doku, Destek doku, İletim dokusu, Salgı doku; Bitki Sistematiği; Mikroorganizmalar.

**BİY 119 General Biology Laboratory I (Genel Biyoloji Laboratuvarı I)** 0+4 3,0

Genel Biyoloji Laboratuvarında Mikroskop Kullanımı; Hücre: Prokaryot ve ökaryot hücre, Bitki ve hayvan hücresi; Organik Bileşikler: Karbonhidrat, Protein, Yağ belirlenmesi; Hücre Zarı: Özellikler, Madde geçişi, Sitoplazmik hareketler; Renk maddeleri: Plastidler, Hayvanlarda renk pigmentleri; Ergastik Maddeler: Nişasta, Protein, Kristal; Bitkilerde Meristematik Dokular: Özellikler, Mitoz bölünme, Mitoz preparatı hazırlanması, Mitoz bölünme safhalarının incelenmesi; Bitkilerde Sürekli Dokular: Parankima dokusu, Koruyucu doku, Destek doku, İletim dokusu, Salgı doku; Bitki Sistematiği; Mikroorganizmalar.

**BİY 120 Genel Biyoloji Laboratuvarı II** 0+4 3,0

Protistler: Protist kültürünün hazırlanması; protistlerin incelenmesi, Hayvanlarda Üreme ve Gelişme: Mayoz bölünmenin incelenmesi, Kurbağa spermalarının incelenmesi, Segmentasyon'un incelenmesi; Hayvansal Dokular: Epitel, Bağ, Kıkırdak, Kemik, Kas, Sinir ve kas dokularının incelenmesi; Seçilmiş Hayvan Taksonları Örneklerinin İncelenmesi ve Diseksiyonları, Planarianın incelenmesi, Parazit küçük karaciğer keleşbeği (Dicrocoelium lanceolatum)'nin incelenmesi toprak solucanı (Lumbricus sp.)'nin diseksiyonu, Hamam böceği

(Blatta Orientalis)nin diseksiyonu, Su kurbağası (Rana ridibunda)nın diseksiyonu.

**BİY 120 General Biology Laboratory II**  
**(Genel Biyoloji Laboratuvarı II) 0+4 3,0**

Protistler: Protist kültürünün hazırlanması; protistlerin incelenmesi, Hayvanlarda Üreme ve Gelişme: Mayoz bölünmenin incelenmesi, Kurbağa spermalarının incelenmesi, Segmentasyonun incelenmesi; Hayvansal Dokular: Epitel, Bağ, Kıkırdak, Kemik, Kas, Sinir ve kas dokularının incelenmesi; Seçilmiş Hayvan Taksonları Örneklerinin İncelenmesi ve Diseksiyonları, Planarianın incelenmesi, Parazit küçük karaciğer kelebeği (Dicrocoelium lanceolatum)nın incelenmesi toprak solucanı (Lumbricus sp.)nın diseksiyonu, Hamam böceği (Blatta Orientalis)nin diseksiyonu, Su kurbağası (Rana ridibunda)nın diseksiyonu.

**BİY 127 Kimyaçılar İçin Biyoloji I 2+0 2,0**

Canlıların Kimyasal İçeriği; Su ve Çevrenin Canlılar İçin Uygunluğu; Karbon ve Canlılardaki Molekül Çeşitliliği; Makromoleküllerin Yapı ve İşlevleri; Metabolizmaya Giriş; Hücrenin Yapısı: Çekirdek ve ribozomlar, İç-zar sistemi, Zarla çevrili diğer organeller, Hücre iskeleti, Hücre yüzeyi ve bağlantı bölgeleri; Zar Yapısı ve İşlevi; Kök Hücreler: Kök hücre çeşitleri, Kök hücre çalışmaları; Hücrelerarası İletişim; Hücre Döngüsü: Hücre bölünmesi, Hücre döngüsünün kontrol mekanizması; Mayoz ve Eşeyli Yaşam Döngüleri.

**BİY 128 Kimyaçılar İçin Biyoloji II 2+0 2,0**

Kalıtımın Kromozomal Temeli; Kalıtımın Moleküler Temeli; Prokaryotlar ve Metabolik Çeşitliliğin Kökenleri; Bitki Yapısı ve İşlevi; Hayvan Yapı ve İşlevine Giriş; Hayvan Beslenmesi: Besin işlenmesine genel bir bakış, Memeli sindirim sistemi; Dolaşım ve Gaz Alışverişi; Vücudun Savunulması: Enfeksiyona karşı özgül olmayan savunmalar, Özgül bağışıklık, Bağışık cevaplar; İç Ortamın Düzenlenmesi: Vücut ısısının düzenlenmesi, Su dengesi ve atık atımı; Düzenleyici Sistemlere Giriş.

**BİY 137 Moleküler Biyolojiye Giriş 2+0 2,0**

Moleküler Biyolojinin Tanımı ve Kapsamı; Moleküler Biyolojinin Tarihçesi; Çeşitli Moleküllerin Hücre İçi Organizasyonlarındaki Hiyerarşi; Canlılığın Moleküler Temeli; Bazı Kimyasal Elementlerin ve Bileşiklerin Biyolojik Yapılar İçin Uygunluğu; Hücrede Kimyasal Reaksiyon Çeşitleri; Enerji ve Çeşitliliği; İnorganik Maddeler; Organik Maddeler: Proteinler, Karbonhidratlar, Yağlar, Nükleik asitler ve enzimler; Protein Zincirlerinde Dizi İzomerisi; Hücre ve Yapısal Organizasyonu; Hücrede Yaşam Olayları: Makromoleküllerin polimerizasyonu, Fotosentez, Oksijenli ve oksijensiz solunum.

**BİY 137 Introduction to Molecular Biology**  
**(Moleküler Biyolojiye Giriş) 2+0 2,0**

Moleküler Biyolojinin Tanımı ve Kapsamı; Moleküler Biyolojinin Tarihçesi; Çeşitli Moleküllerin Hücre İçi Organizasyonlarındaki Hiyerarşi; Canlılığın Moleküler Temeli; Bazı Kimyasal Elementlerin ve Bileşiklerin Biyolojik Yapılar İçin Uygunluğu; Hücrede Kimyasal Reaksiyon Çeşitleri; Enerji ve Çeşitliliği; İnorganik Maddeler; Organik Maddeler: Proteinler, Karbonhidratlar, Yağlar, Nükleik asitler ve enzimler; Protein Zincirlerinde Dizi İzomerisi; Hücre ve Yapısal

Organizasyonu; Hücrede Yaşam Olayları: Makromoleküllerin polimerizasyonu, Fotosentez, Oksijenli ve oksijensiz solunum.

**BİY 139 Mikroskopi ve Preparasyon**  
**Teknikleri 1+2 3,0**

Mikroskobinin Tarihçesi; Işık ve Özellikleri I: Yansıma, Kırılma, Polarizasyon; Işık ve Özellikleri II: Difraksiyon, Floresansı indükleme, Absorbsiyon-Transmission; Işık Mikroskobu ve Çalışma Prensipleri I: Basit ışık mikroskobu, Karanlık alan mikroskobu, Faz-kontrast mikroskobu, İverted mikroskop; Işık Mikroskobu Çeşitleri ve Çalışma Prensipleri II: Floresans mikroskobu, Konfokal mikroskop; Elektron Mikroskobu; Basit Preparat Hazırlama Teknikleri; Histolojik Preparat Hazırlama Teknikleri; Elektron Mikroskobu Preparat Hazırlama Teknikleri; Hayvansal Hücre Kültürü Teknikleri; İmmünohistokimya Yöntemleri: Direkt ve indirekt işaretleme; ELIZA.

**BİY 213 Tohumuz Bitkiler 2+0 2,5**

Bitki Taksonomisinin Tanımı; Sistematik Çalışmaların Günümüze Kadar Geçirdiği Aşamalar; Sınıflandırma Sistemleri; Nomenklatur ve Kuralları: İkili isimlendirme, İsimlendirme neden gereklidir, Nasıl yapılır; Tohumuz Bitkilerde Herbarium Teknikleri: Algler, Karayosunları, Eğreltiler, Mantarlar; Tohumuz Bitkilerin Sistematiği: Cyanophyta; Euglenophyta; Pyrrophyta; Chrysoophyta; Chlorophyta; Phaeophyta; Rhodophyta; Bryophyta Bölümünün Sınıflandırılması ve Biyolojik Özellikleri Pteridophyta Bölümünün Sınıflandırılması ve Biyolojik Özellikleri.

**BİY 215 Mikrobiyoloji I 2+0 2,5**

Mikroorganizmaların Doğadaki Yeri; Mikrobiyolojinin Tarihçesi; Hücre Kimyası: Atomlar, Moleküller ve kimyasal bağlar, Su ve suyun önemi, Karbonhidratlar, Proteinler, Yağ asitleri ve lipidler, Nükleik asitler; Hücre ve Yapısı: Prokaryotik hücre yapısı, Ökaryotik hücre yapısı, Küçük olmanın önemi, Hücre zarı, Hücre duvarı, Hareket organları, Hücre organelleri; Mikroorganizmalarda Üreme, Mikroorganizmalarda Beslenme ve Metabolizma: Ototrof mikroorganizmalar, Heterotrof mikroorganizmalar, Enzimler, Enerji, Fermentasyon, Respirasyon, Anaerobik solunum, Biyosentez; Mikroorganizmaların Kontrolü.

**BİY 215 Microbiology I (Mikrobiyoloji I) 2+0 2,5**

Mikroorganizmaların Doğadaki Yeri; Mikrobiyolojinin Tarihçesi; Hücre Kimyası: Atomlar, Moleküller ve kimyasal bağlar, Su ve suyun önemi, Karbonhidratlar, Proteinler, Yağ asitleri ve lipidler, Nükleik asitler; Hücre ve Yapısı: Prokaryotik hücre yapısı, Ökaryotik hücre yapısı, Küçük olmanın önemi, Hücre zarı, Hücre duvarı, Hareket organları, Hücre organelleri; Mikroorganizmalarda Üreme, Mikroorganizmalarda Beslenme ve Metabolizma: Ototrof mikroorganizmalar, Heterotrof mikroorganizmalar, Enzimler, Enerji, Fermentasyon, Respirasyon, Anaerobik solunum, Biyosentez; Mikroorganizmaların Kontrolü.

**BİY 216 Mikrobiyoloji II 2+0 2,5**

Virüsler: Virüslerde replikasyon, Virüslerin adlandırılmaları ve sınıflandırılmaları; Algler; Protozoa; Funguslar; Bakteriler: Bakterilerde tür kavramı, bakterilerin identifikasyonu için yöntemler,



Archaeobacteria, Eubacteria; Mikrobiyal Genetiğe Giriş: Prokaryotik ve ökaryotik genetik, Mutasyonlar, Genetik transfer, Ekstrakromozomal kalıtım; İmmünoloji: Antijen ve Antikorlar, Mikrop antijenleri, İmmün cevap oluşumu, Poliklonal ve monoklonal antikorlar, Antijen-antikor reaksiyonları.

**BİY 216 Microbiology II (Mikrobiyoloji II) 2+0 2,5**

Virüsler: Virüslerde replikasyon, Virüslerin adlandırılmaları ve sınıflandırılmaları; Algler; Protozoa; Funguslar; Bakteriler: Bakterilerde tür kavramı, bakterilerin identifikasyonu için yöntemler, Archaeobacteria, Eubacteria; Mikrobiyal Genetiğe Giriş: Prokaryotik ve ökaryotik genetik, Mutasyonlar, Genetik transfer, Ekstrakromozomal kalıtım; İmmünoloji: Antijen ve Antikorlar, Mikrop antijenleri, İmmün cevap oluşumu, Poliklonal ve monoklonal antikorlar, Antijen-antikor reaksiyonları.

**BİY 217 Mikrobiyoloji Laboratuvarı I 0+2 2,0**

Mikrobiyoloji Laboratuvarında Kullanılan Araç ve Gereçler; Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon; Besi Ortamları ve Hazırlanması; Bakterilerin Boyanarak İncelenmesi: Preparat hazırlama, Basit boyama, Negatif boyama, Gram boyama, Endospor boyama; Bakterilerde Hareket; Boyut Ölçülmesi; Canlı Mikroorganizma Sayısının Belirlenmesi; Mikroorganizmaların Beslenme İstekleri; Saf Kültür Eldesi ve İzolasyonu; Mikroorganizmaların Kültür Özellikleri.

**BİY 217 Microbiology Laboratory I (Mikrobiyoloji Laboratuvarı I) 0+2 2,0**

Mikrobiyoloji Laboratuvarında Kullanılan Araç ve Gereçler; Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon; Besi Ortamları ve Hazırlanması; Bakterilerin Boyanarak İncelenmesi: Preparat hazırlama, Basit boyama, Negatif boyama, Gram boyama, Endospor boyama; Bakterilerde Hareket; Boyut Ölçülmesi; Canlı Mikroorganizma Sayısının Belirlenmesi; Mikroorganizmaların Beslenme İstekleri; Saf Kültür Eldesi ve İzolasyonu; Mikroorganizmaların Kültür Özellikleri.

**BİY 218 Mikrobiyoloji Laboratuvarı II 0+2 2,0**

Virüsler: Bakteriyo fajların izolasyonu, Plak sayımları; Fungi: Fungus örneklerinin makroskobik ve mikroskobik analizi, Mayalar, Küfler, Bitki paraziti küfler; Bazı Kimyasal Maddelerin Antimikrobiyal Etkisi; Minimal İnhibe Edici Konsantrasyonun Belirlenmesi; Streptomisine Dirençli Mutantların İzolasyonu; İmmünoloji; Çevremizdeki Mikroorganizmalar: Toprak mikrobiyolojisi, Hava mikrobiyolojisi, Su mikrobiyolojisi; Ekstremofilik Mikroorganizmalar.

**BİY 218 Microbiology Laboratory II (Mikrobiyoloji Laboratuvarı II) 0+2 2,0**

Virüsler: Bakteriyo fajların izolasyonu, Plak sayımları; Fungi: Fungus örneklerinin makroskobik ve mikroskobik analizi, Mayalar, Küfler, Bitki paraziti küfler; Bazı Kimyasal Maddelerin Antimikrobiyal Etkisi; Minimal İnhibe Edici Konsantrasyonun Belirlenmesi; Streptomisine Dirençli Mutantların İzolasyonu; İmmünoloji; Çevremizdeki Mikroorganizmalar: Toprak mikrobiyolojisi, Hava mikrobiyolojisi, Su mikrobiyolojisi; Ekstremofilik Mikroorganizmalar.

**BİY 219 Tohumuz Bitkiler Laboratuvarı 0+2 2,0**

Tohumuz Bitkiler Laboratuvarında Uygulanan İnceleme Teknikleri; Cyanobacteria: Yakın çevrede bulunan veya Türkiye'de yaygın olan örnekler; Chrysophyta, Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta: Yakın çevrede bulunan veya Türkiye'de yaygın olan örnekler; Bryophyta: Yakın çevrede bulunan veya Türkiye'de yaygın olan Anthocerotopsida, Marchantiopsida ve Bryopsida örnekleri; Pteridophyta: Yakın çevrede bulunan veya Türkiye'de yaygın olan örnekler; Liken Örneklerinin İncelenmesi.

**BİY 220 Tohumlu Bitkiler 2+0 2,5**

Genel Taksonomik Prensipler; Bitkilerin İsimlendirilmesi; Bitkilerin Sınıflandırma Sistemleri: Yapay sistemler, Mekanik sistemler, Doğal sistemler, Filogenetik sistemler, Çağdaş Sistemler; Türlerin Farklılaşması; Spermatophyta (Genel Özellikleri); Gymnospermlerin Genel Özellikleri; Gymnospermlerin Sınıflandırılması; Angiospermlerin Sınıflandırılması; Magnoliopsida = Çift Çenekliler, Liliopsida = Tek Çenekliler.

**BİY 221 Bitki Morfolojisi 2+0 2,5**

İç Morfoloji: Bitkisel hücre, Hücre çeperi, Geçitler ve tipleri, Plastidler, Ergastik maddeler, Bitkisel dokular, Hücreler arası boşluklar; Dokuların Sınıflandırılması: Meristematik dokular, Meristemlerin bitkideki yerlerine ve kökenlerine göre sınıflandırılması, Kambiyumdan sürekli dokuların gelişmesi, Sürekli dokular, Koruyucu doku, Parankima doku ve sınıflandırılması, Destek doku (Sklerankima ve kollenkima yapıları), İletken doku, Salgı sistemi; İç Organografi: Vejetatif organlar, Generatif organlar; Dış Organografi: Vejetatif organların yapıları, Generatif organların yapıları.

**BİY 222 Tohumlu Bitkiler Laboratuvarı 0+2 2,0**

Tohumlu Bitkiler: Açık Tohumlu Bitkiler (Gymnospermae); Önemli Gymnospermae Gruplarının Diseksiyonu ve İncelenmesi: Pinaceae, Cupressaceae, Taxaceae; Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiospermae); Dikotiller; Önemli Dikotil Gruplarının Diseksiyonu ve İncelenmesi: Magnoliidae (Ranunculaceae, Papaveraceae), Caryophyllidae (Caryophyllaceae), Dilleniidae (Malvaceae, Brassicaceae, Resedaceae), Rosidae (Rosaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Linaceae, Geraniaceae, Apiaceae), Asteridae (Convolvulaceae, Boraginaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Asteraceae); Monokotiller: Önemli Monokotil Gruplarının Diseksiyonu ve İncelenmesi: Commelinidae (Poaceae), Liliidae (Liliaceae, Iridaceae).

**BİY 223 Bitki Morfolojisi Laboratuvarı 0+2 2,0**

Bitkisel Hücrelerin Mikroskobik Olarak İncelenmesi: Preparat hazırlanması, Hücre çeperi, Geçitler, Hücreler arası boşluklar, Plastidler ve çeşitleri, Ergastik maddeler; Bitkisel Dokuların Mikroskobik Olarak İncelenmesi: Meristematik dokular, Sürekli dokular (Koruyucu doku, Parankimatik doku, Destek doku (sklerankima ve kollenkima), İletken Doku, Salgı doku); Bitki Organlarının İç ve Dış Yapılarının Mikroskobik ve Makroskobik Olarak İncelenmesi: Vejetatif organlar (gövde, yaprak ve kök), Generatif organlar (çiçek, meyve ve tohum); Bitkilerde Görülen Çiçek Durumu Tiplerinin İncelenmesi: Çiçek durumu çeşitleri, Çiçek formülünün oluşturulması ve çiçek diyagramı çizimi.

**BİY 224 Omurgalı Hayvanlar** 2+0 2,5  
Taksonomi Kuralları; Kordalıların Genel Özellikleri; Kordalıların Kökeni; Kordalıların Filogenisi; Kordalıların Alt Sistemik Grupları; İlkel Kordalıların Biyolojisi; İlkel Kordalıların Sistematiği; Yuvarlak Ağızlıların Biyolojisi ve Sistematiği; Kıkırdaklı Balıkların Biyolojisi ve Sistematiği; Kemikli Balıkların Biyolojisi ve Sistematiği; İki Yaşamlıların Biyolojisi ve Sistematiği; Sürüngenlerin Biyolojisi ve Sistematiği; Kuşların Biyolojisi ve Sistematiği; Memelilerin Biyolojisi ve Sistematiği.

**BİY 225 Sitoloji** 2+0 2,0  
Hücrenin Evrimi: Prokaryotik ve ökaryotik hücrelerin evrimi ve özellikleri; Hücrenin Kimyasal Yapısı: Hücrenin inorganik ve organik bileşimi; Hücre Zarı: Hücre zarının yapısı ve görevleri, Hücre zarından geçiş olayları, Hücre-hücre ve hücre-matriks bağlantı çeşitleri; Hücredeki Çift Zarlı Organeller: Hücre çekirdeğinin yapısı ve görevleri, Mitokondri ve kloroplastın yapısı ve görevleri; Hücredeki Tek Zarlı Organeller: Endoplazmik retikulum, Golgi aygıtı, Lizozom ve peroksizomun yapısı ve görevleri; Zarsız Organeller: Ribozom, Sentrozom; Hücre İskeletinin Yapısı ve Görevleri.

**BİY 226 Omurgalı Hayvanlar Laboratuvarı** 0+2 2,0  
Acrania (Hemichordata, Urochordata, Cephalochordata) Örneklerinin Morfolojik Yapılarının İncelenmesi; Agnatha Örneklerinin İncelenmesi; Chondrichthyes Sınıfı Squaliformes; Rajiformes ve Chimaeriformes Ordolarına Ait Örneklerin Morfolojik Yapılarının İncelenmesi; Osteichthyes sınıfına ait örneklerin morfolojik yapılarının incelenmesi; Amphibia sınıfı Anura ve Urodela ordolarına ait örneklerin morfolojik yapılarının incelenmesi; Reptilia sınıfına ait örneklerin morfolojik yapılarının incelenmesi; Aves sınıfına ait örneklerin morfolojik yapılarının incelenmesi; Mammalia sınıfına ait örneklerin morfolojik yapılarının incelenmesi.

**BİY 227 Sitoloji Laboratuvarı** 0+2 2,0  
Sitolojik Teknikler: Preparat hazırlama, Boyama, Mikroskopik inceleme teknikleri; Canlılığın Oluşumu: Kuaservat oluşum deneyi; Hücre Hareketlerini İnceleme; Hücre Sayım Yöntemleri; Hücre Zarı Geçirgenlik Deneyi; Hücre Organellerinin İncelenmesi: Farklı çeşitteki mikroskop görüntülerinin değerlendirilmesi; Hücre İskeleti İncelenmesi; Hücre Bölünme Mekanizması; Hücre Yüzey İlişkileri: Hücre-hücre ve hücre-matriks ilişkisi, Hücre yüzey antijenleri.

**BİY 228 Arthropoda** 2+0 2,5  
Arthropodların Genel Özellikleri: Vücut yapıları, Solunum sistemleri, Boşaltım sistemleri, Dolaşım sistemleri, Üreme sistemleri, Sinir sistemleri; Arthropodların Sınıflandırılması: Malacopoda, Euarthropoda: Crustacea, Chelicerata, Linguatulidae, Pantopoda, Myriapoda, Apterygota, Pterygota (Insecta); Pterygotanın Sınıflandırılması; Pterygotanın Morfolojik ve Biyolojik Yapıları: Ağız yapıları, Bacak yapıları, Kanat yapıları, Üremeleri, Larva tipleri, Pupa tipleri.

**BİY 229 Omurgasız Hayvanlar** 2+0 2,5  
Sistemik ve Taksonomi: Sistematinin tarihçesi, Taksonominin amacı, Taksonomik sistem; Hayvanların Sınıflandırılmasında Esas Alınan Temel Özellikler;

Hayvanların İsimlendirilmesi; Omurgasız Hayvanların Sınıflandırılması: Protista, Mastigophora, Sarcodina, Sporozoa, Ciliata, Animalia, Mesozoa, Parazoa, Coelenterata, Coelomata, Plathelminthes, Nemertini, Rotatoria, Nematoda, Kamptozoa, Annelida, Echiuroidea, Mollusca, Molluscoidea, Pogonophora, Echinoderma, Metazoanın filogenisi.

**BİY 230 Arthropoda Laboratuvarı** 0+2 2,0  
Arthropoda Örneklerinin Toplanması ve Bilimsel Amaçlı Korunması; Crustacea Klasisine (Entomostraca ve Malacostraca) Ait Örneklerin Sistemik ve Morfolojik Olarak İncelenmesi; Chelicerata Klasisine Ait Örneklerin Sistemik ve Morfolojik Olarak İncelenmesi; Linguatulida (=Pentastomida) Klasisi ve Myriapoda Klasisine Ait Örneklerin Sistemik ve Morfolojik Olarak İncelenmesi; Insecta Klasisine Ait Örneklerin Sistemik ve Morfolojik Olarak İncelenmesi.

**BİY 231 Omurgasız Hayvanlar Laboratuvarı** 0+2 2,0  
Omurgasız Laboratuvarında Uyulması Gereken Kurallar, Protozoa alt alemine bağlı tek hücreli hayvanların incelenmesi. Sünger, Hidra, Deniz Anası ve Mercan örneklerinin incelenmesi, Planaria, Karaciğer kelebekleri ve tenya'nın morfolojik ve anatomik yapılarının değerlendirilmesi, Yuvarlak kurt ve başı dikenli örnekleri, Halkalı solucan örneklerinin morfoloji ve anatomilerinin karşılaştırılması, Mollusca, Cephalopoda ve Molluscoidea örneklerinin incelenmesi ve teşhisi.

**BİY 232 Genel Ekoloji** 2+0 3,0  
Temel Kavramlar; Birey ve Populasyon Ekolojisi; Populasyon Dinamiği; Tür Toplulukları Ekolojisi: Tür topluluklarının yapısal ve işlevsel özellikleri, Ekosistem ve Özellikleri; Ekosistemlerin işlevsel özellikleri, Ekolojik döngüler, Biyolojik birikim; Dünyanın Büyük Ekosistemleri; Evrimsel Ekoloji: Doğal seçim, Genetik çeşitlilik, Yaşam stratejileri, Gen bankaları; Uygulamalı Ekoloji: İnsanlığın ekolojik sorunları, Doğanın ve biyoloji çeşitliliğinin korunması, Çevre ekonomisi ve planlama, Sürdürülebilir kalkınma.

**BİY 234 Genel Ekoloji Laboratuvarı** 0+2 2,0  
Ekolojik Çalışmalarda Uyulması Gereken Kurallar: Arazi ve laboratuvar çalışmalarında uyulması gereken kurallar; Fenoloji ve Biyomas: Bitkiler ve hayvanlar aleminde fenolojik gözlemler, Biyomas hesaplanması; Çürüme; İklim: İklimi meydana getiren etmenler, İklim diyagramlarının çizimi; Toprak: Toprağın fiziksel özellikleri, toprağın kimyasal özellikleri; Su Ekosistemlerinin İncelenmesi: Suyun fiziksel özellikleri, Suyun kimyasal özellikleri; Ekofizyoloji: Çimlenme; Verimlilik: Birincil verimliliğin ölçülmesi, Klorofil tayin yöntemi; Rekabet; Selüloz Miktar Tayini; Populasyonların Yapısal Özellikleri: Biyolojik çeşitlilik, Biyolojik çeşitlilik değerinin belirlenmesi.

**BİY 239 Moleküler Biyoloji** 2+0 2,0  
Moleküler Biyolojinin Dünü, Bugünü ve Yarını; Biyolojide Etik Konuları; DNA Replikasyon Mekanizması; Prokaryotlarda Transkripsiyon: Operon sistemleri; Ökaryotlarda Transkripsiyon ve Post Transkripsiyonel Düzenleme; Protein Sentezi ve Regülasyonu; Post Translasyonel Modifikasyonlar; Proteinlerin Zarlara ve Organellere Taşınması; Moleküler Motorlar; İmmünglobulinler ve Moleküler

Mekanizmaları; Rekombinant DNA Teknikleri; Analiz Yöntemleri; Protein Analiz Yöntemleri.

**BİY 239 Molecular Biology (Moleküler Biyoloji) 2+0 2,0**

Moleküler Biyolojinin Dünü, Bugünü ve Yarını; Biyolojide Etik Konuları; DNA Replikasyon Mekanizması; Prokaryotlarda Transkripsiyon: Operon sistemleri; Ökaryotlarda Transkripsiyon ve Post Transkripsiyonel Düzenleme; Protein Sentezi ve Regülasyonu; Post Translasyonel Modifikasyonlar; Proteinlerin Zarlara ve Organellere Taşınması; Moleküler Motorlar; İmmünglobulinler ve Moleküler Mekanizmaları; Rekombinant DNA Teknikleri; Analiz Yöntemleri; Protein Analiz Yöntemleri.

**BİY 241 Moleküler Biyoloji laboratuvarı 0+2 2,0**

Malzeme ve Cihazların Tanıtımı; Tampon ve Çözelti Hazırlama; Basit Yöntemle DNA İzolasyonu (Soğandan); Teknik Yöntemle DNA İzolasyonu: Mikroorganizma, Kültür hücreleri, Böcek; DNA Safılık ve Miktarının Spektrofotometrik Analizi; Agaroz Jel Elektroforezi ile DNA Analizi; Jel Fotoğrafının Analizi ve DNA Parçalarının Büyüklüklerinin Hesaplanması; Protein İzolasyonu: Bitkisel ve hayvansal doku; Protein Konsantrasyonunun Spektrofotometrik Analizi; Protein Standart Eğri Çizilmesi ve Protein Konsantrasyonu Hesaplamaları; Akrilamid Jel Elektroforezi ile Protein Analizi; Jel Fotoğraflarının Analizi ve Protein Molekül Ağırlıklarının Hesaplanması.

**BİY 241 Molecular Biology Laboratory (Moleküler Biyoloji Laboratuvarı) 0+2 2,0**

Malzeme ve Cihazların Tanıtımı; Tampon ve Çözelti Hazırlama; Basit Yöntemle DNA İzolasyonu (Soğandan); Teknik Yöntemle DNA İzolasyonu: Mikroorganizma, Kültür hücreleri, Böcek; DNA Safılık ve Miktarının Spektrofotometrik Analizi; Agaroz Jel Elektroforezi ile DNA Analizi; Jel Fotoğrafının Analizi ve DNA Parçalarının Büyüklüklerinin Hesaplanması; Protein İzolasyonu: Bitkisel ve hayvansal doku; Protein Konsantrasyonunun Spektrofotometrik Analizi; Protein Standart Eğri Çizilmesi ve Protein Konsantrasyonu Hesaplamaları; Akrilamid Jel Elektroforezi ile Protein Analizi; Jel Fotoğraflarının Analizi ve Protein Molekül Ağırlıklarının Hesaplanması.

**BİY 305 Moleküler Hücre Fizyolojisi 2+0 2,5**

Hücrede Genetik Bilgi Akışı: Genomun korunması, Genetik bilginin çevrimi; Hücre Zar Sistemleri; Hücrede Molekül Trafik: Çekirdek-sitoplazma trafiği, ER ve proteinlerin taşınması, Golgi ve moleküllerin taşınması, Vesiküler taşınma; Biyoenerji ve Metabolizma; Hücre Haberleşmesi; Hücre Döngüsü ve Kontrolü; Hücre Farklılaşması; Hücre Ölümü; Kök Hücreler; Kanser Hücreleri; Hücre Kültürü Teknikleri.

**BİY 313 Etoloji 2+0 4,0**

Davranış Biyolojisinin Alt Dallar; Davranış Çeşitleri; Uyarılar; Kalıtsal Davranışlar, Refleksler; İstemsiz Hareketler; İçgüdüsel Davranışlar; Doğuştan Uyarım; Denge ve Konum Belirleme; Yer Değiştirme; Öğrenilmiş Davranışlar; Alışkanlık; Şartlandırılmış Refleks; Sınama ve Yanılma; Taklit Öğrenme; Hafıza ve Öğrenme Durumu; Sosyal Davranışlar; Eş Bulma Davranışı; Grup Oluşturma; Kavgalar ve Baskınlık Kurma; Yaşam Alanı

Davranışları; Toplumsal Böcekler; Davranış Araştırma Yöntemleri; Hormonların Davranış Üzerine Etkisi.

**BİY 316 Endokrinoloji 2+0 4,0**

Hormonların Tanımı ve Sınıflandırılması; Hormonal Kontrol; Hormonların Etki Mekanizmaları ve Reseptörler; Hormonların Sentez ve Salgılanma Mekanizmaları; Hipofiz Bezi ve Hormonları: Vazopressin, Oksitosin, Somatotropin, Prolaktin, Epifiz; Kalsiyum Metabolizmasının Hormonal Kontrolü: Paratiroid bezi ve parathormon; Hormonların Çeşitli Metabolizmalar Üzerine Etkileri; Tiroit Bezi ve Hormonları: Pankreas, Adrenal bez hormonları: Mineralokortikoidler, Glukokortikoidler, Adrenal eşey hormonları; Gastrointestinal Hormonların Yapıları.

**BİY 317 Mikoloji 2+0 4,0**

Funguslarda Morfoloji: Fungus hücresi, Tallus, Hif, Özel somatik yapılar, Hif dokuları; Funguslarda Üreme: Aseksüel üreme, Paraseksüel üreme, Seksüel üreme; Genetik; Funguslarda Farklılaşma; Fungusların Gıda İstekleri ve Beslenme: Gıda maddelerinin alınımı, Gereklili besin maddeleri; Fungus Metabolizması; Fungus Sistematiği: Basit yapılı mantarlar, Yüksek yapılı mantarlar; Bitki Paraziti Olarak Funguslar; Nematodlar Böcekler ve İnsanlardaki Fungal Parazitler; Fungusların Faydalı Faliyetleri.

**BİY 318 Böcek Ekolojisi 2+0 4,0**

Entomolojide Ekolojinin Çalışma Alanları; Çevre Etkileri: İklim ve ısının etkileri, Su ve nemin etkileri, Işık ve etkileri, pH ve böceklerin etkileri, Basınç ve böceklerin etkileri, Toprak ve toprağın yapısının etkileri; Böceklerde Ekolojik Uygunluk; Böceklerde Beslenme: Besin bağlantıları, Besin çeşitliliğinin etkileri; Bitkisel Çevre: Bitkisel çevrenin iklim üzerine etkileri, Böceklerin yaşam yerleri; Populasyon: Populasyon artışı, Populasyon dalgalanmaları.

**BİY 319 Enzimoloji 2+0 4,0**

Enzimlerin Genel Özellikleri: Enzim-substrat ilişkisi; Vitaminler; Enzimlerin Normal Katalizör Maddelerden Farkları; Enzimlerin Kimyasal Yapıları; Kofaktör ve Koenzimler: Önemli koenzimler ve transfer etikleri gruplar; Enzim Aktivitesinin Takibi ve Ölçülmesi: Aktif merkez; Enzim Aktivitesini Etkileyen Faktörler; Enzim Kinetiği: Michaelis-menten, Line-weaver-burk eğrileri; Enzimlerde Konformasyon Değişiklikleri; Enzimlerin Özgüllüğü; Allosterik Enzimler; Aktivatör ve İnhibitörler: Kompetitif inhibisyon, Non-kompetitif inhibisyon; Enzimlerin Sınıflandırılması.

**BİY 326 Biyoçeşitlilik ve Türkiye Florası 2+0 4,0**

Biyoçeşitlilik nedir?: Ekosistem çeşitliliği, Tür çeşitliliği, Genetik çeşitlilik, Proses çeşitliliği; Biyoçeşitlilik kaybı; Biyoçeşitliliğin önemi ve korunması; Korunak Alanlar: In situ ve ex situ koruma yöntemleri; Türkiye'de Biyoçeşitlilik: Türkiye florasının zenginliğinin nedenleri, Türkiye'nin floristik bölgeleri, Bu bölgelerde yayılış gösteren karakteristik türler; Türkiye'deki arazi ve toprak kullanımının flora üzerindeki etkileri; Ülkemizdeki Korunak Alan Tipleri ve Bugünkü Durumu

**BİY 328 Palinoloji 2+0 4,0**

Palinoloji Nedir?; Polen Nedir?; Polen yapısı, Polen morfolojisi; Bitkilerde polen üreten yapılar; Polen oluşumu; Polen çimlenmesi; Polenlerin yayılış mekanizmaları; Polenlerin sınıflandırılması; Polen tipleri; Palinolojinin uygulama alanları; Palinolojide kullanılan preparasyon teknikleri; Palinolojik çalışmalarda kullanılan araç-gereç ve yöntemler ; Polen takvimi; Alerjik polenler.

### **BİY 329 Çevresel Etki Değerlendirmesi 2+0 4,0**

Çevresel Etki Değerlendirmesi Nedir? Çevre kanunu; amaç ve kapsam; ÇED'in gerekliliği; çevresel etki değerlendirme yönetmeliği; Türkiye'de korunan alanlar ve tehdit altındaki türler; ÇED kapsamında ele alınması gereken gruplar; Türkiye florasının kökeni; Türkiye florasına genel bir bakış; Çed çalışmalarında floristik analiz; Türkiye faunasının kökeni; Türkiye faunasına genel bir bakış; Çed çalışmalarında faunistik analiz; Kirlilik ve kirlenici maddeler; Çed raporu hazırlanışı ve sunuşu.

### **BİY 330 Sistematik Botanikte Teknikler 2+0 4,0**

Bitkileri Sınıflandırmada Kullanılan Klasik Yöntemler: Örnek toplama, saklama yöntemleri; Karakter Nedir?: Klasik ve Modern Sınıflandırma Yönteminde Kullanılan Karakterler; Kemotaksonomiye giriş; Sitotaksonomiye giriş; Bitki Sınıflandırmasında kullanılan Moleküler Teknikler: Örnek toplama ve saklama yöntemleri, DNA parmakizi teknikleri, PCR, İzozim ve allozimler, Sitogenetik; Sistematik botanikte revizyon çalışma

### **BİY 334 Biyolojik Mücadele 2+0 4,0**

Zararlılara Karşı Savaşın İlkeleri: Doğal denge, Ekonomik savaş seviyesi, Ekonomik zarar eşiği, Maliyet/potansiyel yarar oranı, Önceden tahmin ve uyarı; Zararlılara Karşı Savaş yöntemleri: Kültürel önlemler, Mekaniksel savaş, Fiziksel savaş, Kimyasal savaş, Karantina önlemleri, Biyoteknik yöntemler; Biyolojik Savaş: Biyolojik savaşın avantajları, Doğal düşmanlarda aranılan özellikler, Doğal düşmanların etkinliğini etkileyen faktörler, Zararlılara karşı biyolojik savaş yöntemleri, Zararlılara karşı kullanılan canlı grupları; Mikrobiyal savaş, Mikroorganizma toksinleri.

### **BİY 336 Ornitoloji 2+0 4,0**

Kuşların Kökenleri: Çeşitlilik, Evrim, Sistematik; Kuşların Yapı ve Fonksiyonları; Tüylar, Uçuş, Fizyoloji, Beslenme; Kuşlarda Davranış ve İletişim; Beyin ve duyu organları, Görsel iletişim, Ses ile iletişim; Kuşlarda Davranış ve Çevre; Yıllık döngü, Çiftleşme, Büyüme ve gelişim, Yavru bakımı; Kuşlarda Üreme ve Gelişim; Üreme, Yuva ve kuluçka, Çiftleşme, Büyüme ve gelişim, Yavru bakımı; Kuşların Populasyon Dinamiği ve Korunması; Demografi, Populasyon, Türler, Komuniteler, Tehdit altındaki türlerin korunması.

### **BİY 339 Hayvan Fizyolojisi 2+0 2,5**

Hareket Fizyolojisi: Amipsi hareket, Sil, Kamçı, Kas hareketi, Beslenme ve sindirim fizyolojisi, Vücut yüzeyi, Solungaç, Trake, Akciğer solunumu, Omurgalılarda solunum, Dolaşım sistemi olmayan hayvanlar, Açık ve kapalı dolaşım, Omurgasızlarda dolaşım, Omurgalılardadolaşım, Isı düzenlenmesi, Vücut yüzeyi ile boşaltım, Protonefridium ve nefridiumlar, Böbreklerin yapısı ve nefronların çalışması, Omurgasızlarda sinir sistemi, Omurgalılarda sinir sistemi, Sinirde ileti,

Refleks, Periferik sinir sistemi, Merkezi sinir sistemi, Duyu fizyolojisi.

### **BİY 341 Hayvan Fizyolojisi Laboratuvarı 0+2 2,0**

Kurbağanın Anestezi Edilmesi; Kurbağa Siyatik Sinirinde Bileşik Aksiyon Potansiyeli ve Sinir İletiminin İncelenmesi; Kurbağa Gastrocnemius Kasında Kasılma Fizyolojisinin İncelenmesi; Kurbağa Kalp Kası Aktivitesinin İncelenmesi; Elektromiyografi; Sindirim Fizyolojisi: Enzim faaliyetini etkileyen faktörler, Yağların sindirilmesi; Dolaşım Fizyolojisi: Elektrokardiyografi, Nabız, Kan basıncı, Kalp sesleri; Solunum Fizyolojisi: Akciğer hacimleri, Akciğer kapasiteleri, Pulmoner akım hızları; Nefridium ve Memeli Böbreğinde Boşaltım Fizyolojisinin İncelenmesi.

### **BİY 343 Hidrobiyoloji 2+0 4,0**

Hidrobiyolojinin Çalışma Alanları; Hidrobiyolojik Döngü; Suların Fiziksel Özellikleri: Suların kimyasal özellikleri: Çözünmüş gazlar, Çözünmüş katı maddeler, İnorganik katı maddeler, Yan ve iz elementler, Fosfor, Silisyum, Organik katı maddeler, Suyun pH özelliği; Organik Madde Dolaşımı ve Besin Zinciri; Sucul Ortamlar ve Organizmaları; Deniz Ekosistemi: Deniz faunası, Deniz florası; Acı Su Ekosistemi: Upwelling; Tatlı Su Ekosistemi: Akarsular, Lagünler, Göller; Su Kirliliği ve Sucul Hayata Etkileri; Eutrikasyon.

### **BİY 352 Likenolojiye Giriş 2+0 4,0**

Giriş; Likenolojinin Tarihçesi; Simbiyozis ve Likenler; Liken Tallusunda Fotobiyontlar ve Mikobiyontlar; Tallus Morfolojisi ve Anatomisi: Korteks, Algli tabaka, Medulla; Liken Fizyolojisi: Fotosentez, Solunum, Büyüme, Su ve Mineral alımı; Liken Biyokimyası ve Sekonder Bileşikler: Üretimleri ve Likenlerdeki İşlevleri; Likenlerin Ekonomik Kullanım Alanları; Likenikol Likenler ve Mantarlar; Hava Kirliliğinde Likenlerin Kullanımı: Yerinde kullanım, Taşınarak kullanım yöntemleri.

### **BİY 354 Bitki Fizyolojisi 2+0 2,5**

Fizyolojik İncelemelerde Yöntem; Bitki Fizyolojisinin Bölümleri; Metabolizma Fizyolojisi; Bitkiyi Oluşturan Elementler; Su ve Suda Çözünmüş Maddelerin Alınması; Bitki Hücresindeki Ozmotik Durum; Bitkilerde Su Kaybı Olayları: Fotosentez, Kemosentez, Solunum; Bitkilerde Farklı Organik Maddelerin Biyosentezleri ve Depo Edilmesi; Doğada Madde Dolaşımı; Bitkilerde Diğer Beslenme Şekilleri; Böcek Yiyen Bitkiler; Bitkilerin Büyüme-Gelişme ve Hareket Fizyolojisi; Bitki Büyümesinde Hormonlar; Vitaminler ve Antibiyotiklerin Rolü; İrkieme ve Hareket; Tropizmalar.

### **BİY 354 Plant Physiology (Bitki Fizyolojisi) 2+0 2,5**

Fizyolojik İncelemelerde Yöntem; Bitki Fizyolojisinin Bölümleri; Metabolizma Fizyolojisi; Bitkiyi Oluşturan Elementler; Su ve Suda Çözünmüş Maddelerin Alınması; Bitki Hücresindeki Ozmotik Durum; Bitkilerde Su Kaybı Olayları: Fotosentez, Kemosentez, Solunum; Bitkilerde Farklı Organik Maddelerin Biyosentezleri ve Depo Edilmesi; Doğada Madde Dolaşımı; Bitkilerde Diğer Beslenme Şekilleri; Böcek Yiyen Bitkiler; Bitkilerin Büyüme-Gelişme ve Hareket Fizyolojisi; Bitki Büyümesinde Hormonlar; Vitaminler ve Antibiyotiklerin Rolü; İrkieme ve Hareket; Tropizmalar.

**BİY 356 Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı 0+2 2,0**

Bitki Analizi: Su miktarı tayini, Anorganik ve organik bileşiklerin tayini; Bitkilerde Madde Alınması: Difüzyon, Osmoz, Dializ, Şişme; Bitki ve Su: Terleme; Fotosentez: Klorofil elde edilmesi, Kâğıt kromotografisi ile boyalı maddelerin ayrılması, Klorofilin optiği ve spektrumu; Solunum: Aerobik ve Anaerobik Solunum, Solunum Katsayısı; Büyüme ve Gelişme Fizyolojisi: Büyümenin mikroskopik ve makroskopik ölçülmesi, Kök büyümesi; Hareket fizyolojisi: Fototropizma, Işık dalga boyunun fototropizmaya etkisi, Bir fidenin fototropik tepkimesi, Geotropizma; Hormonlar; Bitki Stres Fizyolojisi: Su kültürü ile mineral madde stresi.

**BİY 356 Plant Physiology Laboratory (Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı) 0+2 2,0**

Bitki Analizi: Su miktarı tayini, Anorganik ve organik bileşiklerin tayini; Bitkilerde Madde Alınması: Difüzyon, Osmoz, Dializ, Şişme; Bitki ve Su: Terleme; Fotosentez: Klorofil elde edilmesi, Kâğıt kromotografisi ile boyalı maddelerin ayrılması, Klorofilin optiği ve spektrumu; Solunum: Aerobik ve Anaerobik Solunum, Solunum Katsayısı; Büyüme ve Gelişme Fizyolojisi: Büyümenin mikroskopik ve makroskopik ölçülmesi, Kök büyümesi; Hareket fizyolojisi: Fototropizma, Işık dalga boyunun fototropizmaya etkisi, Bir fidenin fototropik tepkimesi, Geotropizma; Hormonlar; Bitki Stres Fizyolojisi: Su kültürü ile mineral madde stresi.

**BİY 358 Genetik 2+0 2,5**

Genetik ve Gen Kavramı; Biyosferin Fenotipi ve Genotipi; Genetik ve Besin Üretimi; Genetik ve Sağlık; Genetik Politika ve Kanunlar; Genetik Mühendisliği; Tarihçe; Genetiğin Sitolojik Temelleri: Hücre bölünmeleri, Eşeyli üreyen organizmaların yaşam çevrimleri; Genotip ve Fenotip İlişkisi; Genler Arasındaki Etkileşimler: Mendelizm, Alleller arasındaki etkileşimler, Katallellik; Eşey Belirlenmesi ve Eşeye Bağlı Kalıtım; Sitoplazmik Kalıtım; Bağlantı ve Rekombinasyon: Tam bağlantı, Rekombinasyon frekansının hesaplanması, Kromozom haritaları; Mutasyon: Genom, Kromozom, Gen mutasyonları.

**BİY 360 Genetik Laboratuvarı 0+2 2,0**

Karyotip Analizi İçin Preparat Hazırlama: Bitkisel dokuların kök ucundan karyotip analizi; İnsan Kromozomlarının İncelenmesi: Hazır preparatlardan insan kromozom morfolojisinin ve kromozomal anomalilerinin incelenmesi; İnsanda Kardeş Kromatit Değişiminin İncelenmesi; Kromozom Bantlama Teknikleri; Mikronukleus Oluşumunun İncelenmesi; X-Kromatini Analizi İçin Preparat Hazırlama; Drosophila'da Monohibrit Çaprazlamalar: Atasal bireylerin deney için seçilmesi ve çaprazlanması, F1 dölünün incelenmesi, F2 dölünün incelenmesi ve sayımı, Khi-kare uygulaması, Sonuçların değerlendirmesi ve tartışılması.

**BİY 367 Mikroorganizmalar ve Enerji 2+0 4,0**

Mikrobiyal Metabolizma ve Çeşitlilik; Enerji Salınımı ve Korunumu; Alternatif Enerji Kaynağı Olarak Mikroorganizmalar; Enerji Eldesinde Metanojenik Bakteriler; Enerji Eldesinde Fotosentetik Bakteriler; Yenilenebilir Enerji Kaynağı Olarak Biyomass; Mikroorganizmalar ile Etanol, Biyodizel, Hidrojen

Üretimi; Mikrobiyal Yakıt Hücreleri; Geliştirilen Yeni Mikroorganizmalar ile Biyoteknoloji.

**BİY 369 Tıbbi Bitkiler 2+0 4,0**

Bitkilerin İsmiendirilmesi; Bitki Sistematığının Temel Prensipleri; Tıbbi Bitkilerin Tanımlanması; Tıbbi Bitkilerin Yetiştirilmesi; Tıbbi Bitkilerin Doğadan Toplanması, kurutulması ve saklanması; Tıbbi Bitkilerin Bileşimi; Tıbbi Bitkilerin Etki ve Kullanılış Şekilleri; Boya, Baharat ve Büyü amaçlı Kullanılan Bitkiler; Türkiye'de Gıda Amaçlı Tüketilen Doğal Bitkiler ve Bunların Tüketim Biçimleri; Türkiye'nin Zehirli Bitkileri; Türkiye'de Yaygın Olarak Kullanılan Tıbbi Bitkiler; Tıbbi Bitkilerin Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar; Türkiye'de Tıbbi Bitkiler Tarihi.

**BİY 371 Biyoteknoloji 2+0 2,5**

Biyoteknoloji Nedir?: Biyoteknoloji tarihi ve kapsamı, Biyoteknolojinin uygulama alanları, Mikrobiyal metabolitler ve biyoteknolojik önemleri, Mikrobiyal sekonder metabolitler ve biyoteknolojideki kullanım alanları; Enzim Teknolojisi: Enzim üretim metodları, Rekombinant DNA teknolojisi yoluyla endüstriyel enzim üretimi, Enzimlerin izolasyonu, Saflaştırılması ve karakterize edilmesi, Enzim immobilizasyonu ve metodları; Rekombinant DNA ve Gen Klonlama Basamakları: Klonlamada kullanılan DNA kaynakları, Genetiği değiştirilmiş organizmalar; Biyoteknolojinin Genetik Hastalık Tanı ve Tedavisinde Kullanımı; Hücre Kültürü; Kök Hücreler; Doku Mühendisliği.

**BİY 373 Biyoteknoloji Laboratuvarı 0+2 2,0**

Biyoteknoloji Uygulama Alanları; Mikrobiyal Sekonder Metabolitlerinin TLC ile İncelenmesi; Mikroorganizmaların Antibiyotik Üretme Yeteneklerinin İncelenmesi; Mikroorganizmaların Enzim Üretme Yeteneklerinin İncelenmesi; Hücre İçi Enzimlerin Ekstraksiyonu ve Farklı Hücrelerin Parçalanma Yöntemleri; Enzim Saflaştırma Yöntemleri; Enzim Aktivite Tayini; Genomik DNA izolasyonu; Plazmit DNA izolasyonu; Plazmit DNA'nın restriksiyon enzimi ile kesilmesi ve jel elektroforezi; Bakteriye transformasyon; Hücre Kültürü Uygulamaları.

**BİY 374 İmmünoloji 2+0 4,0**

İmmünolojiye Giriş; Doğal Bağışıklık; İmmun Sistem Hücreleri; Antijen Yakalama ve Lenfositlere Sunma; İmmun Sistemde Antijen Tanıma; Antibadiler; Antibakteriyel Savunmaya Genel Bakış; Hücre İmmun Cevap; Hümmoral İmmun Cevap; Hümmoral İmmuniteyi Etkileyen Mekanizmalar; İmmunolojik Tolerans ve Otoimmünite; İmmunolojik Hafıza; Virüslere Karşı İmmun Savunma; İmmunolojik Baskılama; Aşırı duyarlılık; Doğuştan ve Kazanılmış İmmun Yetmezlikler.

**BİY 375 Adli Biyoloji 2+0 4,0**

Adli Biyoloji Nedir; Adli Biyoloji ve Tıp Prosedürü; Adli Biyolojik Muayene; Biyolojik Açından İş ve Güç Kaybı; İnsan Hakları İhlalleri; Biyolojik ve Tıbbi Uygulama Hataları; Madde Kullanımı: Alkol ve madde kullanımı; Ölüm: Asfiksi (Oksijen eksikliği), Çeşitli yaralar, Kazalar; Biyolojik Açından Olay Yeri İncelemesi: Toksikolojik incelemeler, Mikroskopik incelemeler; Kan ve Vücut Sıvıları; Parmak İzleri; Kitlesel Ölümler; Zehirlenmeler, Gebelik ve Doğumla İlgili Adli Biyoloji Sorunları; Biyolojik Deliller; DNA Analizleri; Tıbbi Etik.

**BİY 376 Viroloji** 2+0 4,0  
Virolojinin Tarihçesi; Virüslerin Genel Özellikleri; Morfoloji ve Kimyasal Yapıları; Temel Genom Özellikleri; Replikasyon Stratejileri; Virüslerin Sınıflandırılma Kriterleri ve Karakterizasyonları; Bakteriyofajlar; Bitki Virüsleri; Hayvan Virüsleri; Ters Transkripsiyon Yapan Virüsler; Viroidler; Prionlar; Virüslerin Farklı Çevresel Örneklerden İzolasyon Metodları; Virüslerin Epifloresan Mikroskopisi ile Tespiti; Temel Faj Elektron Mikroskopisi.

**BİY 377 Gıda Kaynaklı Patojen Mikroorganizmalar** 0+3 5,0  
Gıda Kaynaklı Patojen Mikroorganizma ve Parazitlerin Sınıflandırılması; Gıda Kaynaklı Patojen Bakteriler (E. Coli O157:H7, Salmonella spp., Termofilik Camplobacter, V. paraheamolyticus, S. aureus, B. cereus, L. Monocytogenes); Gıda Kaynaklı Küfler: Sağlık üzerine olumsuz etkileri, Mikotoksin oluşum mekanizması ve mikotoksin oluşumunu etkileyen faktörler; Gıda Kaynaklı Virüsler; Gıda ve Su Kaynaklı Parazitler: Alg toksinleri; Patojen Mikroorganizma Analizlerinde İleri Teknikler Hızlı ve Otomatik Yöntemler.

**BİY 378 Biyolojide İstatistiksel Uygulamalar** 2+0 4,0  
Temel Kavramlar; Örneklem: Örneklem teorisi, Ortalamanın örneklem dağılımı, Büyük ve küçük örnekler için anakütle ortalaması için güven sınırlarının belirlenmesi, Verilerin derlenmesi ve düzenlenmesi, Dağılımların belirlenmesi ve uygulamaları: Hipotez testleri, Ki-kare dağılımı, Z ve t dağılımları; Korelasyon ve Regresyon Analizleri, İstatistik paket programları; Karar Verme; Analiz Sonuçlarının Yorumlanması ve Biyolojik Çalışmalarda Kullanılması.

**BİY 379 Histoloji** 0+3 5,0  
Mikroskopik İnceleme Yöntemleri; Doku ve Yapı Elemanları; Hücre Çeşitleri; Epitel Dokusu: Örtü epiteli, Örtü epiteli çeşitleri, Neuroepitel, Miyoepitel, Salgı epiteli, Salgı epiteli çeşitleri; Bağ ve Destek Dokusu: Bağ dokusu çeşitleri, Bağ dokusu hücreleri; Kan Dokusu: Eritrosit, Lökosit, Trombosit, Lenf, Eritrosit yapımı, Lökosit yapımı, Trombosit yapımı; Kıkırdak Dokusu: Kıkırdak dokusu çeşitleri, Hiyalin kıkırdak, Elastik kıkırdak, Fibröz kıkırdak; Kemik Dokusu ve Kemik Oluşumu; Kas Dokusu: Düz kas, İskelet kası, Kalp kası; Sinir Dokusu: Sinir hücreleri, İmpuls iletimi.

**BİY 383 Mikrobiyal Teknikler** 0+3 5,0  
Giriş; Mikroorganizmaların Sayılmasında Kültürel Yöntemler; Mikroorganizmaların Sayılmasında Mikroskopik Yöntemler; Mikroorganizmaların Sayılmasında Metabolik Yöntemler; Mikroorganizmaların Sayılmasında Diğer Yöntemler; Biyokimyasal Testler; Besiyerleri ve Sterilizasyon; İndikatör Mikroorganizmalar; Örneklem Yöntemleri: Hidrofobik grid membran filtrasyon tekniği, Direkt epifloresans mikroskopisi tekniği, Elektrik İmpedans tekniği, Bioluminesans tekniği.

**BİY 384 Bitki Ekolojisi** 2+0 4,0  
Temel Kavramları; Ortam ve Bitkilerdeki Uyum; Abiyotik Biyotik Faktörlerin Bitkiler Üzerindeki Etkileri; Bitki ortam ilişkileri, Bitkilerde ekolojik hayat devresi,

Yaşama gücü; Ekolojik Uyum ve Evrim: Ekofin, Ekotip, Ekotür, Türler arası varyasyonların ekolojik önemi; Bitkilerin Yayılışı ve Göçü; Bitkilerin Ekosistem için Önemi; Bitki Toplularının Genel Özellikleri; Bitki Formasyonları; Bitki Formasyonlarının Özellikleri; Süksesyon ve Klimaks; Koruma Ekolojisi: Bitki gen kaynaklarının korunması, Kirliliğin bitkiler üzerindeki etkileri; Türkiye Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları; Bitki Ekolojisinde Arazi ve Laboratuvar Yöntemleri.

**BİY 385 Karşılaştırmalı Hayvan Anatomisi ve Morfolojisi** 2+0 4,0  
Omurgalıların Sınıflandırılması; Deri ve Oluşturduğu Yapıların Karşılaştırılması: Omurgalı deri preparatlarının incelenmesi, İskelet sistemlerinin karşılaştırılması, Omurgalı iskeletinin hazırlanması; Kas Sistemlerinin Karşılaştırmalı İncelenmesi; Sindirim Sistemlerinin Karşılaştırılması: Sindirim sistemi diseksiyonu; Vücut Boşlukları ve Mezenterlerin Karşılaştırılması; Dolaşım Sistemlerinin Karşılaştırılması: Kalbin karşılaştırılması; Solunum Sistemlerinin Karşılaştırılması; Boşaltım Sistemlerinin Karşılaştırılması; Üreme Sistemlerinin Karşılaştırılması; Sinir Sistemlerinin Karşılaştırılması: Beyin yapılarının karşılaştırılması, Duyu organlarının karşılaştırılması.

**BİY 386 Mikrobiyal Ekoloji** 2+0 4,0  
Hava Mikrobiyolojisi; Toprak Mikrobiyolojisi; Su Mikrobiyolojisi: Tatlı su çevreleri, Tuzlu su çevreleri, Derindeniz mikrobiyolojisi, İçme suları mikrobiyolojisi; Ekstrem çevreler: Yüksek sıcak çevreler, Aşırı asidik ve bazik çevreler, Yüksek tuzlu çevreler; Biyokimyasal Döngüler: Karbon, Azot, Sülfür, Fosfor, Hidrojen, Oksijen, Mangan; Bitki Mikroorganizma Etkileşimleri: Kök nodul bakterileri, Rumen bakterileri.

**BİY 387 Patoloji** 2+0 4,0  
Patolojinin Tanımı ve Genel Bilgiler; Patoloji Laboratuvarı; Patolojik İnceleme Yöntemleri; Hücre Zedelenmesi Türleri: Mekanizmaları, Hücresel adaptasyon mekanizmaları; Dolaşım Bozuklukları: Ödem mekanizması ve nedenleri, Hiperemi, Konjesyon, Hemoraji, Hemostaz ve Tromboz, Embolizm, Enfarktüs, Şok; İnflamasyon Mekanizması: Türleri ve sonuçları; Neoplazi: Epidemiyoloji, Tanımlama, Andlandırma, Benign/malign tümörlerin özellikleri, Kanserojenler; Enfeksiyon Hastalıkları Patolojisi.

**BİY 388 Moleküler Biyolojide Teknikler** 2+0 4,0  
Moleküler Biyolojide Kullanılan Yöntemlere Genel Bakış; DNA'nın İzolasyonu ve Saflaştırılması; DNA'nın Analizi: Spektral yöntemler, Elektroforotik yöntemler, Agaroz jel elektroforezi, Pulse-field jel elektroforezi; Bakteri Transformasyonu; DNA'nın PCR ile Çoğaltılması; Nükleik Asit Melezlemesine Dayalı Yöntemler: Western blot assay, Southern blot assay; Proteinlerin İzolasyonu ve Saflaştırılması: Protein ekstraksiyonu, Denature jel elektroforezi, Enzimatik Analiz ve Aktivite Belirleme Yöntemleri.

**BİY 389 Aromaterapik Bitkiler** 2+0 4,0  
Uçucu Yağ Nedir: Özellikleri, Kullanım alanları; Uçucu Yağların Elde Ediliş Yöntemleri; Aromatik Bitkilerin Makroskopik ve Mikroskopik Özellikleri, Kalite kontrolleri: Su miktar tayini, Uçucu yağ miktar tayini, Kül miktar tayini, Yabancı madde miktar tayini

analizleri; Uçuğu Yağın Standartlara Uygunluğunun Belirlenmesi; Uçucu Yağların Korunma ve Saklanması; Uçucu Yağların Kimyası: Terpenler ve biyosentezi; Aromaterapinin Uygulama Şekilleri; Aromaterapide Kullanılan Uçucu Yağ ve Preparat Örnekleri, Uçucu yağların ekonomik önemleri: Türkiye'nin dış ticareti.

#### **BİY 390 Atıksu Mikrobiyolojisi 2+0 4,0**

Su Çevrimi ve Otoepürasyon; İçme ve Kullanma Suları: İçme ve kullanma sularının arıtılması, Su yolu ile geçen hastalıklar, Suyun kalitesini etkileyen mikroorganizmalar; Su Kirliliği ve Önemi; Atık Suların Özellikleri; Biyosensörler; Arıtmada Önemli Mikroorganizma Grupları; Biyolojik Su Arıtma Sistemleri: Aktif çamur, Biyofilmler, Biyodiskler; Arıtma Sistemlerinden Çamurun Uzaklaştırılması; Arıtmada Biyoteknolojik Yaklaşımlar.

#### **BİY 391 Hücre Haberleşme Mekanizmaları 2+0 4,0**

Hücre İçi Sinyal İletimine Giriş; G-protein Bağlı Reseptörlerle Sinyal İletimi; Enzim Bağlı Hücre Yüzey Reseptörleriyle Sinyal İletimi; İyon Kanalı Reseptörleri; Hücre İçi Sinyal İletim Yolları: cAMP, İkincil haberciler, Fosfolipidler, Ca<sup>2+</sup> ve Kalmodulin; Çoklu Sinyal İletim Yolları: MAP-Kinaz yolağı; Çekirdek Reseptörleriyle Sinyal İletimi; Hücre Döngüsü Kontrol Noktaları: Siklinler ve siklin bağımlı kinazlar; Hücre Ölüm Yolları; Gelişim ve Farklılaşmada Sinyal Yolları: Notch yolağı, Hedgehog yolağı, WNT-beta katanin sinyal yolağı; Hücre İskeletinin Şekillenmesinde Sinyal Yolları.

#### **BİY 392 İnsan Gen Terapötikleri ve Rekombinant Üretimi 2+0 4,0**

İnsan Hastalıkları: Genetik ve fizyolojik temelleri, Tanısı, Tedavisi; Kök ve Somatik Hücre Gen Tedavisi: Gen ilavesi, Gen değişimi, Gen ifadesinin baskılanması ve hedef hücrelerin öldürülmesi; Rekombinant Gen Tedavi Ürünlerinin Hücre Üretimi: E.coli, S. cerevisiae, Memeli veya insan hücre hatları, Böcek hücre sistemi, Pichia pastoris; Gen Aktarım Araçları: Viral vektörler, Lipozomlar, Elektroporasyon, Doğrudan enjeksiyon, Partikül bombardımanı; Rekombinant Gen İlaçlarının Üretimine Örnekler: İnsülin, Eritropoetin, İnterferon, Faktör VIII; Gen Tedavi Örnekleri: Adenozin deaminaz (ADA) enzim geni, Şiddetli kombine immün yetmezlik hastalık tedavisi.

#### **BİY 394 Biyolojide Girişimcilik: Tasarım ve Geliştirme 2+0 4,0**

Girişimcilik: Tanımı; Başarılı Bir Girişimcide Bulunması Gereken Hususlar; Girişimci Analizi; İşletme Sahipliği Türleri: Küçük işletme ve çeşitleri, Küçük işletme başarısını etki eden etmenler; Biyolojide Girişimciliğin Ülke Ekonomisinde Yeri; Biyolojik Bir Ticari Ürünün Keşfedilme Adımları: İş planı (projelendirme) ve bileşenleri, Prototip, Seri üretim ve pazarlama stratejileri; Patent Tanımı; Patent Yasalarına Kısa Bakış; Biyoloji Eğitiminde Girişimcilik ve Uygulamaları.

#### **BİY 395 Biyokimya I 2+0 2,5**

Biyokimya: Biyokimya nedir?; Amino Asitler, Peptitler ve Proteinler; Protein Yapısı; Proteinlerin Biyolojik İşlevleri: Hemoglobinin; Proteinin Saflaştırılması; Enzimler I: Reaksiyonlar, Kinetik ve inhibisyon; Enzimler II: Koenzimler, Regülasyon, Abizimler ve ribozimler;

Karbonhidratlar: Yapı ve fonksiyon; Karbonhidratlar: Yapı ve fonksiyon; Lipidler, Biyolojik membranlar ve hücre taşıma.

#### **BİY 395 Biochemistry I (Biyokimya I) 2+0 2,5**

Biyokimya: Biyokimya nedir?; Amino Asitler, Peptitler ve Proteinler; Protein Yapısı; Proteinlerin Biyolojik İşlevleri: Hemoglobinin; Proteinin Saflaştırılması; Enzimler I: Reaksiyonlar, Kinetik ve inhibisyon; Enzimler II: Koenzimler, Regülasyon, Abizimler ve ribozimler; Karbonhidratlar: Yapı ve fonksiyon; Karbonhidratlar: Yapı ve fonksiyon; Lipidler, Biyolojik membranlar ve hücre taşıma.

#### **BİY 396 Biyokimya II 2+0 2,5**

Hücre Metabolizmasının Temel Kavramları ve Biyoenerjetikler; Karbonhidratların Metabolizması; NADH ve NADPH Üretimi: Sitrik asit döngüsü, Glioksilat döngüsü ve Fosfoglukonat yolağı; Elektron Transport Zincirleri ile ATP Üretimi; Yağ Asitleri ve Lipitlerin Metabolizması; Amino Asit ve Diğer Nitrojenli Bileşiklerin Metabolizması; Metabolizmadaki Entegrasyon (Birleşme), Koordinasyon ve Özelleşme.

#### **BİY 396 Biochemistry II (Biyokimya II) 2+0 2,5**

Hücre Metabolizmasının Temel Kavramları ve Biyoenerjetikler; Karbonhidratların Metabolizması; NADH ve NADPH Üretimi: Sitrik asit döngüsü, Glioksilat döngüsü ve Fosfoglukonat yolağı; Elektron Transport Zincirleri ile ATP Üretimi; Yağ Asitleri ve Lipitlerin Metabolizması; Amino Asit ve Diğer Nitrojenli Bileşiklerin Metabolizması; Metabolizmadaki Entegrasyon (Birleşme), Koordinasyon ve Özelleşme.

#### **BİY 397 Biyokimya Laboratuvarı I 0+2 2,0**

Laboratuvar Kuralları; Biyokimya Laboratuvarına Giriş ve Kullanılan Aletler; Farklı Konsantrasyon Kavramlarının Gözden Geçirilmesi; Asit- Baz ve Tampon Çözeltiler; Distile Suyun Arılık Kontrolü; Kolorimetre-Spektrometre (Tanımlama ve İlkeler); Denatürasyon ve Deproteinizasyon; Nitel Protein Deneyleri; Nicel Protein Deneyleri; Nitel Lipit Deneyleri; Nitel Karbonhidrat Deneyleri; Genel Tekrar.

#### **BİY 397 Biochemistry Laboratory I (Biyokimya Laboratuvarı I) 0+2 2,0**

Laboratuvar Kuralları; Biyokimya Laboratuvarına Giriş ve Kullanılan Aletler; Farklı Konsantrasyon Kavramlarının Gözden Geçirilmesi; Asit- Baz ve Tampon Çözeltiler; Distile Suyun Arılık Kontrolü; Kolorimetre-Spektrometre (Tanımlama ve İlkeler); Denatürasyon ve Deproteinizasyon; Nitel Protein Deneyleri; Nicel Protein Deneyleri; Nitel Lipit Deneyleri; Nitel Karbonhidrat Deneyleri; Genel Tekrar.

#### **BİY 398 Biyokimya Laboratuvarı II 0+2 2,0**

Laboratuvar Kuralları; Biyokimya Laboratuvarına Giriş ve Kullanılan Aletler; Amilaz Miktar Tayini; Karaciğer ve Böbrek Fonksiyon Testleri; Toplam Kolesterol Miktar Tayini; Kreatinin Miktar Tayini; Bilirubin Miktar Tayini; Nitel İdrar Analizleri; İdrarın Mikroskopik Analizi; Çeşitli Su Örneklerinde Nitrit Aranması; Gıdalarda Kalsiyum ve Fosfat Tanımlama Deneyleri; Enzim Aktivitesi Ölçümü (Katalaz Deneyi); Genel Tekrar.

**BİY 398 Biochemistry Laboratory II**  
**(Biyokimya Laboratuvarı II)** 0+2 2,0

Laboratuvar Kuralları; Biyokimya Laboratuvarına Giriş ve Kullanılan Aletler; Amilaz Miktar Tayini; Karaciğer ve Böbrek Fonksiyon Testleri; Toplam Kolesterol Miktar Tayini; Kreatinin Miktar Tayini; Bilirubin Miktar Tayini; Nitel İdrar Analizleri; İdrarın Mikroskopik Analizi; Çeşitli Su Örneklerinde Nitrit Aranması; Gıdalarda Kalsiyum ve Fosfat Tanımlama Deneyleri; Enzim Aktivitesi Ölçümü (Katalaz Deneyi); Genel Tekrar.

**BİY 401 Bitki Büyüme Fizyolojisi** 2+0 4,0

Bitkilerin Element İçerikleri; Bitki İçin Gerekli Elementlerin Değer Ölçüleri; Bitki Beslenmede Araştırma Metodları: Kül analizi, Su kültürleri, Kum kültürleri, Doku kültürleri; Çeşitli Minerallerin Toprakta Bulunuş Şekilleri; Mineral Tuzların Bitki Tarafından Alınımı ve Taşınımı; Mineral Tuzların Dolaşım Siklüsyonu; Gerekli Mineral Elementlerin Fonksiyonları ve Mineral Eksikliği Belirtileri; Doğal Büyüme Düzenleyiciler: Oksinler, Gibberellinler, Sitokininler, Absisik asit, Etilen; Köklerin Tuz Alınımını Etkileyen Faktörler; Büyüme; Bitkilerin Yapraktan Beslenmeleri.

**BİY 402 Evrim** 2+0 3,0

Evrin Kavramının Gelişimi: Evrim konusunda bilimsel düşüncelerin gelişimi, Canlı toplulukları; Evrimi Destekleyen Kanıtlar; Evrimin Kullandığı Ham Materyaller: Varyasyonlar ve modifikasyonlar, Evrimi sağlayan düzenekler, Mutasyonlar, Seleksiyon, Eşyle ilgili seçme ve üremeye uyum, Türlerin aynı kalmasında rol oynayan mekanizmalar, Gen çokluğu oranının şansa bağlı olarak değişmesi; Göçler; Evülasyon Teorileri: Lamarkizm, Darwinizm, Mutasyonculuk, Neodarvinizm, Preadaptasyon; Yeni Türlerin Meydana Gelişi; İnsan Evrimi.

**BİY 404 İnsan Biyolojisi** 2+0 3,0

Canlılar Aleminde İnsanın Yeri; Deri ve Fonksiyonları: Derinin yapısı ve türevleri, Derinin görevleri; İskelet Sistemi: İskelet sisteminin yapısı ve görevleri; Kaslar ve Hareket: Kasların yapısı ve organizasyonu, Kasların çalışması; Beslenme; Sindirim ve Sindirim Sistemi: Sindirim İşine Katılan Organlar; Dolaşım Sistemi: Kan sıvısının dolaşım sistemi içindeki hareketi, Kalp ve damarların yapısı ve çalışması; Kan Yapı ve Fonksiyonları; Solunum Sistemi; Boşaltım Sistemi; Üreme Sistemi; Sinir Sistemi; Endokrin Sistem; Hormonların Kimyasal Yapısı ve Etki Mekanizmaları; Duyu Organları.

**BİY 405 Gelişim Biyolojisi I** 2+0 3,0

Ontogeni ve embriyoloji terimlerinin açıklanması, Bir Hücrede Gelişim; Metazoa'da Yaşam Evreleri ve Gelişim; Gelişim Olayları; Gelişimin ana fazları; Gametogenez, Dölllenme, Segmentasyon, Gastrulasyon, Mezoderim ve sölom oluşumu, Farklılaşma; Gelişimin Determinasyonu: İndüksiyon ve organizatör bölgeler, Gradyent sistemiyle organizasyon, Morfogenez, Histogenez, Organogenez; Gelişim Üzerine Dış Faktörlerin Etkisi; Metamorfoz; Regenerasyon; Ölüm; Omurgasız Hayvan Gruplarında Gelişim Olayları.

**BİY 406 Gelişim Biyolojisi II** 2+0 3,0

Bitkilerde Üreme: Üreme tipleri, Hayat döngüleri; Alglerde Üreme; Hayat Döngüleri ve Gelişim: Chlorophyta, Chrysophyta, Phaeophyta, Rhodophyta; Karayosunlarında Hayat Döngüleri ve Gelişim: Anthoceratae, Hepaticae ve Musci; Eğrelti Otlarında Üreme ve Gelişim: İzosporik ve Heterosporik Eğreltilerde Hayat Döngüsü; Gymnospermlerde Üreme ve Gelişim: Kozalak yapıları, Polen ve yumurta hücresinin gelişimi; Angiospermlerde Üreme ve Gelişim: Mikrosporogenez, Megasporogenez, Dölllenme, Zigot ve embriyo oluşumu, Poliembriyoni, Apomiksiz; Dormansi ve Çimlenme; Bitki Kısımlarının Gelişimi.

**BİY 408 Embriyoloji** 2+0 4,0

Embriyolojinin Tanımı; Üreme: Eşeyli üreme, Eşeyli üreme; Erkek Genital Sistemi ve Bölümleri: Erkek germ hücresi; Spermatogenez; Spermhistogenez; Dişi Genital Sistemi ve Bölümleri: Ovumun yapısı; Oogenesis; Dölllenme; Embriyolojik Gelişim; Segmentasyon; Blastulasyon; Gastrulasyon; Nörolasyon ve Germ Yapraklarının Oluşumu: Ektodermin oluşumu, Mezodermin oluşumu, Endodermin oluşumu; Organogenez: Göz oluşumu, Sinir sisteminin oluşumu, Kalp oluşumu, Urogenital sistemin oluşumu, Sindirim sisteminin oluşumu, Solunum sisteminin oluşumu.

**BİY 409 İnsan Genetiği** 2+0 4,0

Tarihçe; İnsan Hücresinde DNA'nın Kompozisyonu; DNA'nın Sınıflandırılması; DNA'nın Paketlenmesi; Kromozom Yapı ve Tipleri; Kromozom Boyama Yöntemleri; İnsan Kromozomlarının İsimlendirilmesinde Uluslararası Sistem; Kromozom Anomalileri ve İsimlendirilmeleri; Genetik Hastalıkların Analiz Prensipleri; Genetik Haritaların Önemi ve Çıkarılma Yöntemleri; Klinikte Kromozom Elde Etme Yöntemleri; Çeşitli Genetik Hastalıklar ve Kalıtım Biçimleri; Mitokondrial DNA: Maternal kalıtım ve buna bağlı gelişen hastalıklar; Kanser; Kanserojen ve Mutajenler.

**BİY 410 Tıbbi Mikrobiyoloji** 2+0 4,0

Epidemiyojinin Tarihçesi; Epidemiyolojik Terminoloji; Hastalık Kaynakları; Bulaşıcı Hastalıkların Taşınması; Hastahane Kaynaklı Enfeksiyonlar; Patojenlerin Hava Yoluyla Taşınması; Bakteriyal Solunum yolu Enfeksiyonları; Viral Solunum yolu Enfeksiyonları; Cinsel Yolla Bulaşan Hastalıklar: AIDS, Hepatit C; Hayvanlarla Taşınan Hastalıklar; Besin Kaynaklı Hastalıklar; Su Kaynaklı Hastalıklar; Halk Sağlığı ve Su Kalitesi; Halk Sağlığı ve Önemi; Salgın Hastalıklar ve Önemi; Patojen Funguslar; Klinik İmmünoloji.

**BİY 412 Bitki Coğrafyası** 2+0 3,0

Fizyolojik Tepkiler ve Adaptasyonlar: Floristik Bitki Coğrafyası; Alanlar ve Bunların Coğrafi Dağılışı: Kesintisiz kıtalar arası alanlar, Kesintili alanlar, Rölik alanlar, Vikaryant alanlar, Endemizm ve endemik alanlar; Bitkilerin Yayılışı ve Göçü; Dünyanın Belli Başlı Flora Bölgeleri; Bitki Formasyonları ve Sınıfları; Akuatik Habitatlar; Karasal Bitki Birlikleri; Türkiye'de Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları; Türkiye'nin Flora ve Biyocoğrafya Bölgeleri; Türkiyede Doğal Bitki Toplulukları ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler.

**BİY 413 Toprak Bitki İlişkisi** 2+0 4,0

Ortamin Tanımı ve Ögeleri: Toprak ve biyotik etmenler; Toprağın Bileşimi: Toprak ana maddesi ve ana kaya



çeşitleri, Parçalanma şekilleri, Ana maddenin sınıflandırılması; Toprağın Bünyesi ve Yapısı: Toprak organik maddesi ve bitkiler açısından önemi, Toprak oluşumunda etkili olan organik etmenler; Mikroflora; Makroflora; Mikrofauna; Mezofauna; Topraktaki İnorganik Maddeler ve Besin Maddeleri; Toprak İndikatörü Bitkiler; Toprak-Su ve Bitki İlişkisi: Toprak reaksiyonu ve bitki ilişkisi, Toprak profili ve bitki ilişkisi, Toprak gelişimi üzerine etkili olan faktörler, Büyük toprak grupları ve bitki örtüsü tipleri.

**BİY 414 Zoocoğrafya** 2+0 3,0

Jeolojik Zamanlar, Fosilleşme; Kıtaların ve Karapaçalarının Konumlanması ile İlgili Görüşler; Hayvanların Yayılışında Temel Kurallar: Buzullaşma ve kara köprülerinin oluşumu; Karaların Zoocoğrafik Bölgeleri; Denizlerin Zoocoğrafik Bölgeleri; Türkiye Zoocoğrafyası: Türkiye zoocoğrafyasına giriş ve Türkiye'nin canlılar dünyasındaki yeri; Anadolu ve Trakyanın Genel Fauna Bileşimi; Anadolu Kara Hayvanlarının Zoocoğrafyası; Anadolu Tatlısu Hayvanlarının Zoocoğrafyası; Akdeniz Zoocoğrafyası; Karadeniz Zoocoğrafyası.

**BİY 415 Balık Biyolojisi** 2+0 4,0

Balıkların Hayvanlar Alemindeki Yeri; Balıkların Sınıflandırılması: Kıkırdaklı balıkların sınıflandırılması, Kemikli balıkların sınıflandırılması; Balıkların Genel Morfolojik ve Biyolojik Özellikleri: Balıkların morfolojik özellikleri, Balıklarda deri, Balıklarda renk ve renk uyumu, Deri uzantıları; Balıklarda Yüzgeçler ve Yüzgeç Yapıları; Balıklarda İskelet Sistemi; Balıklarda Kas Sistemi; Balıklarda Solunum Sistemi; Balıklarda Dolaşım Sistemi; Balıklarda Boşaltım Sistemi; Balıklarda Üreme Sistemi.

**BİY 416 Akuakültür** 2+0 4,0

Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Önemi; Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yöntemleri; Su Ürünleri Yetiştiriciliğini Etkileyen Faktörler; Üretim Tesislerinde Yatırım Planları; Sazan Kültürü: Su özellikleri, Toprak özellikleri; Alabalık Kültürü: Su özellikleri, Arazi ve toprak özellikleri, Alabalıklarda yemleme; Denizde Su Ürünleri Yetiştiriciliği: Yer seçimi ve analiz, Yetiştirme ortamları ve etkileyen faktörler; Salmon Balığı Yetiştiriciliği: Tatlı ve tuzlu suda üretim, Salmonların besini ve beslenmesi; Çipura Balığı Üretimi: Biyolojileri; Tilapia Kültürü; Karides Kültürü; Balık Hastalıkları ve Hijyen Kuralları.

**BİY 420 Biyolojik Uygulama II** 0+4 7,0

BİY 419 Kodlu Derste Belirlenmiş Olan Çalışma Programı ve Planın Tekrar Gözden Geçirilmesi; Deneysel Çalışmaların ve Saha Çalışmalarının Gerçekleştirilmesi, Deneysel Sonuçların ve Saha Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Bilimsel Bir Metin Halinde Yazılması.

**BİY 420 Biology Project II (Biyolojik Uygulama II)** 0+4 7,0

BİY 419 Kodlu Derste Belirlenmiş Olan Çalışma Programı ve Planın Tekrar Gözden Geçirilmesi; Deneysel Çalışmaların ve Saha Çalışmalarının Gerçekleştirilmesi, Deneysel Sonuçların ve Saha Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Bilimsel Bir Metin Halinde Yazılması.

**BİY 421 Molecular Biology of Development (Moleküler Gelişim Biyolojisi)** 2+0 4,0

Tarihçe; Tanımlar ve Gelişim Biyolojisinin Konuları; Ökaryotik Hücre Döngüsü ve Kontrolü; Hücresel Farklılaşma; Gelişimin Evrenselliği; Genomik Eşitlik ve Gen Regülasyonu; Gelişim Potansiyeli; Sitoplazmik Belirleyiciler Tarafından Özelleşme; Hücre-Hücre Etkileşimi ile Özelleşme; Caenorhabditis elegans'ın Embriyogenezi; Drosophila'da Örnek Oluşumunun Genetik Mekanizması: Gradient ve basamaklı düzenleme, Homeotik genler ve homeokutu motifleri; Sinyalleşme Mekanizmaları ve Kontrolü; Kök Hücreler ve Farklılaşmaları; Miyogenez; Hematopoiez; miRNA'lar ve Gelişim; Apoptoz ve Gelişim.

**BİY 424 Kanser Biyolojisi** 2+0 4,0

Genetik Bir Hastalık Olarak Kanser ve Tarihçesi; Kanserdeki Genetik Değişiklikler; Transform Hücrelerde Meydana Gelen Değişiklikler; Kanser Nedeni Olarak Virüsler; Kanser Nedeni Olarak Onkogenler; Onkogenler ve Proteinleri; Kanser Çeşitleri ve İsimlendirilmeleri; Metastasi; Kanserojen ve Mutajenler; Kanserojenite Test Yöntemleri; Çeşitli kanser Tanı Yöntemleri; Bazı Kanser Çeşitlerinin Moleküler Mekanizması; Günümüzdeki Tedavi Yöntemleri; Geliştirilmekte Olan Yöntemler ve Son Çalışmalar; Kanserden Korunma.

**BİY 426 Genel Parazitoloji** 2+0 4,0

Parazitlik Kavramı ve Parazitler; Parazitoloji Bilimi; Simbiyotik ve Parazitlik; Parazitliğin Orjini; Parazitlerle İlgili Tanımlamalar; Konaklarla İlgili Tanımlamalar; Parazitlerin Ekolojisi; Parazitlerin İsimlendirilmesi; Parazitlerin Taksonomisi ve Sınıflandırılması; Parazitlerde Yapısal ve Evrimsel Adaptasyonlar: Morfolojik adaptasyonlar, Embriyonik ve larval evrelerdeki adaptasyonlar; Üreme, Yaşam Süreleri ve Gelişim Döngüleri; Ara ve Taşıyıcı Konaklar ve Orjinleri; Parazit Faunası ve Çevresi: Konağın özellikleri, Mevsimler ve parazit faunası; Konak-parazit ilişkisi: Parazitin konak üzerine etkisi, İmmunite, Konak özgülüğü; Parazit Gruplarının Özellikleri ve Sınıflandırılmaları

**BİY 427 Kozmetik Mikrobiyoloji** 2+0 4,0

Steril Olmayan Farmasötiklerdeki ve Kozmetiklerdeki Mikrobiyal Kontaminasyonun Kontrolü; Kozmetik ve Farmasötiklerin Mikrobiyal Kontaminasyonu ile İlişkili Tehlikeler; Üretimdeki Kontrol: Ham materyallerin mikrobiyolojik kontrolü, Üretim süresince mikrobiyal kontaminasyonun kontrolü, Koruma ile kontrol; Doğal ve Fizyolojik Perspektif Sistemleri; Antimikrobiyal Ajanların Aktivitesi Üzerine Çoklu Faz Formülasyon İçerikleri ve Katkı Materyallerinin Etkisi; Koruyucu Sistemlerin Geliştirilmesi; Koruyucu Sistemler İçin Mikrobiyal Direnç; Koruyucuların Güvenli Olarak Geliştirilmesi; Mikrobiyolojik Kontrol Metodları ve Standartları.

**BİY 430 Genetik Toksikoloji** 2+0 4,0

Genetik Toksikolojinin Tanımı ve Kapsamı; Mutasyonların Önemi ve Kansere Olan İlişkisi; Genotoksik Etkili Fiziksel ve Kimyasal Ajanlar: Fiziksel mutajenlerin tipleri ve etki mekanizmaları, Kimyasal mutajenlerin çeşitleri ve etki mekanizmaları, Genotoksik Bileşiklerin Metabolizması: Metabolik aktivasyon sistemleri ve metabolizma basamakları; Mutajenite Test Sistemlerine Genel Bir Bakış.

**BİY 431 Biyoinformatiğe Giriş 2+0 4,0**

Biyoinformatik Tanımı ve Giriş; Moleküler biyoloji ve diğer bilimlerle bağlantısı; İnternet veri tabanlarının (Gen Bankaları) tanımı ve kullanımı; DNA dizileri ile amino asit dizilerinin web tabanlı dikey hizalaması ve değerlendirilmesi (ClustalX, BLAST ve Entrez); DNA dizilerinde web tabanlı restriksiyon enzim analizi (Webcutter); Primer dizaynı ve web programları ile analizi; Genetool ve Peptool'un basit kullanımı.

**BİY 433 Bitki Genetik Mühendisliği 2+0 4,0**

Gen İzolasyonu ve Klonlanması: Genlerin moleküler yapısı, Gen klonlama stratejileri; Agrobacterium Aracılığı ile Bitkilere Gen Aktarımı: T-DNA transferi ve bitki genomuna entegrasyonu, Ti Plazmidleri, Ko-entegratif ve ikili vektörler; Doğrudan Gen Aktarım Teknikleri: Agro-enfeksiyon, Makro-enjeksiyon, Protoplastlarla gen aktarımı, Hücre ve dokulara gen aktarımı; Herbisitlere Dayanıklı Transgenik Bitkilerin Geliştirilmesi; Böceklerle Dayanıklı Transgenik Bitkilerin; Virüslere Dayanıklı Transgenik Bitkilerin Geliştirilmesi; Proteinler ve Protein Mühendisliği; Antisens RNA Teknolojisi; Biyoteknolojinin Ahlakı ve Hukuki Yönleri.

**BİY 433 Plant Genetic Engineering (Bitki Genetik Mühendisliği) 2+0 4,0**

Gen İzolasyonu ve Klonlanması: Genlerin moleküler yapısı, Gen klonlama stratejileri; Agrobacterium Aracılığı ile Bitkilere Gen Aktarımı: T-DNA transferi ve bitki genomuna entegrasyonu, Ti Plazmidleri, Ko-entegratif ve ikili vektörler; Doğrudan Gen Aktarım Teknikleri: Agro-enfeksiyon, Makro-enjeksiyon, Protoplastlarla gen aktarımı, Hücre ve dokulara gen aktarımı; Herbisitlere Dayanıklı Transgenik Bitkilerin Geliştirilmesi; Böceklerle Dayanıklı Transgenik Bitkilerin; Virüslere Dayanıklı Transgenik Bitkilerin Geliştirilmesi; Proteinler ve Protein Mühendisliği; Antisens RNA Teknolojisi; Biyoteknolojinin Ahlakı ve Hukuki Yönleri.

**BİY 434 Bitki Biyoteknolojisi 2+0 4,0**

Doku Kültürü; Temel Laboratuvar Teknikleri: Organogenesis, Somatik embriyogenesis; Protoplast kültürü ve Somatik Melezleme; Haploit bitki üretim, Hastaliksız bitki üretimi, Sekonder metabolit üretimi; Doku kültürü içinde sekonder metabolitler; Mikro çoğaltım; Germplasm; Embriyo kültürü: Somaklonal varyasyon, Bitkilerde stress ile ilgili olarak gerçekleştirilen biyoteknolojik çalışmalar; Transgenik Bitkiler.

**BİY 435 Hidrobotanik 2+0 4,0**

Su Bitkilerinin Sınıflandırılması; Sucul Bitkilerin Bulunduğu Ortamlar: Akarsular, kaynaklar, göller, denizler, bu ortamların fiziksel ve kimyasal özellikleri; Algler: Akarsularda ve durgun sularda gelişen alg gruplarının ekolojik özellikleri; Sekonder Su Bitkileri: Sucul eğreltiler, Çiçekli bitkiler; Sucul Ortamlarla İlgili Adaptasyonlar; Akarsular, Göller ve Denizlerdeki Sekonder Su Bitkileri.

**BİY 436 Etnobotanik 2+0 4,0**

Etnobotanik Nedir?: Etnobotanik'in Tarihsel Gelişimi; Kantitatif Etnobotanik; Kaynak Yönetimi; Etnobotaniksel Çalışma Yöntemleri; Bitkilerin Etnobotanik Açısından Yararlanılan Kısımları; Bitkilerin Kullanım Amaçları:

Tıbbi bitkiler, Endüstriyel bitkiler, zirai bitkiler, Bunların dışında kullanım alanı olan bitkiler; Etnobotanik Çalışmalarda Karşılaşılan Yöresel ve Bilimsel İsim Problemleri; Etnobotanik Çalışmalarda Etik; Halk Kökenli Bilgi ve Bilimin Biraraya Getirilmesi.

**BİY 439 Mikrobiyal Biyoteknoloji 2+0 4,0**

Mikroorganizmalar ve Biyoteknoloji; Mikroorganizmalarda Gelişme; Biyoreaktörler; Biyoteknolojide Temel İşlemler; Biyotransformasyonlar; Enzim İmmobilizasyonu; Mikroorganizmalarla Sekonder Metabolit Üretimi: Ön kültürün hazırlanması, Fermentasyon besiyerinin hazırlanması, Fermentasyon, Sekonder metabolitin tayini, Sekonder metabolitin izolasyonu, saflaştırılması ve tanımlanması.

**BİY 440 Hayvan Toksinleri 2+0 4,0**

Hayvanlar Tarafından Üretilen Çeşitli Zehirli Maddeler: Tanımları, Sınıflandırılmaları; Hayvan Toksinlerinin Kimyasal Yapısı ve İçerikleri; Hayvan Toksinlerinin Etki Mekanizmaları; Canlılar Üzerine Etkileri: İnsanlar üzerine etkileri, Omurgalı hayvanlar üzerine etkileri, Omurgasız hayvanlar üzerine etkileri; Toksinlerin Tedavi Amacıyla Kullanılmaları; Toksin Üreten Hayvan Türleri.

**BİY 445 Biyolojik Antropoloji 2+0 4,0**

Antropolojinin Tanımı ve Yaklaşımı; Antropolojinin Alt Dalları ve Bunların Konuları; Biyolojik Antropolojinin Yöntemi; İnsanın Canlılar Dünyasındaki Yeri; Primatlar; Primatların Biyolojik ve Davranışsal Özellikleri; İnsanın Biyolojik Çeşitliliği; Irk Problemi; Evrim Kuramının Gelişimi; Evrim Mekanizması; Dünyanın ve Canlılığın Evrimi; Primatların Evrimi; Hominidler; İnsanın Evrimi; Homo Sapiens'in Kökeni; Paleolitik Dönem ve Kültürel Evrim.

**BİY 451 Diagnostik Mikrobiyoloji 2+0 4,0**

Klinik örneklerden patojen izolasyonu, Mikrobiyal çoğalmaya dayalı identifikasyon yöntemleri, Antimikrobiyal İlaç Duyarlılık Testleri, İmmüno-diagnoz, Aglutinasyon, İmmünoelektron mikroskobu, Fluoresan Antikorlar, ELISA ve Radyoimmün deneyler, İmmüno-blot işlemleri, Nükleik asit problemleri, Diagnostik viroloji

**BİY 455 Mikrobiyal Fizyoloji 2+0 4,0**

Mikroorganizmaların Metabolizması ve Beslenmesi; Enerji ve Enzimler: Biyoenerjetik, Katalizleme ve Enzimler; Yükseltgenme-İndirgenme ve Enerji Zengin Bileşikler: Elektron Vericiler ve Elektron Alıcılar, Elektron Taşıyıcı olarak NAD, Enerjinin Depolanması; Katabolizmanın Esasları: Enerji Korunumu, Glikolizis, Solunum, Proton Motive Kuvvet, Katabolik Çeşitlilik; Anabolizmanın Esasları: Şekerlerin ve Polisakkaritlerin Biyosentezi, Aminoasit ve Nükleotidlerin Biyosentezi, Yağ asidi ve Lipidlerin Biyosentezi, Biyosentetik Enzimlerin Aktivite Regülasyonları.

**BİY 457 Moleküler Genetik 2+0 3,0**

Genetik Materyal: Nükleik asitler ve özellikleri; DNA Sentezi: Canlılarda görülen farklı DNA sentez mekanizmaları; Kromozom Yapısı ve Çeşitliliği; Rekombinasyon ve Çeşitliliği: Transformasyon, Transdüksiyon, Konjugasyon, Krosingover; DNA Tamir Mekanizmaları; Mutasyon ve Çeşitliliği; Plasmid Episom

ve Transpozonlar; Gen Ekspresyonu: Transkripsiyon ve splayzing, Translasyon; Gen Regülasyonu: Prokaryotlarda genetik kontrol, Ökaryotlarda genetik kontrol; Protoonkogen ve Onkogenler; DNA Çalışma Yöntemleri.

**BİY 457 Molecular Genetics (Moleküler Genetik) 2+0 3,0**

Genetik Materyal: Nükleik asitler ve özellikleri; DNA Sentezi: Canlılarda görülen farklı DNA sentez mekanizmaları; Kromozom Yapısı ve Çeşitleri; Rekombinasyon ve Çeşitleri: Transformasyon, Transdüksiyon, Konjugasyon, Krosingover; DNA Tamir Mekanizmaları; Mutasyon ve Çeşitleri; Plasmid Episom ve Transpozonlar; Gen Ekspresyonu: Transkripsiyon ve splayzing, Translasyon; Gen Regülasyonu: Prokaryotlarda genetik kontrol, Ökaryotlarda genetik kontrol; Protoonkogen ve Onkogenler; DNA Çalışma Yöntemleri.

**BİY 461 Biyoteknoloji 2+0 3,0**

Biyoteknolojinin Tarihi: Biyolojiden biyoteknolojiye; Genetik Mühendisliği: Transformasyon, Konjugasyon, Transdüksiyon, Gen klonlama; Biyoteknolojik Ürünler: Enzimler, Antibiyotikler ve diğer metabolitler; Gen Terapi: Viral gen terapi uygulamaları; Monoklonal Anticid Teknolojisi: Teşhis ve tedavide monoklonal anticidler; Farmakogenetik; Biyomateryaller; Doku Mühendisliği; Biyoyumluluk; Kök Hücreler; Protein Saflaştırma; Proteom Analizinin Temelleri.

**BİY 462 Aktinomisetler ve Aktinomiset Antibiyotikleri 2+0 4,0**

Aktinomisetlerin Yayılışı; Aktinomisetleri İzolasyon ve İdentifikasyon Yöntemleri; Aktinomisetlerin Morfoloji ve Sitolojileri; Aktinomisetlerde İsimlendirme ve Sınıflandırma; Aktinomisetlerin Fizyolojik ve Biyokimyasal Özellikleri; Aktinomisetlerin Patojenik Özellikleri; Streptomyces Cinsi ve Özellikleri; Aktinomiset Antibiyotikleri, Üretimi ve tıbbi önemi; Streptomyces Cinsi Aktinomisetlerden Antibiyotiklerin Üretimi ve Tıbbi Önemi.

**BİY 465 Klinik Biyokimya 2+0 4,0**

Klinik Tanıda Enzimlerin Önemi; Karbohidrat Metabolizma Bozuklukları; Plazma Lipidleri ve Ateroskleroz; Plazma Proteinlerinin Klinik Tanıdaki Önemi; Karaciğer ve Böbrek Fonksiyon Testleri; Demir Metabolizması ve Anemiler; Endokrinoloji; Mineraller ve Kemik Metabolizması; Tümör Belirteçlerinin Klinik Tanıdaki Önemi; Kan, İdrar ve Gaita'da Biyokimyasal Analizler; BOS ve Diğer Vücut Sıvılarının Analizleri.

**BİY 467 Conservation Biology (Koruma Biyolojisi) 2+0 4,0**

Koruma biyolojisi nedir? Biyoçeşitlilik nedir? Biyoçeşitliliğe Yönelik Tehditler: Yok oluş, Yok oluşa duyarlılık, Habitat tahribatı, Parçalanma, Bozunma ve küresel iklim değişikliği, Aşırı sömürme, İşgalci türler; Populasyon ve Tür Düzeyinde Koruma: İn situ ve ex situ koruma stratejileri, Pratikte koruma uygulamaları, Koruma alanlarının kurulması, Koruma alanlarının yönetimi, Restorasyon ekolojisi.

**BİY 468 Oksidatif Stres ve Antioksidanlar 2+0 4,0**

Oksijen Toksikitesi; Serbest Radikaller: Tanımı, Çeşitleri ve oluşum mekanizmaları; Serbest Radikallerin Organik Moleküllerle Olan Etkileşimleri; Oksidatif Stres; Oksidatif Stresin Neden Olduğu Hücre, Doku ve Organ Hasarları; Oksidatif Stresin Neden Olduğu Hastalıklar; Oksidatif Stres ve Yaşlanma; Oksidatif Stres ve Kanser; Endojen Antioksidanlar ve Eksojen Antioksidanlar; Antioksidan Sistemler; Deneysel Çalışmalarda Oksidatif Hasar ve Antioksidan Kapasitenin Belirlenmesi.

**BİY 468 Oxidative Stress and Antioxidants (Oksidatif Stres ve Antioksidanlar) 2+0 4,0**

Oksijen Toksikitesi; Serbest Radikaller: Tanımı, Çeşitleri ve oluşum mekanizmaları; Serbest Radikallerin Organik Moleküllerle Olan Etkileşimleri; Oksidatif Stres; Oksidatif Stresin Neden Olduğu Hücre, Doku ve Organ Hasarları; Oksidatif Stresin Neden Olduğu Hastalıklar; Oksidatif Stres ve Yaşlanma; Oksidatif Stres ve Kanser; Endojen Antioksidanlar ve Eksojen Antioksidanlar; Antioksidan Sistemler; Deneysel Çalışmalarda Oksidatif Hasar ve Antioksidan Kapasitenin Belirlenmesi.

**BİY 469 Adli Entomoloji 2+0 4,0**

Böceklerin Adli Açısından Önemi; Ölüm Vakalarının Araştırılması Sırasında Entomolojik Kanıtların Toplanması; Cesetlerin Üzerinde Böceklerin Yerleşmesi ve Ölüm Zamanının Belirlenmesi ile İlişkileri; Sucul Böceklerin Adli Araştırmalardaki Rolü; Ölüm Sonrasında Geçen Sürenin Tahmini; Böceklerin Gelişimi ve Adli Entomoloji: Adli açıdan önemli böceklerin laboratuvarda yetiştirilmesi, Böceklerin gelişiminin bilgisayar modellemesi ve adli entomolojide uygulanması Entomotoksikoloji: Toksikolojik indikatör olan böcekler ve böceklerin gelişimi üzerine toksinlerin ve ilaçların etkileri; Adli Entomolojide DNA Teknikleri.

**BİY 470 Çevre Biyolojisi 2+0 4,0**

Çevre Biyolojisi Kavramı: Çevre bileşenleri ve kirlilik, Toprak kirliliği, Su kirliliği, Hava kirliliği, Gürültü kirliliği, Doğal kirlilik; Çevre İnsan İlişkileri: Nüfus, Doğal kaynaklar, Beslenme ve enerji; Çevre Sağlığı ve Çevre Sağlığının Korunması; Çevrenin Uluslararası Boyutları; Çevre Yönetimi ve Örgütlenme; İnsanlığın Ekolojik Sorunları: Doğanın korunması, Sürdürülebilir dünya, Ekolojik denge, Kirlenmenin önlenmesi, Biyolojik çeşitliliğin korunması, Çevre politikası, Çevre ekonomisi, Çevre planlanması; Türkiye'de Çevre Politikaları ve Türk Çevre Mevzuatı; Türkiye'nin Çevre Sorunları.

**BİY 471 Moleküler Mikrobiyal Ekoloji 0+3 5,0**

Mikrobiyal Ekolojinin Tanımı; Mikrobiyal Ekolojide Kullanılan Genel Moleküler Teknikler: Nükleik asit izolasyonu, Amplifikasyon, Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR), Floresan in situ hibridizasyon (FISH), Denatüre edici gradient jel elektroforezi (DGGE), Restriksiyon enzimleriyle kesim, Amplifiye edilmiş ribosomal DNA analizleri, 16S Ribozomal DNA klon kütüphanelerinin kurulması, Dizi analizleri; Metagenomik; Genel Değerlendirme.

**BİY 471 Molecular Microbial Ecology (Moleküler Mikrobiyal Ekoloji) 0+3 5,0**

Mikrobiyal Ekolojinin Tanımı; Mikrobiyal Ekolojide Kullanılan Genel Moleküler Teknikler: Nükleik asit izolasyonu, Amplifikasyon, Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR), Floresan in situ hibridizasyon (FISH), Denatüre

edici gradient jel elektroforezi (DGGE), Restriksiyon enzimleriyle kesim, Amplifiye edilmiş ribosomal DNA analizleri, 16S Ribozomal DNA klon kütüphanelerinin kurulması, Dizi analizleri; Metagenomik; Genel Değerlendirme.

#### **BİY 472 Beslenme Biyokimyası** 2+0 4,0

Giriş: Besin-besin ögesi; Metabolizmaya Genel Bakış; Katabolik-anabolik yol, Metabolizmanın düzenlenmesi; Karbonhidratlar: Karbonhidrat metabolizması ve bozuklukları; Lipitler: Yağ asit ve kolesterol metabolizması; Proteinler: Aminoasit metabolizması bozuklukları; Nükleotid ve Nükleik Asitler: Nükleotid metabolizması, Gut hastalığı; Enzimler: Enzim aktivitesi regülasyonu; Hormonlar: Troid, Paratroid, Pankreas, Adrenal, Hipofiz ve Gastrointestinal hormonlar; Vitaminler: Vitamin gereksinmesini ve düzeyini etkileyen faktörler, Yağda ve suda eriyen vitaminler, Psodovitaminler; Mineraller: Asal mineraller, Elzem ve elzem olmayan iz elementler; Tokluk ve Açlıktaki Metabolizma.

#### **BİY 472 Nutritional Biochemistry (Beslenme Biyokimyası)** 2+0 4,0

Giriş: Besin-besin ögesi; Metabolizmaya Genel Bakış; Katabolik-anabolik yol, Metabolizmanın düzenlenmesi; Karbonhidratlar: Karbonhidrat metabolizması ve bozuklukları; Lipitler: Yağ asit ve kolesterol metabolizması; Proteinler: Aminoasit metabolizması bozuklukları; Nükleotid ve Nükleik Asitler: Nükleotid metabolizması, Gut hastalığı; Enzimler: Enzim aktivitesi regülasyonu; Hormonlar: Troid, Paratroid, Pankreas, Adrenal, Hipofiz ve Gastrointestinal hormonlar; Vitaminler: Vitamin gereksinmesini ve düzeyini etkileyen faktörler, Yağda ve suda eriyen vitaminler, Psodovitaminler; Mineraller: Asal mineraller, Elzem ve elzem olmayan iz elementler; Tokluk ve Açlıktaki Metabolizma.

#### **BİY 473 Biyofotografi** 2+0 4,0

Fotoğraf Makineleri (Kamera Çeşitleri); Fotoğraf Makinelerinde Kullanılan Objektifler (Objektif Çeşitleri); Filtreler; Diyafram ve Kullanımı; Obtüratör (Perde); Vizör ve Çeşitleri; Makro ve Mikro Fotoğraf Çekim Teknikleri; Fotoğraf Makinesine Adapte Edilebilen Mikroskop ve Çeşitleri; Çekimde Işıklandırma; Çekimde Işık Süresi ve Miktarı; Kusurlu Çekim ve Nedenleri; Fotoğrafçılıkta Kullanılan Sölüsyonlar; Film Banyosu; Kart Basımı ve Banyosu; Fotoğraf ile Ölçme; Fotoğraf Okuma.

#### **BİY 474 Tıbbi Parazitoloji** 0+3 5,0

Ortak Yaşama; Parazit, Konak ve Vektör Kavramları; Parazitlik: Parazitin konak üzerindeki etkisi, Konağın parazit üzerindeki etkisi; Parazitin Kaynağı; Parazitin Konağa Giriş-Çıkış Yolları; Bulaşmanın Sonucu; Parazitlerin Epidemiyolojisi; Parazitlerde Belirtiler; Parazitlerin Tanısı: Etkenle tanı, Direkt inceleme, İndirekt tanı; Parazitlerin Tedavisi; Parazitlerle Savaş; İnsandaki Önemli Parazit Grupları: Protozoonlar, Helmintler, Eklembacaklılar.

#### **BİY 475 Mikotoksinler** 2+0 4,0

Giriş: Mikotoksin nedir; Mikotoksinlere tarihsel bir bakış; Mikotoksin Oluşturan Küfler ve Gelişim İstekleri; Mikotoksijenik Küf Gelişimi ve Mikotoksin Oluşumuna

Etki Eden Faktörler; Mikotoksinlerin İnsan ve Diğer Canlılar Üzerine Etkileri; Aspergillus Toksinleri ve Üretim Mekanizması; Penicillium Toksinleri ve Üretim Mekanizması; Fusarium Toksinleri ve Üretim Mekanizması; Diğer Mikotoksinler; Mikotoksin Oluşumunun Kontrolü ve Detoksifikasyon Yolları; Mikotoksin Oluşumunun Engellenmesi; Mikotoksinlerin Analiz Yöntemleri; Mikotoksinler ile İlgili Yasal Düzenlemeler.

#### **BİY 476 Gıda Mikrobiyolojisi** 2+0 4,0

Gıda Mikrobiyolojisinde Önem Taşıyan Mikroorganizmalar: Bakteriler, Mayalar, Küfler, Virüsler; Gıda Maddelerine Bulaşan Mikroorganizma Kaynakları; Gıdalarda Mikrobiyolojik Gelişmeyi Etkileyen İç ve Dış Faktörler: pH, Su aktivitesi, Oksidasyon-redüksiyon potansiyeli, Antimikrobiyal maddeler; Mikroorganizmaların Oluşturduğu Kimyasal Değişiklikler; Çeşitli Gıda Maddelerinde Oluşan Mikrobiyolojik Bozukluklar; Gıda Zehirlenmeleri; Gıdalarda Mikotoksin Oluşumu; Gıdalarda İndikatör Mikroorganizmalar ve İzolasyon Yöntemleri.

#### **BİY 477 Mikrofungus Teşhis Yöntemleri** 0+3 5,0

Mikoloji Laboratuvarı; Mikrofungusların İzolasyon, Saflaştırılması, Muhafazası; Morfolojik Teşhis Yöntemleri: Kültür ortamları, Aşılama ve gelişim koşulları; Mikroskopik İnceleme ve Teşhis Anahtarının Uygulanması; Yaygın Küflerin Teşhisi: Zygomycete; Yaygın Küflerin Teşhisi: Aspergillus; Yaygın Küflerin Teşhisi: Penicillium; Yaygın Küflerin Teşhisi: Fusarium; Yaygın küflerin teşhisi: Alternaria, Cladosporium, Stachybotrys; Küflerin Kimyasal Teşhisi; Küflerin Moleküler Teşhisi; Küflerin Moleküler Teşhisi.

#### **BİY 478 Bitki Teşhis ve Herbaryum Yöntemleri** 0+3 5,0

Taksonominin Tanımı; Sistematik Çalışma Prensipleri; Taksonomik Çalışmaların Konuları ve Prensipleri; Taksonomik Kategoriler; Bitkilerin İsimlendirilmesi: İkili isimlendirme; Bitki Tayini: Tayinin amacı, İsimlerin öğrenilmesi, Bitki tayininde kullanılan araçlar, Bitki tayin yöntemleri ve anahtar kullanılması, Bitki tayininde kullanılan anahtar çeşitleri, Anahtar kullanım teknikleri, Bitki Teşhis Uygulamaları; Herbaryum Teknikleri: Arazi çalışmaları yöntemleri, Bitkilerin toplanması kurutulması ve etiketlenmesi, Bitkileri koruma ve saklama yöntemleri, Özel bitkilerin herbaryumu, Veritabanı hazırlanması ve herbaryum işletim sistemleri.

#### **BİY 480 Endüstriyel Mikrobiyoloji** 2+0 4,0

Toprak Mikrobiyolojisi; Hava Mikrobiyolojisi; Su Mikrobiyolojisi; Metal Özütleme; Mikrobiyal Biyogaz Üretimi; Hidrojen Üretimi; Mikrobiyal İnsektisitler; Tek Hücre Proteini Üretimi; Ekmek Mayası Üretimi; Mikroorganizmalarla Etil Alkol Üretimi; Alkollü İçkilerin Üretimi; Antibiyotik Üretimi; Enzim Üretimi; Vitamin Üretimi; Mikrobiyal Yağ Üretimi; Aminoasitlerin Üretimi; Laktik asit Üretimi; Mikrobiyal Yolla Sitrik Asit Aseton - bütanol, İzopropanol Bütirik Asit ve Diğer Organik Asitlerin Üretimi.

#### **BİY 482 Moleküler Biyoteknolojiye Giriş** 2+0 4,0

Moleküler Biyoteknoloji Giriş: Tanımı ve tarihçesi, Moleküler biyoteknolojide biyolojik sistemler; Rekombinant DNA Teknolojisi; Prokaryotik ve

Ökaryotik Hücrelerde Heterolog Protein Üretimi; Yönlendirilmiş Mutageniz ve Protein Mühendisliği; Hastalıkların DNA Temelli Moleküler Tanısı; İnsan Terapatik Genleri; İnsan Gen Tedavisinde Yaklaşımlar; Türkiye ve Dünya'da Biyoteknolojik Buluşlara Patent Alma Kuralları.

**BİY 484 Moleküler Mikrobiyoloji Teknikleri 0+3 5,0**

Prokaryotik Hücrelerden DNA Ekstraksiyonu I (Klasik Yöntem); Prokaryotik Hücrelerden DNA Ekstraksiyonu II (Ticari Kit ile); RNA Ekstraksiyonu; Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile Prokaryotik 16S rRNA Amplifikasyonu; DNA Klonlama; DNA Dizi Analizi; Real-Time Polimeraz Zincir Reaksiyonu; Denatüre Edici Gradient Jel Elektrofrezisi Tekniği; Floresan in situ Hibridizasyon Tekniği; Bakterilerin Toplam Hücre Proteinlerinin Sodyum Dodesil Sülfat Poliakrilamid Jel Elektrofrezisi (SDSPAGE).

**BİY 488 Biyolojik Uygulama I 0+4 7,0**

Bilim Etiği; Biyoloji Alanında Özel Bir Konunun Belirlenmesi; Biological Abstract ve Diğer Abstractların Taranması: Konuya göre abstract tarama, Yazara göre abstract tarama, Terminolojik terimlere göre abstract tarama; Biyoloji Alanında Önemli Dergilerin Tanıtılması; Alet ve Kimyasal Madde Kataloglarının Kullanılması; Handbook ve Text Kitaplarının Kullanılması; İnternet Kullanımı: YÖK dokümantasyon merkezi ile verilere ulaşma, TÜBİTAK ve diğer araştırma merkezleri ile verilere ulaşma; Elde Edilen Bilgilerin Değerlendirilmesi; Projenin Çalışma Programının Oluşturulması.

**BİY 488 Biology Project I (Biyolojik Uygulama I) 0+4 7,0**

Bilim Etiği; Biyoloji Alanında Özel Bir Konunun Belirlenmesi; Biological Abstract ve Diğer Abstractların Taranması: Konuya göre abstract tarama, Yazara göre abstract tarama, Terminolojik terimlere göre abstract tarama; Biyoloji Alanında Önemli Dergilerin Tanıtılması; Alet ve Kimyasal Madde Kataloglarının Kullanılması; Handbook ve Text Kitaplarının Kullanılması; İnternet Kullanımı: YÖK dokümantasyon merkezi ile verilere ulaşma, TÜBİTAK ve diğer araştırma merkezleri ile verilere ulaşma; Elde Edilen Bilgilerin Değerlendirilmesi; Projenin Çalışma Programının Oluşturulması.

**BRİ 101 Briç 2+0 3,0**

Briç Giriş: Tarihçe; Temel Kavramlar: Arttırma, Oyun, Puan sayma, Açılış konuşmaları; Arttırmanın Amaçları; Bir Sanzatü Açısına Yanıtlar; Ek Puanların Sayılması; Bir Renk Açısına Yanıtlar; Açanın Repidleri; Deklranın Oyunu; Üste Konuşmalar; Uyandırma Konturları; İki Trefl Açışı; Zayıf Konuşmalar; Sanzatü Yapısı; Stayman Konvansiyonu; Minör Renk Yanıtları; Yükseltmeden Sonraki Konuşmalar; Şilem Konuşmaları; Savunma Oyunu.

**ELE 303 Elektrik Devre Analizi 2+0 3,0**

Akım, Voltaj, Direnç; Ohm Yasası; Güç; Enerji; Seri Devreler: Kirchhoff voltaj yasası, Voltaj bölme kuralı; Paralel Devreler: Kirchhoff akım yasası, Akım bölme kuralı, Açık ve kısa devreler; Seri ve Paralel Devreler; Branş-Akım Metodu; Göz Metodu; Y-D ve D-Y Dönüşümleri; Köprü Devreler; Devre Teoremleri: Süperpozisyon teoremi, Thevenin teoremi, Norton teoremi, Millman teoremi.

**ELE 304 Elektrik Devre Analizi Laboratuvarı 0+2 3,0**

Deneylerde Kullanılacak Cihazların Tanıtılması; Lehim Yapma Tekniği; Dirençler ve Renk Kodu; Seri Bağlı Direnç Devreleri; Paralel Bağlı Direnç Devreleri; Seri-Paralel Bağlı Direnç Devreleri; Thevenin Teoremi; Thevenin Eşdeğer Devresi; Norton Teoremi; Norton Eşdeğer Devresi; Giriş ve Çıkış Empedansları Ölçümü.

**ELE 304 Electric Circuit Analysis Laboratory (Elektrik Devre Analizi Laboratuvarı ) 0+2 3,0**

Deneylerde Kullanılacak Cihazların Tanıtılması; Lehim Yapma Tekniği; Dirençler ve Renk Kodu; Seri Bağlı Direnç Devreleri; Paralel Bağlı Direnç Devreleri; Seri-Paralel Bağlı Direnç Devreleri; Thevenin Teoremi; Thevenin Eşdeğer Devresi; Norton Teoremi; Norton Eşdeğer Devresi; Giriş ve Çıkış Empedansları Ölçümü.

**ELO 302 Elektronik Devre Elemanı Uygulamaları 2+0 3,0**

Yarıiletkenlerin Yapısı Hakkında Genel Bilgi, P-n eklemi, Eşik voltajı, İleri ve geri besleme, Omik kontak, Altaş temizliği teknikleri, Metal-yarıiletken kontak ve schottky diyotlar, İki kutuplu eklem transistörler, Alan etkili transistörler, Fotodiyot, Bazı elektronik devre elemanlarının elektriksel ölçümleri.

**ELO 309 Elektronik 2+0 3,0**

Alternatif Akım ve Voltaj; Sinüs Dalgası; Faz Bağlılıkları; Averaj Değer; Etkin Değer; Kompleks Sayılar; Kartezyen Form; Kutupsal Form; Fazörler; Kapasitörler; İndiktörler; Transformatorlar; RC Devreler; RL Devreler; Seri Rezonans Devresi; Diyot ve Bazı Uygulamaları: P-N eklemi, Doğrultma ve güç kaynakları, Süzme, Diyot devreleri, Özel diyotlar; Bipolar Eklem Transistörler (npn, pnp).

**ELO 310 Elektronik Laboratuvarı 0+2 3,0**

Deneylerde Kullanılacak Cihazların Tanıtılması; RC Devreler: RC zaman sabiti, Low-pass filter, High-pass filter; Kırpıcı Devreler; Kenetleyici Devreler; Gerilim Katlayıcı Devreler; Doğrultmaçlar: Yarım dalga doğrultacı, Tam dalga doğrultacı, Köprü doğrultacı; Diyod Karakteristikleri; Zener Diyod Karakteristikleri; Bipolar Eklem Transistör Karakteristikleri; Faz-Kayması Ölçümleri.

**ELO 310 Electronic Laboratory (Elektronik Laboratuvarı) 0+2 3,0**

Deneylerde Kullanılacak Cihazların Tanıtılması; RC Devreler: RC zaman sabiti, Low-pass filter, High-pass filter; Kırpıcı Devreler; Kenetleyici Devreler; Gerilim Katlayıcı Devreler; Doğrultmaçlar: Yarım dalga doğrultacı, Tam dalga doğrultacı, Köprü doğrultacı; Diyod Karakteristikleri; Zener Diyod Karakteristikleri; Bipolar Eklem Transistör Karakteristikleri; Faz-Kayması Ölçümleri.

**ELO 402 Sayısal Elektronik 2+0 3,0**

Sayısal mantık öğeleri, Mantık geçitleri, Doğruluk çizelgeleri, Boolean Cebiri ve teoremleri, Mantık devrelerinin tasarımları ve sadeleştirilmeleri, Mantık devrelerinin çözümlenmeleri, TTL ve CMOS mantık devrelerinin elektriksel özellikleri, Düzensel mantık

devreleri (kodlayıcılar, kod çözücüler, aritmetik mantık birimleri, multiplexer ve demultiplexer devreleri), Ardışık mantık devreleri ("latch" ve flips flop), FF ve uygulamaları, Zaman ve frekans ölçüm teknikleri, Örnekselden sayısala, sayısaldan örneksele çeviriciler.

**FEL 401 Bilim Felsefesi** 2+0 2,5  
Bilimin Önemi ve Tanımı : Bilim, Ortak Duyu, Din ve Felsefe, Formel Disiplinler; Bilim ve Dil; Bilimsel Yöntem: Kapsam ve Sınırları, Farklı Yorumlamalar; Olguya Gitme Yolları: Gözlem ve Deneysel, Ölçmenin Mantıksal Yapısı, Bilimsel Açıklama, Bilimsel Yasa Kavramı, Hipotez Doğrulama, Bilimde Nedensellik İlkesi, Bilimsel Teorinin Yapı ve İşlevleri, Bilimin İnsancıl Sorunları, Bilim Adamının Sorumluluğu, Bilim ve Hümanizma.

**FİN 305 Finans Matematiği** 2+0 3,0  
Basit Faiz: Faizin tanımı ve önemi, basit faizin hesaplanması, dış faiz; Basit İskonto: İskontonun dış iskonto yöntemine göre hesaplanması, iskontonun iç iskonto yöntemine göre hesaplanması, eşdeğer senetler, senetlerin birleştirilmesi, para ve sermaye piyasası finansal varlıkları ve faiz hesaplanması; Anüiteler: Anüite ve anüite türleri, normal anüiteler; Borç Amortismanı: Borcun eşit anapara ile ödenmesi; tahvillerin ve hisse senetlerinin değerlendirilmesi: Tahvillerin değerlendirilmesi, hisse senetlerinin değerlendirilmesi.

**FİZ 105 Physics I (Fizik I)** 4+0 6,0  
Ölçme ve Birimler: Ölçme, Birimler, Boyut analizi; Vektörler: Vektör ve skaler nicelikler, Koordinat sistemleri ve referans çerçeveleri; Kinematik: Tek boyutlu hareket, İki boyutlu hareket; Dinamik; İş ve Enerji; Momentum ve Çarpışmalar; Dönme Hareketi: Açısal hız ve açısal ivme, Eylemsizlik momentleri, Dönme hareketinde iş ve enerji; Statik denge.

**FİZ 106 Physics II (Fizik II)** 4+0 6,0  
Elektrik Alanlar: Elektrik yükü, Coulomb yasası, Elektrik akı, Gauss yasası; Elektrik Potansiyel: Potansiyel farkı, Potansiyel enerji, Elektrik potansiyelden elektrik alanın elde edilmesi; Kondansatörler: Sığanın tanımı ve hesaplanması, Dielektrikli kondansatörler, Yüklü kondansatörlerde depolanan enerji, Bir dış elektrik alanda elektrik dipol; Elektrik Akımı; Magnetik Alan: Magnetik alan kaynakları, Elektromagnetik indüksiyon.

**FİZ 107 Fizik Laboratuvarı I** 0+2 1,5  
SI Birim Sistemi ve Boyut Analizi; Ölçme ve Hata Hesapları; Grafik Analizi; Deneysel Çalışma İlkeleri ve Deneysel Raporlarının Hazırlanışı; Menzilin Fırlatma Açısına Göre Değişimi; Enerjinin Korunumu; Düzgün Hızlanan Hareket; Açısal Hızın Ölçülmesi; Eylemsizlik Momenti Tayini; Serbest Düşme; Basit Sarkaç; Eğik Düzlemde Hareket; Yaylı Sarkaç; Viskozite.

**FİZ 107 Physics Laboratory I(Fizik Laboratuvarı I)** 0+2 1,5  
SI Birim Sistemi ve Boyut Analizi; Ölçme ve Hata Hesapları; Grafik Analizi; Deneysel Çalışma İlkeleri ve Deneysel Raporlarının Hazırlanışı; Menzilin Fırlatma Açısına Göre Değişimi; Enerjinin Korunumu; Düzgün Hızlanan Hareket; Açısal Hızın Ölçülmesi; Eylemsizlik

Moment Tayini; Serbest Düşme; Basit Sarkaç; Eğik Düzlemde Hareket; Yaylı Sarkaç; Viskozite.

**FİZ 108 Fizik Laboratuvarı II** 0+2 1,5  
Elektriksel Ölçü Aletlerinin Kullanımı; Elektrik Deneylerinde Dikkat Edilecek Güvenlik Kuralları Deneysel Çalışma İlkeleri ve Deneysel Raporlarının Hazırlanışı; Paralel Levhalı Kondansatörler; İletken Yüzeylerde Yük Dağılımının İncelenmesi; DC Elektrik Devrelerinde Ohm Yasası; Wheatstone Köprüsü; Elektromanyetik İndüksiyon Transformator; Emk ve İç Direnç Saptanması; Frekans Tayini; Elektroliz; Osiloskop.

**FİZ 108 Physics Laboratory II (Fizik Laboratuvarı II)** 0+2 1,5  
Elektriksel Ölçü Aletlerinin Kullanımı; Elektrik Deneylerinde Dikkat Edilecek Güvenlik Kuralları Deneysel Çalışma İlkeleri ve Deneysel Raporlarının Hazırlanışı; Paralel Levhalı Kondansatörler; İletken Yüzeylerde Yük Dağılımının İncelenmesi; DC Elektrik Devrelerinde Ohm Yasası; Wheatstone Köprüsü; Elektromanyetik İndüksiyon Transformator; Emk ve İç Direnç Saptanması; Frekans Tayini; Elektroliz; Osiloskop.

**FİZ 113 Technical English (Teknik İngilizce)** 4+0 4,0  
Teknik İngilizce, Fiziksel birimler ve fiziksel: Mekanik terimleri; Elektrik ve Manyetizma Terimleri; Modern Fizik Terimleri; Termodinamik Terimleri; Dalgalar ve Optik Terimleri; Matematiksel Terimler, İngilizcede geometrik şekiller.

**FİZ 115 Fizik I** 4+2 9,0  
Fizik ve Ölçme; Bir Boyutta Hareket; Vektörler; İki Boyutta Hareket; Newton Yasaları; Newton Yasalarının Uygulamaları; Dairesel Hareket ve Newton Yasalarının Diğer Uygulamaları; İş ve Kinetik Enerji; Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu; Momentum; Momentum, Çarpışmalar ve Kütle Merkezi; Katı Bir Cismin Sabit Bir Eksen Etrafında Dönmesi; Yuvarlanma Hareketi, Açısal Momentum ve Tork; Statik Denge ve Esneklik.

**FİZ 115 Physics I (Fizik I)** 4+2 9,0  
Fizik ve Ölçme; Bir Boyutta Hareket; Vektörler; İki Boyutta Hareket; Newton Yasaları; Newton Yasalarının Uygulamaları; Dairesel Hareket ve Newton Yasalarının Diğer Uygulamaları; İş ve Kinetik Enerji; Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu; Momentum; Momentum, Çarpışmalar ve Kütle Merkezi; Katı Bir Cismin Sabit Bir Eksen Etrafında Dönmesi; Yuvarlanma Hareketi, Açısal Momentum ve Tork; Statik Denge ve Esneklik.

**FİZ 116 Fizik II** 4+2 9,0  
Elektrik Yükü; Coulomb Yasası; Elektrik Alanlar; Gauss Yasası; Elektriksel Potansiyel; Elektrik Potansiyelden Elektrik Alanın Hesabı; Sığa ve Dielektrikler; Kondansatörde Depolanan Enerji; Akım ve Direnç; Manyetik Alan Kaynakları; Faraday Yasası; Elektromanyetik İndüksiyon; Madde ve Miknatıslık; İnduktans ve Devre Salınımları.

**FİZ 116 Physics II (Fizik II)** 4+2 9,0  
Elektrik Yükü; Coulomb Yasası; Elektrik Alanlar; Gauss Yasası; Elektriksel Potansiyel; Elektrik Potansiyelden

Elektrik Alanın Hesabı; Sığa ve Dielektrikler; Kondansatörde Depolanan Enerji; Akım ve Direnç; Manyetik Alan Kaynakları; Faraday Yasası; Elektromanyetik İndüksiyon; Madde ve Miknatsılık; İndüktans ve Devre Salınımları.

**FİZ 117 Fizik Laboratuvarı I** 1+2 4,0

Bir Mekanik Deney Düzeneginin Hazırlanışı; Değişkenler, Kavramlar ve ilgili büyüklükler ile çalışmak; Verilerin Değerlendirilmesi Süreci ve Bu Süreçte Kullanılacak Yöntemler; SI Birim Sistemi ve Boyut Analizi ; Ölçme ve Hata Hesapları; Grafik Analizi; Deneysel Çalışma İlkeleri ve Deney Raporlarının Hazırlanışı; Menzilin Fırlatma Açısına Göre Değişimi; Enerjinin Korunumu; Düzgün Hızlanan Hareket; Açısal Hızın Ölçülmesi; Eylemsizlik Momenti Tayini; Serbest Düşme; Basit Sarkaç; Eğik Düzlemde Hareket; Yaylı Sarkaç; Viskozite.

**FİZ 117 Physics Laboratory I (Fizik Laboratuvarı I)** 1+2 4,0

Bir Mekanik Deney Düzeneginin Hazırlanışı; Değişkenler, Kavramlar ve ilgili büyüklükler ile çalışmak; Verilerin Değerlendirilmesi Süreci ve Bu Süreçte Kullanılacak Yöntemler; SI Birim Sistemi ve Boyut Analizi ; Ölçme ve Hata Hesapları; Grafik Analizi; Deneysel Çalışma İlkeleri ve Deney Raporlarının Hazırlanışı; Menzilin Fırlatma Açısına Göre Değişimi; Enerjinin Korunumu; Düzgün Hızlanan Hareket; Açısal Hızın Ölçülmesi; Eylemsizlik Momenti Tayini; Serbest Düşme; Basit Sarkaç; Eğik Düzlemde Hareket; Yaylı Sarkaç; Viskozite.

**FİZ 118 Fizik Laboratuvarı II** 1+2 4,0

Bir Elektrik ya da Manyetik Deney Düzeneginin Hazırlanışı; Değişkenler, Kavramlar ve ilgili büyüklükler ile çalışmak; Verilerin Değerlendirilmesi Süreci ve Bu Süreçte Kullanılacak Yöntemler; Elektriksel Ölçü Aletlerinin Kullanımı; Elektrik Deneylerinde Dikkat Edilecek Güvenlik Kuralları Deneysel Çalışma İlkeleri ve Deney Raporlarının Hazırlanışı; Paralel Levhali Kondansatörler; İletken Yüzeylerde Yük Dağılımının İncelenmesi; DC Elektrik Devrelerinde Ohm Yasası; Wheatstone Köprüsü; Elektromanyetik İndüksiyon Transformator; Emk ve İç Direnç Saptanması; Frekans Tayini; Elektroliz; Osiloskop.

**FİZ 118 Physics Laboratory II (Fizik Laboratuvarı II)** 1+2 4,0

Bir Elektrik ya da Manyetik Deney Düzeneginin Hazırlanışı; Değişkenler, Kavramlar ve ilgili büyüklükler ile çalışmak; Verilerin Değerlendirilmesi Süreci ve Bu Süreçte Kullanılacak Yöntemler; Elektriksel Ölçü Aletlerinin Kullanımı; Elektrik Deneylerinde Dikkat Edilecek Güvenlik Kuralları Deneysel Çalışma İlkeleri ve Deney Raporlarının Hazırlanışı; Paralel Levhali Kondansatörler; İletken Yüzeylerde Yük Dağılımının İncelenmesi; DC Elektrik Devrelerinde Ohm Yasası; Wheatstone Köprüsü; Elektromanyetik İndüksiyon Transformator; Emk ve İç Direnç Saptanması; Frekans Tayini; Elektroliz; Osiloskop.

**FİZ 122 English for Physicists (Fizikçiler için İngilizce)** 4+0 4,0

Teknik Terimler, Fizikte özel alanlar, Fizikte popüler, Makale yazımına giriş, Makalenin kısımları, Makalenin dilbilgisi, Genel hatalar, Örnek makaleler.

**FİZ 124 Metrolojiye Giriş** 2+0 3,0

Temel Terim ve Kavramlar; Uluslararası Metroloji Sistemi: Bilimsel metroloji, Endüstriyel metroloji, Yasal metroloji; Türkiye'de Metroloji ile İlgili Organizasyonlar; Uluslararası Birimler Sistemi; Ölçüm Belirsizliği; Ölçüm Alanları: Uzunluk ölçümleri, Zaman ve frekans ölçümleri, Sıcaklık ve nem ölçümleri, Elektrik ve manyetizma ölçümleri, Kütle ve türetilmiş büyüklüklerin ölçülmesi, Fotometrik ve radyometrik ölçümler, Akışkan ölçümleri, Akustik, ultrasonik ve titreşim ölçümleri, Kimyasal metroloji.

**FİZ 129 Fizik I** 4+0 6,0

Ölçme ve Birimler: Ölçme, Birimler, Boyut analizi; Vektörler: Vektör ve skaler nicelikler, Koordinat sistemleri ve referans çerçeveleri; Kinematik: Tek boyutlu hareket, İki boyutlu hareket; Dinamik; Malzeme; İş ve Enerji; Momentum ve Çarpışmalar; Akışkanlar; Dönme Hareketi: Açısal hız ve açısal ivme, Eylemsizlik momentleri, Dönme hareketinde iş ve enerji; Statik Denge.

**FİZ 129 Physics I (Fizik I)** 4+0 6,0

Ölçme ve Birimler: Ölçme, Birimler, Boyut analizi; Vektörler: Vektör ve skaler nicelikler, Koordinat sistemleri ve referans çerçeveleri; Kinematik: Tek boyutlu hareket, İki boyutlu hareket; Dinamik; Malzeme; İş ve Enerji; Momentum ve Çarpışmalar; Akışkanlar; Dönme Hareketi: Açısal hız ve açısal ivme, Eylemsizlik momentleri, Dönme hareketinde iş ve enerji; Statik Denge.

**FİZ 130 Fizik II** 4+0 6,0

Elektrostatik: Elektrik yüklerinin özellikleri, Elektriklenme, Elektroskop, Elektrik Alanlar: Yalıtkanlar ve iletkenler, Coulomb yasası, Elektrik akı, Gauss yasası; Elektrik Potansiyel: Potansiyel farkı, Potansiyel enerji, Elektrik potansiyelden elektrik alanın elde edilmesi; Kondansatörler: Sığanın tanımı ve hesaplanması, Dielektrikli kondansatörler, Yüklü kondansatörlerde depolanan enerji, Bir dış elektrik alanda elektrik dipol; Elektrik Akımı; Magnetik Alan: Magnetik alan kaynakları, Elektromagnetik indüksiyon.

**FİZ 130 Physics II (Fizik II)** 4+0 6,0

Elektrostatik: Elektrik yüklerinin özellikleri, Elektriklenme, Elektroskop, Elektrik Alanlar: Yalıtkanlar ve iletkenler, Coulomb yasası, Elektrik akı, Gauss yasası; Elektrik Potansiyel: Potansiyel farkı, Potansiyel enerji, Elektrik potansiyelden elektrik alanın elde edilmesi; Kondansatörler: Sığanın tanımı ve hesaplanması, Dielektrikli kondansatörler, Yüklü kondansatörlerde depolanan enerji, Bir dış elektrik alanda elektrik dipol; Elektrik Akımı; Magnetik Alan: Magnetik alan kaynakları, Elektromagnetik indüksiyon.

**FİZ 212 İstatistik Fizik** 4+0 5,0

İstatistik Fizikte Olasılık İşlemleri; İstatistik Fizikte Temel Kavramlar: Makroskopik ve mikroskopik durum; İstatistik Fizikte Entropi: Entropi ve sıcaklık, Entropinin enerjiye göre değişimi; Dağılım Fonksiyonları: Maxwell-

Boltzmann dağılım fonksiyonu, Bozon ve fermiyon dağılım fonksiyonları; Üleşim Fonksiyonları: Büyük kanonik dağılım, Kanonik ve büyük kanonik kümede ortalama değerler; Fermiyon Sistemlerinin İstatistiksel Özellikleri; Fermi Gazında Durum Yoğunluğu; Bozon Sistemlerinin İstatistiksel Özellikleri: Einstein modeli, Debye modeli, Bozon gazı.

**FİZ 218 Modern Fizik 4+0 6,0**

Referans Noktası Kavramı; Özel ve Genel Görelilik Teorisi Tanımları; Özel Görelilik Teorisi; Galileo Dönüşümleri; Michelson-Morley Deneyi; Zamanın Göreliliği (Zaman Genleşmesi); Uzunluk Kısılması; Lorentz Dönüşümleri; Doppler Etkisi; Görelî Kütle; Kütle ve Enerji; Dalgaların Parçacık Özellikleri; Fotoelektrik Olay; Işığın Kuantum Teorisi; X-ışını, Kırınımı ve Bragg yasası; Compton Olayı; Çift Oluşumu; Fotonlar ve Kütle Çekimi; Parçacıkların Dalga Özellikleri; Dalga Fonksiyonu; Parçacıkların Kırınımı (Davisson-Germer Deneyi); Kutudaki Parçacık; Belirsizlik İlkesi; Atomun Yapısı: Zaman çizelgesi; Thomson Atom Modeli; Rutherford Atom Modeli; Elektron Yörüngeleri; Atom Tayfları; Tayf Serileri; Bohr Atom Modeli; Çekirdeğin Hareketi; Atomun Uyarılması; Frank-Hertz deneyi; De Broglie Dalgaboyu; Lazer.

**FİZ 218 Modern Physics (Modern Fizik) 4+0 6,0**

Referans Noktası Kavramı; Özel ve Genel Görelilik Teorisi Tanımları; Özel Görelilik Teorisi; Galileo Dönüşümleri; Michelson-Morley Deneyi; Zamanın Göreliliği (Zaman Genleşmesi); Uzunluk Kısılması; Lorentz Dönüşümleri; Doppler Etkisi; Görelî Kütle; Kütle ve Enerji; Dalgaların Parçacık Özellikleri; Fotoelektrik Olay; Işığın Kuantum Teorisi; X-ışını, Kırınımı ve Bragg yasası; Compton Olayı; Çift Oluşumu; Fotonlar ve Kütle Çekimi; Parçacıkların Dalga Özellikleri; Dalga Fonksiyonu; Parçacıkların Kırınımı (Davisson-Germer Deneyi); Kutudaki Parçacık; Belirsizlik İlkesi; Atomun Yapısı: Zaman çizelgesi; Thomson Atom Modeli; Rutherford Atom Modeli; Elektron Yörüngeleri; Atom Tayfları; Tayf Serileri; Bohr Atom Modeli; Çekirdeğin Hareketi; Atomun Uyarılması; Frank-Hertz deneyi; De Broglie Dalgaboyu; Lazer.

**FİZ 229 Fizikte Matematiksel Yöntemler I 4+0 6,0**

Vektör Analizi: Koordinat sistemleri, Vektörlerde türev ve kısmi türev, Çizgisel integraller, Diverjans teoremi, Green teoremi, Stokes teoremi; Matrisler ve Determinantlar: Doğrusal vektör uzayları, Temel matris işlemleri, Özel matrisler, Matrislerin özdeğer ve özvektörleri, Matrisin determinantının hesaplanması, Benzerlik dönüşümleri; İntegral Dönüşümleri ve Fiziksel Uygulamaları: Gama ve beta fonksiyonları, Laplace dönüşümleri, Fourier dönüşümleri, Fourier sinüs ve kosinüs serileri, Fiziksel uygulamalar.

**FİZ 229 Mathematical Methods in Physics I (Fizikte Matematiksel Yöntemler I) 4+0 6,0**

Vektör Analizi: Koordinat sistemleri, Vektörlerde türev ve kısmi türev, Çizgisel integraller, Diverjans teoremi, Green teoremi, Stokes teoremi; Matrisler ve Determinantlar: Doğrusal vektör uzayları, Temel matris işlemleri, Özel matrisler, Matrislerin özdeğer ve özvektörleri, Matrisin determinantının hesaplanması, Benzerlik dönüşümleri; İntegral Dönüşümleri ve Fiziksel Uygulamaları: Gama ve beta fonksiyonları, Laplace

dönüşümleri, Fourier dönüşümleri, Fourier sinüs ve kosinüs serileri, Fiziksel uygulamalar.

**FİZ 230 Fizikte Matematiksel Yöntemler II 4+0 6,0**

Kompleks Sayılar: Kompleks düzlem, Kompleks sayılar cebri, Euler formülü, Kompleks sayıların kök ve kuvvetleri, Eksponansiyel ve trigonometrik fonksiyonlar, Hiperbolik fonksiyonlar kompleks değişkenli fonksiyonların türev ve integralleri, Rezidü teoremi ve uygulamaları, Taylor ve Laurent serileri; Ortogonal Fonksiyonlar: Ortogonal polinomlar ve polinomların diferansiyel denklem çözümüyle elde edilmesi, Legendere, Hermite ve Laguerre polinomları, Bessel fonksiyonları, Bağlı Legendre polinomları ve küresel harmonikler.

**FİZ 230 Mathematical Methods in Physics II (Fizikte Matematiksel Yöntemler II) 4+0 6,0**

Kompleks Sayılar: Kompleks düzlem, Kompleks sayılar cebri, Euler formülü, Kompleks sayıların kök ve kuvvetleri, Eksponansiyel ve trigonometrik fonksiyonlar, Hiperbolik fonksiyonlar kompleks değişkenli fonksiyonların türev ve integralleri, Rezidü teoremi ve uygulamaları, Taylor ve Laurent serileri; Ortogonal Fonksiyonlar: Ortogonal polinomlar ve polinomların diferansiyel denklem çözümüyle elde edilmesi, Legendere, Hermite ve Laguerre polinomları, Bessel fonksiyonları, Bağlı Legendre polinomları ve küresel harmonikler.

**FİZ 231 Dalgalar ve Optik 4+0 5,0**

Titreşim Hareketi: Basit harmonik hareket, Kütle-yay sistemi ve sarkaçlar, Enerji dönüşümü, Sönümlü ve zorlamalı salınımlar, Rezonans; Mekanik Dalgalar: Harmonik dalgalar, Enine dalganın hızı, Dalga hareketinde enerji, Dalgaların üst-üste binmesi ve girişimi, Duran dalgalar; Ses Dalgaları: Ses dalgalarının hızı, Ses dalgalarının enerjisi ve şiddeti, Ses dalgalarında girişim, Doppler olayı, Işığın doğası ve geometrik optik: Işığın doğası, Yansıma ve kırılma, Huygens prensibi, Aynalar ve mercekler; Fiziksel Optik: Girişim, Kırınım, Kutuplanma.

**FİZ 233 Dalgalar ve Optik Laboratuvarı 0+2 3,0**

Laboratuvarın ve Kullanılan Araç-Gereçlerin Tanıtımı; Basit Harmonik Hareket; Kararlı Dalgalar; Dalga Tankında Yansıma ve Kırılma; Dalga Tankında Kırınım ve Girişim; Sesin Havadaki Yayılma Hızının Tayini; Geometrik Optik; Aynalar ve Merceklerde Odak Noktası Tayini; Young'ın Çift Yarık Deneyi; Polarizasyon; Kırılma İndisi ve Dağılımı; Tek ve Çok Yarıkta Kırınım.

**FİZ 233 Waves and Optics Laboratory (Dalgalar ve Optik Laboratuvarı) 0+2 3,0**

Laboratuvarın ve Kullanılan Araç-Gereçlerin Tanıtımı; Basit Harmonik Hareket; Kararlı Dalgalar; Dalga Tankında Yansıma ve Kırılma; Dalga Tankında Kırınım ve Girişim; Sesin Havadaki Yayılma Hızının Tayini; Geometrik Optik; Aynalar ve Merceklerde Odak Noktası Tayini; Young'ın Çift Yarık Deneyi; Polarizasyon; Kırılma İndisi ve Dağılımı; Tek ve Çok Yarıkta Kırınım.

**FİZ 235 Deneysel Araştırmada Temel Bilgiler 2+0 3,0**

Laboratuvar Donanımının Güvenli Kullanımına İlişkin Temel Bilgiler, Kimyasal maddelerin kullanımı ve



güvenlik, Numunelerin mekanik ve kimyasal olarak temizlenmesi, Malzemelerin karakterizasyon teknikleri, Karakterizasyon laboratuvarının temel bileşenleri, Numuneye uygun tekniğin seçimi, Optik ve elektriksel ölçümler için numune seçimi ve hazırlanması, Numunelerin bazı temel optik ölçümleri, Numunelerin bazı temel elektriksel ölçümleri.

**FİZ 259 Seminar in Physics (Fizikte Seminerler) 2+0 3,0**

Seminerler Ne İçindir?: İyi Bir Seminer Nasıl Verilir?: Sunuşun ana hatları, Örnek sunuş; Kısa Rapor Nasıl Yazılır?: Raporun ana hatları; Dördüncü Sınıf Fizik Öğrencileri İçin Seminer Deneyimi: Çeşitli fizik ya da fizik bağlantılı konular.

**FİZ 304 Temiz Enerji Kaynakları 2+0 3,0**

Enerji Kaynakları; Güneş Enerjisi: Genel bilgiler, Güneş açıları, Güneş enerjisi ışınım şiddeti, Güneş kollektörleri, Güneş santralleri, Güneş enerjisinin ısıtmada ve soğutmada kullanılması; Jeotermal Enerji: Genel bilgiler, Jeotermal akışkandan elektrik enerjisi üretiminde yararlanma, Türkiye'de jeotermal enerji potansiyeli; Rüzgar Enerjisi: Genel bilgiler, Rüzgar enerjisinden yararlanma; Hidrojen Enerjisi: Genel bilgiler, Hidrojen enerji sistemi, Hidrojen enerji üretimi yöntemleri, Hidrojenin kullanım alanları, Türkiye'nin temiz enerji kaynakları açısından değerlendirilmesi.

**FİZ 307 Elektromagnetik Teori I 4+0 6,0**

Vektör Analizi ve Cebri: Küresel ve silindirik koordinat sistemi, Vektör ve skaler çarpımı; Coulomb Yasası ve Elektrik Alan Şiddeti: Elektrik akı yoğunluğu, Çizgisel ve yüzeysel yüklerin elektrik alanları, Gauss yasası ve uygulama alanları, Divergence teoremi ve vektör operatörü; Enerji ve Potansiyel: Potansiyel gradient, Bir yükün potansiyeli, Dipol, Elektrostatik alanda enerji yoğunluğu; İletkenler, Dielektrikler ve Kapasitans: Metalik iletkenler, İletkenlik özellikleri ve sınır koşulları, Yarıiletkenler, Dielektrik malzemelerin doğası, Mükemmel dielektrik malzemeler için sınır koşulları.

**FİZ 308 Elektromagnetik Teori II 4+0 6,0**

Kararlı Magnetik Alanlar: Biot-Savart yasası, Amper yasası, Stokes teoremi, Magnetik akı ve magnetik akı yoğunluğu, Maxwell denklemleri, Skaler ve vektörel magnetik potansiyeller; Magnetik Kuvvetler ve Magnetik Malzemelerin Doğası: Miknatıslanma ve permeabilite, Magnetik sınır koşulları, Magnetik devre, Magnetik malzemelerde potansiyel enerji ve kuvvetler, İndüktans; Zamanla Değişen Alanlar ve Maxwell Denklemleri: Faraday yasası, Deplasman akımı; Üniform Düzlem Dalga: Boş uzayda ve mükemmel dielektriklerde dalga hareketi, Poynting vektörü, Elektromagnetik dalgaların uygulamaları.

**FİZ 312 Fizik Laboratuvarlarında Bilgisayar Uygulamaları 2+0 3,0**

Fizik Laboratuvarı Deneylerinde Bilgisayarın Yeri; Ölçme Sistemlerinde Bilgisayar ile Veri Alma; Verilerin Değerlendirilmesi: Verilerin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler; Paket Programlar; Ölçüm Aletlerinin İşletimine Yönelik Bilgisayar Paket Programlarının Kullanımı; Ölçme ve Değerlendirme: Ölçme sonucu elde edilen verilerin bilgisayar ortamına aktarılması, Bilgisayar ortamına aktarılan verilerin

değerlendirilmesi; Ölçme ve Hesaplamaya Yönelik Örneklemeler.

**FİZ 315 Kuantum Fiziği Laboratuvarı I 0+2 3,0**

Frank-Hertz Deneyi: Atomların enerji seviyelerinin kuantumlu olduğunun belirlenmesi; Emisyon ve Absorpsiyon Spektrumları Deneyi: Çizgi spektrumlarının gözlenmesi;  $e/m$  Tayini Deneyi: Elektronun özgül yükünün belirlenmesi.

**FİZ 315 Quantum Physics Laboratory I (Kuantum Fiziği Laboratuvarı I) 0+2 3,0**

Frank-Hertz Deneyi: Atomların enerji seviyelerinin kuantumlu olduğunun belirlenmesi; Emisyon ve Absorpsiyon Spektrumları Deneyi: Çizgi spektrumlarının gözlenmesi;  $e/m$  Tayini Deneyi: Elektronun özgül yükünün belirlenmesi.

**FİZ 316 Kuantum Fiziği Laboratuvarı II 0+2 3,0**

Hidrojenin Balmer Serisi Deneyi : Hidrojenin balmer serisinin ilk üç çizgisinin dalgaboylarının belirlenmesi; Zeemann Olayı Deneyi; Milikan'ın Yağ Damlası Deneyi: Elektron yükünün belirlenmesi; Elektron Spin Rezonans Deneyi; Radyoaktivite Deneyi: Radyasyon kaynaklı bir Geiger-Müller sayacının davranışı; Radyasyon Tipleri Deneyi: Bir magnetik alan kullanarak farklı radyasyon tiplerinin denenmesi.

**FİZ 316 Quantum Physics Laboratory II (Kuantum Fiziği Laboratuvarı II) 0+2 3,0**

Hidrojenin Balmer Serisi Deneyi : Hidrojenin balmer serisinin ilk üç çizgisinin dalgaboylarının belirlenmesi; Zeemann Olayı Deneyi; Milikan'ın Yağ Damlası Deneyi: Elektron yükünün belirlenmesi; Elektron Spin Rezonans Deneyi; Radyoaktivite Deneyi: Radyasyon kaynaklı bir Geiger-Müller sayacının davranışı; Radyasyon Tipleri Deneyi: Bir magnetik alan kullanarak farklı radyasyon tiplerinin denenmesi.

**FİZ 318 Isı Transferine Giriş 2+0 3,0**

Isı Transferine Giriş: Temel kavramlar, Isı transferinin önemi, Isı transfer türleri; İletim ile Isı Transferi: Fourier Kanunu, Isıl iletkenlik, Isıl iletim, Isıl iletim direnci; Taşınım ile Isı Transferi: Viskoz akış ve vizkosite, Momentum denklemi, Newton'un soğuma kanunu, Isı taşınım katsayısı, Isı taşınım direnci; Işınım ile Isı Transferi: Fiziksel mekanizması, Isı ışınım kanunları, Isı ışınım katsayısı; Birarada Isı Transferi: Karışık düz duvar, İletim ve taşınım ile birlikte ısı transferi, Taşınım ve ışınım ile birlikte ısı transferi, Yüzeyle enerji denkliği.

**FİZ 321 Yarıiletkenler 2+0 3,0**

Maddenin Yapısı: Yüklü parçacıkların elektrik ve magnetik alanda hareketi, Bohr atomu, Enerji düzeyleri, Atomik uyarılma, Kristal ve kristal olmayan yapı, Kristal kusurları; Katılarda Elektronlar: İzinli ve yasak bantlar, İletim ve valans bandı, Yasak enerji aralığı, Temel absorpsiyon, İletkenlik; Yarıiletkenler: Has yarıiletken, Elektron ve hole, Katkılı yarıiletken (p ve n-tipi), Fermi enerji düzeyi, Mass-action kuralı, Elektriksel iletkenlik, Mobilite, Hall olayı, Difüzyon akımı, Einstein bağıntısı, Oluşum ve birleşim, İş fonksiyonu, Kontak potansiyel farkı.

**FİZ 321 Semiconductors (Yarıiletkenler) 2+0 3,0**

Maddenin Yapısı: Yüklü parçacıkların elektrik ve magnetik alanda hareketi, Bohr atomu, Enerji düzeyleri, Atomik uyarılma, Kristal ve kristal olmayan yapı, Kristal kusurları; Katılarda Elektronlar: İzinli ve yasak bantlar, İletim ve valans bandı, Yasak enerji aralığı, Temel absorpsiyon, İletkenlik; Yarıiletkenler: Has yarıiletken, Elektron ve hole, Katkılı yarıiletken (p ve n-tipi), Fermi enerji düzeyi, Mass-action kuralı, Elektriksel iletkenlik, Mobilite, Hall olayı, Difüzyon akımı, Einstein bağıntısı, Oluşum ve birleşim, İş fonksiyonu, Kontak potansiyel farkı.

### **FİZ 322 Yarıiletken Aygıtlar** 2+0 3,0

P-N Eklemeler: P-N eklemeleri, Akım-voltaj karakteristikleri, İleri besleme, Ters besleme, Doyum akımı, Dinamik direnç, Yanma olayı, Eklem sığası, Doğrultma, Maksimum frekans; Özel Diyotlar: Zener diyodu, Tünel diyodu, Varaktör; Transistörler: P-N-P ve N-P-N eklem transistörleri, Eklem transistörünün çalışma ilkesi, Transistör akımları, Alan etkin transistörler (FET), N-kanalı eklem alan etkin transistör (JFET) ve drain karakteristikleri, Metal-okisit-yarıiletken alan etkin transistörler (MOSFET), Tristörler, SCR, Entegre devreler.

### **FİZ 322 Semiconductors Devices (Yarıiletken Aygıtlar)** 2+0 3,0

P-N Eklemeler: P-N eklemeleri, Akım-voltaj karakteristikleri, İleri besleme, Ters besleme, Doyum akımı, Dinamik direnç, Yanma olayı, Eklem sığası, Doğrultma, Maksimum frekans; Özel Diyotlar: Zener diyodu, Tünel diyodu, Varaktör; Transistörler: P-N-P ve N-P-N eklem transistörleri, Eklem transistörünün çalışma ilkesi, Transistör akımları, Alan etkin transistörler (FET), N-kanalı eklem alan etkin transistör (JFET) ve drain karakteristikleri, Metal-okisit-yarıiletken alan etkin transistörler (MOSFET), Tristörler, SCR, Entegre devreler.

### **FİZ 324 Süperiletkenler** 2+0 3,0

Tarihsel Gelişimi; Süperiletkenlikle İlgili Temel Kavramlar; Süperiletkenlerin Manyetik Özellikleri; I ve II. Tip Süperiletkenler; Abrikosov Girdapları ve Örgüsü; Pinning (Çivilenme) Merkezleri, Akı Tüpleri, Girdap Çivilenmesi, Girdapların Hareketi; II. Tip Süperiletkenlerde Girdaplar ve M-H İlişkisi; Cooper Çiftleri; Yüksek Sıcaklık Süperiletkenliği: Yüksek kritik sıcaklıklı süperiletkenlerin özellikleri ve kristal yapısı; Bi<sub>2</sub>Sr<sub>2</sub>Ca<sub>n</sub>-1Cu<sub>n</sub>O<sub>2n+4+y</sub> Sistemi; Bizmut Tabanlı Yapılar; Süperiletken Malzeme Hazırlama Teknikleri: Katıhal tepkime yöntemi, Eritme yöntemi, Eritme-büyütme yöntemi, Diğer yöntemler; Süperiletkenlerin Kullanım Alanlarının Bugünü ve Yarını: MAGLEV treni, Parçacık hızlandırıcılarında süperiletkenlerin kullanımı, Manyetik rezonans görüntüleme, SQUID(Süperiletken Kuantum Girişim Aygıtı).

### **FİZ 325 Fizikte Bilgisayar Uygulamaları** 2+0 3,0

Mathematica Notebook: Notebook kullanımı, Yardım alma, Girdi hazırlama, Hesaplamalar; Sayısal Hesaplamalar: Aritmetik işlemler, Bazı matematiksel fonksiyonlar, Matrisler, Polinom denklemlerinin sayısal çözümü, İntegral, Diferansiyel denklemlerin sayısal çözümü; Sembolik Hesaplamalar: Cebirsel ifadelerin dönüşümü, Denklem çözme, Türev, İntegral, Toplam, Kuvvet serileri, Limit, Diferansiyel denklemleri çözme;

Grafikler: İki boyutlu grafikler, Üç boyutlu grafikler; Uygulamalar: Mekanik, Elektrik, Manyetizma ve kuantum fiziğindeki problemlerin çözümü.

### **FİZ 327 Kuantum Fiziği I** 4+0 6,0

Kuantum Fiziğinin Doğuşu; Belirsizlik İlkesi; Operatör Kavramı; Schrödinger Dalga Denklemi; Dalga Fonksiyonunun Olasılık Yorumu; Beklenen Değerler; Zamandan Bağımsız Schrödinger Denklemi; Tek Boyutlu Sistemler; Basamak Potansiyeli; Potansiyel Engeli; Sonsuz Kuyu Potansiyeli; Kare Kuyu Potansiyeli; Harmonik Salıncı; Kuantum Mekanığının Genel Formalizmi; Dalga Fonksiyonu Uzayı; Süperpozisyon İlkesi; Sıra Değiştiren Operatörler ve Ölçme; Dirac Bra-Ket Notasyonu; Bazı Özel Operatörler, Açısız momentum, Açısız momentum özfonksiyonları, İki açısız momentumun toplamı.

### **FİZ 327 Quantum Physics I (Kuantum Fiziği I)** 4+0 6,0

Kuantum Fiziğinin Doğuşu; Belirsizlik İlkesi; Operatör Kavramı; Schrödinger Dalga Denklemi; Dalga Fonksiyonunun Olasılık Yorumu; Beklenen Değerler; Zamandan Bağımsız Schrödinger Denklemi; Tek Boyutlu Sistemler; Basamak Potansiyeli; Potansiyel Engeli; Sonsuz Kuyu Potansiyeli; Kare Kuyu Potansiyeli; Harmonik Salıncı; Kuantum Mekanığının Genel Formalizmi; Dalga Fonksiyonu Uzayı; Süperpozisyon İlkesi; Sıra Değiştiren Operatörler ve Ölçme; Dirac Bra-Ket Notasyonu; Bazı Özel Operatörler, Açısız momentum, Açısız momentum özfonksiyonları, İki açısız momentumun toplamı.

### **FİZ 328 Kuantum Fiziği II** 4+0 6,0

Üç Boyutlu Uzayda Schrödinger Denklemi; Küresel Simetrik Potansiyel; Radyal Schrödinger Denklemi; Hidrojen Atomu, Lineer operatörlerin matris temsili; Spin; Spine Bağlı Etkileşimler; Yaklaşık Yöntemler ve Pertürbasyon Teorisi; Pertürbasyon Açılımı; Elektromanyetik Alan ile Yüklü Parçacığın Etkileşimi; Landau Düzeyleri.

### **FİZ 328 Quantum Physics II (Kuantum Fiziği II)** 4+0 6,0

Üç Boyutlu Uzayda Schrödinger Denklemi; Küresel Simetrik Potansiyel; Radyal Schrödinger Denklemi; Hidrojen Atomu, Lineer operatörlerin matris temsili; Spin; Spine Bağlı Etkileşimler; Yaklaşık Yöntemler ve Pertürbasyon Teorisi; Pertürbasyon Açılımı; Elektromanyetik Alan ile Yüklü Parçacığın Etkileşimi; Landau Düzeyleri.

### **FİZ 329 Yarıiletken Laboratuvarı** 2+0 3,0

14-Farklı Bravais Örgü ve Katı Kürel Kristal Modelleri; X Işını Kırınım Desenlerinden Yararlanılarak Yansıma Düzlemleri Arası Mesafe Ölçümü; Optik Absorpsiyon Spektrumundan Yararlanılarak Çeşitli Materyallerin Optik Özelliklerinin Belirlenmesi; Farklı Materyallerin Akım Voltaj Karakteristiklerinin Elde Edilmesi; Işıma Enerjisinin Elektrik Enerjisine Dönüştürülmesi.

### **FİZ 330 Yarıiletken Uygulama Laboratuvarı** 2+0 3,0

Çeşitli Kalınlıktaki Materyallerin Elipsometre ile Kalınlıklarının Ölçülmesi; Polarize Mikroskop; Fotoiletkenlik Deneyi; Lüminesans Deneyi; Hall Deneyi

ile Materyallerin Taşıyıcı Yoğunluklarının ve Hall Mobilitelerinin Belirlenmesi; Sıcaklık İletkenlik Bağlantısını Kullanarak Germaniyumun Yasak Enerji Aralığının Belirlenmesi; Silisyum Kristalinin Sıcaklığa Bağlı Olarak Elektriksel İletkenliğinin Belirlenmesi.

### **FİZ 331 Fizikte Nobel Ödülleri 2+0 3,0**

Nobel Ödülleri Neden Verilir?, 1901-1920 Yıllarında fizik alanında verilen Nobel ödülleri, 1921-1940 Yıllarında fizik alanında verilen Nobel ödülleri, 1941-1960 Yıllarında fizik alanında verilen Nobel ödülleri, 1961-1970 Yıllarında fizik alanında verilen Nobel ödülleri, 1971-1980 Yıllarında fizik alanında verilen Nobel ödülleri, 1981-1990 Yıllarında fizik alanında verilen Nobel ödülleri, 1991-2000 Yıllarında fizik alanında verilen Nobel ödülleri, 2001-2010 Yıllarında fizik alanında verilen Nobel ödülleri, Günümüze dek fizik alanında verilen Nobel ödülleri, Nobel ödülleriine ait bazı sınıflamalar.

### **FİZ 332 Alçak Sıcaklıklar Fizikine Giriş 2+0 3,0**

Vakum, Vakum pompaları, Basınçölçer, Kaçak detektörleri, Kriyojenik sıvılar, Alçak sıcaklıkta katıların özellikleri, Isı transferi, Isıl gürültü, Isısal yalıtım, Kriyojenik sıvı transferi, Soğutucular ve soğutucu çeşitleri, Alçak sıcaklık ölçerler, Kriyojenik enstrümantaller.

### **FİZ 333 Fiziksel Kalite Kontrol Yöntemleri 2+0 3,0**

Türkiye' de Sanayi İşbirliği Kapsamında Fiziğin Yeri; Kalite: Kalitenin tanımı, Kaliteyi oluşturan temel unsurlar, Kaliteyi etkileyen faktörler; Kalite Kontrolü: Kalite kontrolünün amacı, Kalite kontrolünün gereksinimi, Kalite kontrol bölümü ve görevleri, Toplam kalite yönetimi; Tahribatlı Kalite Kontrol Yöntemleri: Çekme, Basma eğme yöntemleri; Tahribatsız Kalite Kontrol Yöntemleri: Girdap akımları yöntemi, Manyetik parçacık yöntemi, Sıvı penetrant yöntemi, Ultrason yöntemi, Radyografik yöntemler.

### **FİZ 334 Fizik Tarihi 2+0 3,0**

Eski Uygarlıklarda Hareketle ve Evrenle İlgili Düşüncelerin Gelişimi: Doğal ve zorunlu hareketler, Gök cisimlerinin hareketi, Aristoteles'in doğa felsefesi, Archimedes'in fiziğe katkıları, İskenderiye mekanik okulu; İslam Uygarlığı'nda Fizikle İlgili Gelişmeler, İbnül Heysem'in ışıkla ilgili çalışmaları; Modern Bilim Çağı Öncesi Fizikle İlgili Gelişmeler: Copernicus ve Kepler'in evren modelleri, Tycho Brahe; XVII. Yüzyılda Fizik: Galilei Galileo, Descartes, Newton ve evrenin matematiksel açıklaması; XVIII. Ve XIX. Yüzyıllarda Fizik: Klasik fiziğin çöküşü ve kuantum fiziğine yol açan gelişmeler; Özel ve Genel Görelilik Kuramı; Kuantum Fiziğinin Doğuşu ve Gelişimi.

### **FİZ 335 Fiziksel Olaylar ve Yorumlar 2+0 3,0**

Şimşek, Gök gürültüsü, Güneş ve Ay tutulması gibi doğa olaylarını açıklamak ve düzgün bir Türkçeye ifade etmek; Gözlenen Çeşitli Olayları Yorumlamak; Deneysel Verileri Yorumlamak ve Bir Sonuca Ulaşmak; Fiziğin; Mekanik, Optik, Elektrik gibi çeşitli alanlarındaki olayları fizik yasalarını kullanarak açıklamak ve düzgün bir Türkçeye yazılı ve sözlü olarak ifade etmek.

### **FİZ 336 Güneş Pilleri 2+0 3,0**

Fotovoltaiklere (PV) Giriş: Fotovoltaiklerin tarihçesi; Silisyum Fotovoltaikleri: Yarıiletkenler ve katkılama, P-n eklemi, PV etki, Tek kristal silisyum güneş pilleri; Kristal Fotovoltaikler: Çoklu kristal silisyum, Silisyum şerit ve tabakalar, Galyum arsenik; İnce Film Fotovoltaikleri: Amorf silisyum, Diğer ince film PV teknolojileri; Diğer PV Teknolojileri: Çok eklemli PV güneş pilleri, Yoğunlaştırıcı PV sistemleri, Silisyum küreler, Fotoelektrokimyasal güneş pilleri; Silisyum PV Güneş Pilleri ve Modüllerinin Elektriksel Karakterizasyonu; Güneş Pilleri ve Güç Sistemleri; Fotovoltaiklerde Enerji Maliyeti; PV Sistemlerin Çevreye Uyumu ve Emniyeti.

### **FİZ 337 Güneş Enerjisi ve Uygulamaları 2+0 3,0**

Giriş: Güç ve enerji, Enerji kaynakları; Güneş Enerjisi: Güneşin yapısı, Güneş sabiti, Güneş spektrumu, Toplam ışınım; Güneş Işınımının Ölçülmesi: Güneş ışığı kaydedicileri, Güneş enerjisinin ölçülmesi; Güneş Işınımının Geometrisi: Enlem ve boylamlar, Eğim açısı, Güneş açıları; Güneş Enerjisi Uygulamaları: Güneş enerjisi toplayıcıları, Binaların güneş enerjisi ile ısıtılması, Aktif ve pasif sistemler.

### **FİZ 338 Labview and Data Acquisition**

#### **(LabVIEW ve Veri Edinme) 2+0 3,0**

Sanal Alet Kullanımı ve Veri Edinmeye Giriş; Sanal Alet Olarak LabVIEW: Ön panel, Blok diyagramı; LabVIEW Ortamı: Menüler, Paletler, VI'ları açma, Yükleme, Kaydetme; Programlama: Veri akışı programlaması, "G" programlama, Veri tipleri, Gösterim ve hassasiyet, Bağlama, Biçimleme ve hata ayıklama, Alt VI (SubVI) oluşturma; Yapılar: "For" döngüsü, "While" döngüsü, Veri kayıt döngüsü ve geri besleme noktaları, Durum yapıları, Sıralı yapılar, Formül tanımlaması; Dizinler ve Kümeler: Tek ve çokboyutlu dizinler, Küme fonsiyonları; Şemalar ve Grafikler: Dalgaşekilli şemalar, Dalgaşekilli grafikler, XY grafikleri; Karakter Dizgisi ve Dosya Giriş/Çıkışı: Karakter dizgisi fonsiyonları, Dosyaya veri yazma, Dosyadan veri okuma; Veri Edinme (DAQ) Sisteminin Bileşenleri; Yaygın Cihaz Arayüzleri: RS232, GPIB, VISA, USB; LabVIEW'da Alet Kontrolü.

### **FİZ 339 Radyokoloji ve Ekosistem 2+0 3,0**

Ekosistem: Ekosistemin fiziksel ve biyolojik unsurları, Ekosistemi olumsuz etkileyen faktörler; Hava Kirliliği, Su kirliliği, Radyoaktif kirlenme, Işık kirliliği; Radyokoloji: Radyokoloji nedir?, Radyoaktivite, Doz birimleri, Doğal radyasyon kaynakları, Radon gazı neden problem olarak görülmektedir?, İnsan eliyle üretilen radyoaktivite; Nükleer Yakıt Kullanımı Nedeniyle Maruz Kalınan Radyoaktivite, Radyasyonun tıptaki uygulamaları, Radyasyonun endüstriyel uygulamaları, Radyasyonun populasyon, Topluluk ve ekosistem üzerindeki etkileri.

### **FİZ 340 Fiziğin Tıptaki Bazı Uygulamaları 2+0 3,0**

Elektromanyetik Spektrum; Işık-Madde Etkileşmesi; X- Işınları, Üretilmesi ve Özellikleri; X-Işınlarına Dayalı Tıbbi Teknikler; Röntgen Tekniğinin Fiziksel Temeli; Bilgisayarlı Tomografi Tekniğinin Fiziksel Temeli; Radyasyon; Radyasyon Birimleri; Tanısal Amaçlı Bazı X-Işını Tetkikleri Nedeni ile Alınan Etkin Doz Değerleri; Manyetik Rezonans Görüntülemenin Fiziksel Temeli ve Avantajları; Ses ve Ultrasonografide Kullanılan Ses Dalgalarının Özellikleri; Ultrasonografinin Fiziksel

Temelleri ve Avantajları; Fizikğin Tıptaki Diğer Bazı Uygulamaları.

**FİZ 341 Metroloji I** 2+0 3,0

Metrolojik Kavramlar, Metroloji ile İlgili Kurum ve Kuruluşlar; Kalibrasyon ve Belirsizlik; Uzunlukla (Uzunluk, Aç) İlgili SI Birimleri; Boyutsal Ölçümler İçin Ölçme Standart ve Yöntemleri; Zaman ve Frekans Ölçümleri İçin Standart ve Yöntemler; Elektrik ve Manyetizma (Akım, Gerilim, Direnç, İndüklans, Kapasitans, Elektrik Alan ve Manyetik Alan ile Yoğunlukları Elektrik Yükü, Elektriksel Güç ve Enerji, RF Güç) SI Birimleri.

**FİZ 342 Metroloji II** 2+0 3,0

Kütle Ölçümü, Oluşumu, Dağıtımında Kullanılan SI Birimlerinin Tanımı, Ölçüm Standartları ve Yöntemleri; Kütle ve Kütlelen Türemiş Birimlerin Ölçülmesi İçin SI Birimlerinin Tanımlanması, Oluşumu, Ölçme Standartları ve Yöntemleri; Sıcaklık ve Nemin Ölçülmesinde Kullanılan SI Birimlerinin Tanımı, Birimlerin Ölçümü, Ölçme Standartları; Fotometrik ve Radyometrik Ölçüm Yöntemleri (Işık Şiddeti, Işık Akısı, Parlaklık Düzeyi, Optik Güç); Akustik, Ultrasonik ve Titreşim Ölçülmesinde Kullanılan SI Birimlerinin Tanımı ( Ses Basıncı, Ultrasonik Güç ve İvme), Ölçme Standartları ve Yöntemleri.

**FİZ 403 Spektroskopik Yöntemler** 2+0 3,0

Maddenin Fiziksel Özellikleri ve Elektromagnetik Dalga; Soğurma Yasaları; Kırmızı Altı Spektroskopisi: Kırmızı altı soğurma spektrofotometreleri, Analitik uygulamalar; Nükleer Magnetik Rezonans Spektroskopisi: Durulma mekanizmaları, Kimyasal kayma, NMR spektrometreleri, Analitik uygulamaları; Kütle Spektroskopisi: İyonlaştırma türleri, Bölünme ürünleri, Kütle spektrometreleri; Ultraviyole ve Görünür Bölge Moleküler Soğurma Spektroskopisi: Ultraviyole ve görünür bölge soğurma spektrofotometreleri, Analitik uygulamalar.

**FİZ 404 Fizik Eğitimi** 2+0 3,0

İhtiyaç ve Öğrenme: Fizyolojik ihtiyaçlar, Sosyal ve psikolojik ihtiyaçlar; Fen Bilimlerinin Doğuşu; Fen Bilimlerinin Tanımı ve Gelişim Aşamaları; Bilimsel Bilgiler ve Bilimsel Süreçler: Bilimsel tutumlar, Bilimsel süreç becerileri; Bilimsel Yöntem; Fen Öğretiminin Amaçları; Fen Öğretimi Yöntemleri: Öğrenme durumları; Fen Öğretiminde Öğretmenin Görevleri; Fen Bilgisi Ders Programının Hazırlanması ve Sunumu.

**FİZ 413 Astronominin Fiziksel Temelleri** 2+0 3,0

Işık Analizi; Kozmolojide Fiziksel Modeller: Kopernik sisteminden Newton genel çekim yasasına kadarki modeller, Çağdaş kozmolojiye yaklaşımı; Özel ve Genel Relativitenin Kozmolojik Sonuçları; Çağdaş Kozmoloji; Evrenin Oluşumu ve Büyük Patlama; Büyük Patlamayı Kanıtlayan Gözlemsel Bulgular; Evrenin Şeklinin Gözlem Verileri ile Saptanması; Gökyüzünün Gözle Görünümü; Güneş Sistemi: Güneş, Dünya ve Ay.

**FİZ 414 Astrofiziğe Giriş** 2+0 3,0

Yıldızlar Arası Madde: Yıldızlararası maddenin gaz ortamı, Nebülözler, Yansıma ve karanlık nebülözler; Galaksiler: Novalar, Küresel kümeler, Galaksilerin

sınıflandırılması, Samanyolu sisteminin galaktik olarak incelenmesi, Galaksi hareketleri; Yıldızların Yerleri ve Parlaklıkları: Yıldızların evrimi, Iraklık açıları, Yıldızların hareketleri; Çift ve Değişen Yıldızlar: İki cisim sorunu, Görsel çiftler, Tayfsal çift yıldızlar, Bünyesel değişen yıldızlar; Astrofizik Tabanlı Analiz: Yıldızların renkleri ve sıcaklıkları, Yıldızların iç yapıları, Yıldızların gelişimi, Yıldızların ölümü.

**FİZ 416 Çevre Fiziği** 2+0 3,0

Çevre Kirlenmesi: Genel bilgiler, Çevre kirlenmesinin kaynakları; Hava Kirlenmesi: Genel bilgiler, Gaz kirleticiler, Partikül kirleticiler, Kirleticilerin çevreye etkileri, Kirliliğin giderilmesinde kullanılan fiziksel ve kimyasal yöntemler; Gürültü: Genel bilgiler, Gürültünün fiziksel özellikleri, Gürültü ölçüsü ve gürültü karakteri, Gürültünün sağlık ve ekonomiye etkisi, Gürültü kontrolünde kullanılan fiziksel yöntemler; Radyoaktif Kirlenme: Genel bilgiler, Radyoaktivitenin canlılara etkisi, Nükleer atıkların depolanması, Nükleer atıkların kontrolü ve dünyadaki uygulamaları.

**FİZ 421 Plazma Fiziğine Giriş** 2+0 3,0

Plazma: Tanımı ve Plazma örnekleri, Plazma kriterleri, Atomik ve moleküler yapı; Tek Parçacık Hareketi; Elektrik ve Manyetik alan içinde hareket denklemleri, Sürüklenme merkezi, Adyabatik sabitler; Çarpışmalar; Çarpışma tesir kesiti ve frekansı, Esnek olmayan saçılmalar, Esnek saçılmalar, Dağılım fonksiyonları; Sıvı Plazma Modeli ve Kinematığı; Ortalama hız ve enerji, Liouville Kuramı, Boltzmann eşitliği, İki-sıvı Modeli, Tek sıvı modeli, Difüzyon.

**FİZ 422 Plazma Fiziği ve Füzyon Enerjisi** 2+0 3,0

Füzyon Reaksiyonları: Döteryum-döteryum reaksiyonu, Döteryum-Trityum reaksiyonu, Reaksiyon hızları ve ürünleri, Ortalama reaksiyon tesir kesitleri, Füzyon Enerji Üretimi; Enerji yoğunluğu, Lawson kriteri, Enerji denklemi ve kritik tutuşurma sıcaklığı, Plazma İşıma Mekanizmaları; Bremsstrahlung ışıması, Siklotron ışıması, Plazma Hapsetme Mekanizmaları; Manyetik aynalar, Tokamak, Eylemsizlik.

**FİZ 425 Yüksek Enerji Fiziği** 2+0 3,0

Yüksek Enerji Fiziği Tanım; Temel Parçacıklar; Maddenin Yapısı, farklı boyutların farklı özellikleri, yeni parçacıklar ve korunum kanunları; Temel Kuvvetler; Etkileşmeler ve Sınıflandırılmaları, Parçacık Fiziğinin Araçları; Hızlandırıcılar, Genişleyen Evren.

**FİZ 428 Nükleer Fizik** 4+0 6,0

Atom Çekirdeği: Proton-elektron modeli ve nötron-proton modeli; Radyoaktivite: Radyoaktif bozunma yasaları, Radyoaktivite birimleri; Radyasyon Dedektörleri; Nükleer Reaksiyonlar: Nükleer reaksiyonlarda enerji korunumu, Kütle merkezi koordinat sisteminde nükleer reaksiyonlar, Endotermik reaksiyonlarda eşik enerjisi, Tesir kesiti, Ortalama serbest yol; Nükleer Kütleler: Kütle skalası ve izotropik kütle oluşumu, Nükleer bozunmadan faydalanarak kütle tayini, Çekirdek yoğunluğu, Paketleme kesri ve bağlanma; Nükleer Boyut: Alfa parçacıklarının saçılması, Hızlı nötronların saçılması; Nötron Fiziği ve Fizyon; Füzyon ve Nükleer Reaktörler.

**FİZ 428 Nuclear Physics (Nükleer Fizik) 4+0 6,0**

Atom Çekirdeği: Proton-elektron modeli ve nötron-proton modeli; Radyoaktivite: Radyoaktif bozunma yasaları, Radyoaktivite birimleri; Radyasyon Dedektörleri; Nükleer Reaksiyonlar: Nükleer reaksiyonlarda enerji korunumu, Kütle merkezi koordinat sisteminde nükleer reaksiyonlar, Endotermik reaksiyonlarda eşik enerjisi, Tesir kesiti, Ortalama serbest yol; Nükleer Kütleler: Kütle skalası ve izotropik kütle oluşumu, Nükleer bozunmadan faydalanarak kütle tayini, Çekirdek yoğunluğu, Paketleme kesri ve bağlanma; Nükleer Boyut: Alfa parçacıklarının saçılması, Hızlı nötronların saçılması; Nötron Fiziği ve Fizyon; Füzyon ve Nükleer Reaktörler.

**FİZ 429 Kathal Fiziği 4+0 6,0**

Kristal Yapı: Örgü vektörleri, İlkel hücre, Basit kristal yapılar, Bragg yasası, Ters Örgü; Kristal Bağlanma; Kristal Titreşimleri ve Isıl Özellikleri; Serbest Elektron Fermi gazı; Enerji Bantları; Yarıiletkenler, Optik Olaylar; Süperiletkenlik; Diamanyetizma, Paramanyetizma ve ferromanyetizma, Nano yapılar.

**FİZ 429 Solid State Physics (Kathal Fiziği) 4+0 6,0**

Kristal Yapı: Örgü vektörleri, İlkel hücre, Basit kristal yapılar, Bragg yasası, Ters Örgü; Kristal Bağlanma; Kristal Titreşimleri ve Isıl Özellikleri; Serbest Elektron Fermi gazı; Enerji Bantları; Yarıiletkenler, Optik Olaylar; Süperiletkenlik; Diamanyetizma, Paramanyetizma ve ferromanyetizma, Nano yapılar.

**FİZ 430 Lazer Fiziği 2+0 3,0**

Işığın Doğası; Işığın Dalga Özelliği: Polarizasyon, Girişim, Kırınım; Işık Kaynakları ve Siyah Cisim Işıması; Kuantum Mekaniksel Kavramların İncelenmesi; Katılarda Enerji Bantları; İletkenler; Yarıiletkenler ve Yalıtkanlar; Elektriksel İletkenlik; P-N Eklemleri; Eliptik Polarizasyon; Çift Kırınım; Optik Aktivite; Akustik-Optik Etki; Nonlineer Optik; Lüminesans; Fotolüminesans; Katotlüminesans; Katot Işın Tüpü; Elektrolüminesans; Işık Yayan Diyot; Işının Absorpsiyonu ve Emisyonu; Işının Absorpsiyonu; Optik Feedback; Laser Modları; Laser Çeşitleri.

**FİZ 431 Fizik Projesi I 2+4 7,0**

Fizik Alanında Özel Bir Konunun Belirlenmesi; Belirlenen Konuyla İlgili Çalışmaların Taranması: Physics abstracts taraması, Süreli yayınlar ve patentlerin taranması, Ders kitapları ve İnternette tarama, Çeşitli uluslararası bilimsel indekslerin taranması; Elde Edilen Bilgilerin Değerlendirilmesi; Belirlenen Konunun Çalışma Programının Hazırlanması.

**FİZ 431 Physics Project I (Fizik Projesi I) 2+4 7,0**

Fizik Alanında Özel Bir Konunun Belirlenmesi; Belirlenen Konuyla İlgili Çalışmaların Taranması: Physics abstracts taraması, Süreli yayınlar ve patentlerin taranması, Ders kitapları ve İnternette tarama, Çeşitli uluslararası bilimsel indekslerin taranması; Elde Edilen Bilgilerin Değerlendirilmesi; Belirlenen Konunun Çalışma Programının Hazırlanması.

**FİZ 432 Fizik Projesi II 2+4 7,0**

Belirlenen Çalışma Konusu Doğrultusunda Deneysel ya da Kuramsal Çalışmanın Gerçekleştirilmesi, Elde edilen

deneysel verilerin ya da kuramsal çalışma sonuçlarının çözümlenmesi ve yorumlanması; Yapılan Çalışmanın Yazım Kurallarına Uygun Biçimde Yazılması, Projenin sunumu.

**FİZ 432 Physics Project II (Fizik Projesi II) 2+4 7,0**

Belirlenen Çalışma Konusu Doğrultusunda Deneysel ya da Kuramsal Çalışmanın Gerçekleştirilmesi, Elde edilen deneysel verilerin ya da kuramsal çalışma sonuçlarının çözümlenmesi ve yorumlanması; Yapılan Çalışmanın Yazım Kurallarına Uygun Biçimde Yazılması, Projenin sunumu.

**FİZ 433 Atom ve Molekül Fiziği 4+0 6,0**

Merkezcil Alan Problemi ve Hidrojen Atomu: Hidrojen atomunun dalga mekaniği, Schrödinger denkleminin küresel koordinatlarda çözümü, Küresel harmonikler, Hidrojen atomunda dalga fonksiyonunun yarıçapa bağımlılığı, Bir fonksiyonun paritesi ve parite operatörü, Hidrojen atomunun merkezcil alan problemi çözümünde enerji, Virial teoremi, Spin kavramı ve Pauli spin matrisleri; Atomik Hamiltonyenin Bazı Terimleri: Zeeman terimleri, İnceyapı terimi, Aşırı inceyapı terimi, Stark terimi, Atom fiziğinde açıl momentum çiftlenimleri ve elektrik dipol seçim kuralları, İki parçacığın açıl momentumlarının etkileşmesi; Moleküler Yapı: Moleküllerde bağlanma enerjileri, İyonik bağ, Kovalent bağ, Van der Waals bağı, Metalik bağ.

**FİZ 434 Atomik Spektroskopisi 2+0 3,0**

Atomik Spektroskopisi: Atomik spektroskopide terim kavramı, Atomların x-ışını spektroskopisi, Atomlarda elektron yerleşimleri, Hund kuralları, Periyodik cetvel, Helyum spekturumu, Hidrojen atomunda Lamb kayması; Zamandan Bağımsız Pertürbasyon: Dejenere olmayan ve durağan bir seviyenin zamandan bağımsız pertürbasyonu, Durağan ve dejenere bir seviyenin pertürbasyonu, Hidrojen atomunda Stark olayı, Varyasyon metodu; Zamana Bağlı Pertürbasyon: Geçiş olasılığı, Harmonik pertürbasyon, Elektrik dipol seçim kuralları.

**FİZ 436 Basics of Semiconductors (Yarıiletkenlerin Temelleri) 2+0 3,0**

Yarıiletkenlere Giriş: İletken, Yarıiletken ve yalıtkan maddelerin temel özellikleri, Doğrudan ve dolaylı bant aralığı arasındaki fark nedir?, Doğrudan ve dolaylı bant aralığına sahip malzemeler, Kristal, Polikristal ve amorf malzemelerde yapı farklılığı, Yarıiletkenler için büyütmeye yöntemleri: Czochralski yöntemi, Kimyasal etkileşimli buhar biriktirme yöntemi, Moleküler demet epitaksi yöntemi, Fiziksel etkileşimli buhar biriktirme yöntemi, E-demet biriktirme yöntemi, Çığlama yöntemi, Karakterizasyon yöntemleri: Fotolüminesans spektroskopisi yöntemi, Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi yöntemi, Raman spektroskopisi yöntemi, I-V (akım-gerilim), C-V (sığa-gerilim) ölçüm yöntemleri, Yarıiletkenlerin uygulama alanları: Pn eklemi, Pnp iki-kutuplu eklem transistörler, Npn iki-kutuplu eklem transistörler, N-kanal metal oksit yarıiletken alan etkili transistörler, P-kanal metal oksit yarıiletken alan etkili transistörler, Işık yayan diyotlar, Güneş pilleri, Yarıiletken aygıtların üretim aşamaları: Oksidasyon, Fotolitografi, Aşındırma, Difüzyon ve iyon ekmeyle katkılama, Metalizasyon.

**FİZ 437 Theory of Relativity I (Görecelilik Kuramı I) 2+0 3,0**

Özel Görecelilik Kuramının Formülasyonu; Minkowski Uzay-Zamanı; Lorentz Dönüşümleri; Relativistik Mekanik Kuvvet Formülasyonu; Relativistik Eylemler; Varyasyon İlkesinden Hareket Denklemleri; Relativistik Parçacıkların Dinamiği; Elektromanyetik Alanlar.

**FİZ 438 Theory of Relativity II (Görecelilik Kuramı II) 2+0 3,0**

Genel Görecelilik Kuramının İlkeleri; Metrik Tensörü; Bağlantılar; Burulma; Riemann Tensörü, Ricci tensörü, Eğrilik skaleri; Parçacıkların Gravitasyon Alanında Hareketi; Genel Görecelilik Kuramının Alan Denklemleri; Gravitasyon Kuramlarında Varyasyon İlkeleri; Enerji-Momentum Tensörü; Einstein Alan Denklemlerinin Çözümleri; Schwarzschild Çözümü; Kozmolojik Çözümler.

**FİZ 439 Astrofizikte Gözlemsel Veri Analizi 2+0 3,0**

Küresel Astronomide Projeksiyon Tanımları; Koordinat Sistemleri; Takım Yıldızlar ve Yıldız Haritaları; Yerküre Merkezli Veri Algılama Platformları; Yörünge Tabanlı Veri Algılama Platformları; Yüksek Enerji Veri Algılama Prensipleri; Optik Dalgaboyu Veri Algılama Prensipleri; Radyo Dalgaboyu Veri Algılama Prensipleri; Veri Algılama Teleskop Çeşitleri; CCD Kameralar; Spaktrograflar; Astrofizik Analizlerde Kullanılan Veri Çeşitleri; Astrofiziksel Veri Analizi Yazılımları; Farklı Dalgaboylarında Strofiziksel Veri Analiz Yöntemleri.

**FİZ 440 Katlıların Yapısal Analizi 2+0 3,0**

Elektromanyetik Spektrum: Elektromanyetik dalga spektrumu; X-ışınları: X-ışınlarının elde edilmesi, Sürekli spektrum, Karakteristik spektrum; Kristal Yapılar: Kristal örgüler, Bravais örgüleri, Kristal düzlemleri, Miller indisleri; Kristal Yapı Tayini Yöntemleri: Laue yöntemi, Döner kristal yöntemi, Toz yöntemi; X-ışınlarının Kırınımı: Bragg yasası, Kristal yapıların tayini uygulamaları.

**FİZ 441 Birleşmeli Olmayan Cebirler ve Fizik 2+0 3,0**

Cebir: Tarihçe, Tanım; Birleşmeli ve Birleşmeli Olmayan Cebirler; Bölüm Cebirleri: Reel sayılar, Kompleks sayılar, Kuaterniyonlar, Oktonyonlar; Kompleks Sayıların Fizikteki Uygulamaları; Kuaterniyon Cebri: Temel işlemler, Matris gösterimleri, Fizikteki uygulamaları; Oktonyon Cebri: Temel işlemler, Baz elemanların çarpımları, Matris gösterimleri, Kompleks oktonyon, Split oktonyon, Fizikteki uygulamaları; Hurwitz Teoremi; Lie Cebirinin Türetimi.

**FİZ 442 Moleküler Spektroskopisi 2+0 3,0**

Kristal Alan Teorisi: Kristal alan teorisine göre basit moleküllerin incelenmesi; Moleküler Orbital Teorisi: Moleküler orbital teorisine göre basit moleküllerin incelenmesi, Ligand Alan Teorisi: Ligand alan teorisine göre basit moleküllerin incelenmesi; Elektronik Işıma Türleri; Elektronik Spektrumlar: İki atomlu moleküllerin elektronik spektrumları, Çok atomlu moleküllerin elektronik spektrumları; Dönme ve Titreşim Hareketleri: İki atomlu moleküllerin dönme spektrumları, İki atomlu moleküllerin titreşim spektrumları, İki atomlu

moleküllerin dönme ve titreşim spektrumları, Çok atomlu moleküllerin dönme spektrumları, Çok atomlu moleküllerin titreşim spektrumları.

**FİZ 443 Karakterizasyon Teknikleri 2+0 3,0**

X-ışınları Difraksiyonu (XRD): X-ışınlarının özellikleri, X-ışınlarının oluşumu, Bragg yasası, Kırınım yöntemleri; X-ışınları Floresans Analizi (XRF): Dalgaboyu dağılımlı XRF, Enerji dağılımlı XRF; Daldırma Kalorimetresi: Kalorimetre, Isınma ısısı, Isınma entalpisi  $\Delta H$ , Isınma ısısının oluşmasına etki eden faktörler, Termal analiz teknikleri: Termogravimetrik analiz (TGA-DTG); Diferansiyel Termal Analiz (DTA); Diferansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC).

**FİZ 444 Uydu Verisi Analiz Teknikleri 2+0 3,0**

Konumsal Modelleme Prensipleri; Veri Tipleri; Topolojik Veri Analizi; Elektromanyetik Spektrum; Doppler Etkisi; Küresel Konum Belirleme Sistemi; Görsel, Isısal, Yakın kızılötesi bölgede katı yüzeylerin algılanması; Elektromagnetik Dalga-Yüzey Etkileşim Mekanizmaları; Aktif ve Pasif Görüntü Algılama Sistemleri ve Analizi; Uydular ve Uydu Verisi Tipleri; Görüntü İyileştirme, Kesme, Birleştirme, Koordinatlandırma, Sınıflandırma ve haritalama teknikleri.

**FİZ 446 Uygulamalı Isı Teorisi 0+2 3,0**

Isı ve Sıcaklık: Isı ve sıcaklık kavramları, Sıcaklık ve ısı denge, Isıl genişleme, Isı kapasitesi ve özgül ısı, Isı hesaplamaları, Bakır, Kurşun ve camın özgül ısılarının deneysel olarak bulunması; Isı Aktarım Mekanizmaları: Isıl iletkenlik, İletim, Taşınım, Işınım ve soğurma, Isıl iletkenliğin farklı malzemeler için deneysel olarak elde edilmesi; Isı Yalıtımı: Isıl konfor, Isıl konforun ölçülmesi, Binalarda ısı kaybının azaltılması, Isı yalıtımında kullanılan malzemeler ve özellikleri, Enerji etkin bina tasarımı.

**FİZ 448 X-ışınları Kırınımı Analiz Teknikleri 2+0 3,0**

X-ışınlarının Tabiatı ve Özellikleri, X-ışınlarının madde ile etkileşimi, Düzlem örgüde indisler, Nokta grupları ve kristal sistemleri, Bir kristalin birim hücresi, Miller ve Miller-Brawis indisleri, X-ışın difraktometresi, Deneysel difraktometre ölçümleri, Bazı yarıiletkenlerin kristal yapısının tayini, Yapısal parametrelerin analizi.

**FİZ 449 Moleküllerin Yapıları ve Titreşimlerinin Teorisi 2+0 3,0**

Molekül Yapısının Klasik ve Kuantum Mekanik Teori Temelleri; Sterokimyanın Kavramları; Moleküller Arası Etkileşimler: Dipol-Dipol etkileşimi, Moleküllerin polaritesi ve dipol moment, Hidrojen bağı, Tanecikler arasındaki etkileşimler; Titreşim Spektroskopisine Giriş: Moleküler titreşimlerin klasik ve kuantum mekanik teorisi, Titreşim spektroskopisinin teorisi, İnfrared spektroskopisi, Raman spektroskopisi; Titreşim Spektroskopisinin Molekül Yapısına Bağlılığı; Matris İzolasyon Tekniği.

**FİZ 452 Parçacık Fiziği 3+0 3,0**

Rölativistik Kinematik: Dörtlü vektörler, Çarpışmalar; Bozunma Ömrü ve Tesir Kesitleri; Kuantum Elektrodinamiği: Dirac denklemi, Bilineer kovaryantlar,

Feynman kuralları; Hadronların Yapısı: Kuark-parton modeli, Björken etkisi, Kuark dağılım fonksiyonları; Kuantum Renk dinamiği: Feynman kuralları gösterimi, Asimptotik özgürlük; Zayıf Etkileşimler ve Elektrozayıf Birleşim; Kütleli Nötrino Fiziği.

**FİZ 454 Nuclear Physics Laboratory (Nükleer Fizik Laboratuvarı) 0+2 3,0**

Radyasyonun Saptanması; Radyoaktif Bozunum Yasası ve Yarı-Ömür; Alfa, Beta ve Gama Işınlınının Madde ile Etkileşimi ve Aldıkları Yol; Sis Odasında Alfa Parçacıklarının Yörüngelerinin Gözlenmesi; Rutherford Saçılması; Alfa Parçacıklarının Enerji Spektrumu; Havada, Alüminyumda ve Altında İçinde Kaybettikleri Enerjileri Saptanması.

**FRA 175 Fransızca I 3+0 3,0**

Selamlaşma ve Kendini Tanıtma; Gün ve Saati Söylemek; Birisini Tanıtmak; Meslekler Hakkında Konuşmak; Çevreyi Keşfetmek; Hava Durumu Hakkında Konuşmak; Sağlıkla İlgili Bilgi Edinmek; Yerini Belirtmek; Düşüncesini Açıklamak; Bir Etkinlik Yapmayı Önermek; Duygularını Açıklamak; Tren Bileti Rezervasyonu Yaptırmak; Telefonda İletişim Kurmak; İşi ile İlgili Konuşmak; İlgili Alanlarını Açıklamak; Bir Olayın Gelişimi; Basın Hakkında Bilgi Edinmek.

**FRA 176 Fransızca II 3+0 3,0**

İletişime Geçmek; Birisinin Fiziksel Özelliklerini Anlatmak; Ödeme Araçları ile İlgili Bilgi Edinmek; Kıyafetleri Tanıtmak; Olayları Anlatmak; Talimat Vermek; Mahallesinden Bahsetmek; Duygularını Açıklamak; Birisinin Karakteristik Özelliklerini Anlatmak; Heyecanını Anlatmak; Anılarını Anlatmak; Bir Olaydan Bahsetmek; Bir Reklam Dokümanını Tasvir Etmek; Arkadaşlık İlişkilerinden Bahsetmek.

**İKT 107 İktisada Giriş I 4+0 6,0**

Temel Bilgiler: İktisadi faaliyet, İktisat bilimin konusu, Yöntem ve sistematik; Üretim Süreci; Üretim Faktörleri; Verim Yasaları; Girişim Türleri; Fiyat Teorisine Giriş: Değer ve fayda, Optimal tüketici davranışı, Talep fonksiyonları, Çeşitli talep esneklikleri; Arz: Maliyet ve hasılat fonksiyonları, Girişim dengesi, Arz eğrisinin elde edilmesi; Arz ve Talep; Denge Fiyatı ve İşlevleri; Fiyat Politikası ve Piyasa Türleri; Atomize-Tam Rekabette Denge ve Fiyat Oluşumu; Monopol Dengesi; Eksik ve Aksak Rekabette Fiyat Oluşumu: Rant, Ücret, Faiz ve Girişimci geliri.

**İKT 108 İktisada Giriş II 4+0 6,0**

Milli Muhasebe ve Milli Hasıla: İktisadi denge, Makroekonomik ilişkilerin gösteriliş biçimleri, Nominal milli gelir ve reel milli gelir; Para Teorisine Giriş: Para değerini açıklayan teoriler, Satınalma gücünün hesaplanması, Paranın değer kaybı (Enflasyon), Uluslararası ekonomik denge (döviz kurları), Para politikasının temel araçları; Konjoktür ve Milli Geliri Belirleyen Faktörler: Konjoktür teorilerine giriş, Tüketim harcamaları, Yatırım harcamaları, İstihdam; Uluslar arası Ekonomik İlişkiler: Uluslararası mal ve hizmet hareketleri, Uluslararası faktör hareketleri; İktisadi Büyüme ve Gelişme.

**İKT 151 Genel İktisat 3+0 3,0**

Temel Ekonomik Kavramlar; Üretim Süreci; Optimal Tüketici Davranışı; Talep; Arz; Denge Fiyatı; Piyasa Türleri; Faktör Fiyatlarının Oluşumu; Milli Hasıla; Nominal ve Reel Milli Gelir; Para Teorisine Giriş; Konjoktür ve Milli Geliri Belirleyen Faktörler: Tüketim harcamaları, Yatırım harcamaları, İstihdam; Uluslararası Ekonomik İlişkiler: Uluslararası mal ve hizmet hareketleri, İktisadi Büyüme ve Gelişme.

**İKT 151 Economics (Genel İktisat) 3+0 3,0**

Temel Ekonomik Kavramlar; Üretim Süreci; Optimal Tüketici Davranışı; Talep; Arz; Denge Fiyatı; Piyasa Türleri; Faktör Fiyatlarının Oluşumu; Milli Hasıla; Nominal ve Reel Milli Gelir; Para Teorisine Giriş; Konjoktür ve Milli Geliri Belirleyen Faktörler: Tüketim harcamaları, Yatırım harcamaları, İstihdam; Uluslararası Ekonomik İlişkiler: Uluslararası mal ve hizmet hareketleri, İktisadi Büyüme ve Gelişme.

**İKT 213 Matematiksel İktisat 3+0 4,5**

Matematiksel İktisatın Doğası; Ekonomik Modeller ve Çözümlenmeleri: Ekonomik denge çözümlenmesi, Dengelerin karşılaştırmalı statik analizi, Denge çözümlenmelerinin özel bir çeşidi olarak kısıtlı ve kısıtsız optimizasyon problemleri; Dinamik Analiz; Finans Matematiği: Bileşik faiz ve taksitli ödemeler.

**İKT 309 Para Teorisi 3+0 5,0**

Paranın Tanımı Sorunu ve Paranın Fonksiyonları; Faiz Oranları ve Faiz Oranlarının Hesaplanması; Faiz Oranlarının Belirlenmesi ve Faiz Teorileri: Ödünç verilebilir fonlar kuramı, Likitide tercihi kuramı; Faiz Oranlarının Risk ve Wade Yapısı: Getiri eğrileri ve yorumu, Bekleyiş kuramı, Likitide primi kuramı, Parçalanmış piyasalar kuramı; Para Talebi Teorileri: Klasik miktar kuramı, Keynesyen para talebi kuramı, Modern miktar kuramı, Keynesyen kuramda Keynes sonrası gelişmeler; Paranın Ekonomiye Geçiş mekanizması; Ekonominin Genel Dengesi ve Para Politikasının Etkinliği.

**İKT 310 Para Politikası 3+0 5,0**

Bankacılık Sektöründe Bilanço Analizi: Aktif yönetimi, Likitide yönetimi, Pasif yönetimi, Sermaye yönetimi, ; Bankaların Kaydı Para Yaratma Mekanizması; Para Arzının Belirlenme Mekanizması: Parasal taban, Para çarpanı, Para arzında değişimler; Merkez Bankacılığı ve Merkez Bankası Bilanço Analizi; Para Politikası Araçları; Para Politikasının Yürütülmesi: Para politikasında hedef seçimi, Para politikasında gösterge seçimi; Para Politikası Teorisi: Bekleyişler ve para politikası, Aktivist ve aktivist olmayan para politikası, Kurala göre ve duruma göre para politikası tartışması; Para Politikası Oyunları.

**İKT 322 Uluslararası İktisat 2+0 5,0**

Dünya Ekonomisinde Küreselleşme ve Bölgeselleşme; Uluslararası Ekonomik Entegrasyonlar: Avrupa Birliği, Kuzey Amerika Serbest Ticaret Bölgesi, Asya Pasifik İşbirliği; Dünya Ticaret Örgütü ve Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı; Dış Ekonomi Politikaları: Gümrük tarife ve kota uygulamaları ve etkileri, İhracatı teşvik politikası; Döviz Piyasası; Ödemeler Bilançosu; Uluslararası Para Sistemleri: Uluslararası para fonu ve Türkiye ile ilişkileri, Uluslararası kredi piyasaları; Üçüncü Dünya Ülkelerinde

Dış Borç Sorunları; Uluslararası Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarının Analizi.

**İKT 324 Mali Aracı Kurumlar ve Bankacılık 2+0 3,0**

Finansal Piyasalar Tanım ve Ögeleri; Finansal Araçlar Kapsam ve İşlevleri: Dünyada ve Türkiye'de Merkez Bankacılığı Teori ve Uygulaması; Ticaret (mevduat) Bankacılığı Teorisi; Dünyada ve Türkiye'de Ticaret Bankacılığının Temel İşlevleri ve Uygulaması; Türkiye'de Kalkınma ve Yatırım Bankacılığı Temel İşlevleri ve Hizmetleri; Menkul Kıymet Borsaları ve Türkiye'de İMKB; Aracı Kurumlar ve Türkiye Uygulaması; Yatırım Fonları Türkiye Uygulaması; Yatırım Ortaklıkları; Faizsiz Bankacılık ve Türkiye Uygulaması.

**İKT 346 Ekonometri I 4+0 6,0**

Ekonometrinin Tanımı ve Kapsamı; Ekonometrik Araştırma Yöntemi; Ekonometrik Çözümlemede Kullanılan Verilerin Niteliği ve Kaynakları; Doğrusallık Teriminin Anlamı: Değişkenlerde doğrusallık, Katsayılar da doğrusallık; Sıradan En Küçük Kareler Tahmin Edicilerinin Türetilmesi: Tahmin edicilerin doğrusallıkları ve sapmazlıklar, Tahmin edicilerin varyansı ve standart hataları; Regresyon Modellerinin Fonksiyon Kalıpları: Log-doğrusal model, Yarı logaritmik modeller, Ters modeller; Esnekliklerin Ölçülmesi; İki Regresyonun Karşılaştırılması; Değişen Varyans ve Ardışık Bağımlılık; Genelleştirilmiş En Küçük Kareler.

**İKT 346 Econometrics I (Ekonometri I) 4+0 6,0**

Ekonometrinin Tanımı ve Kapsamı; Ekonometrik Araştırma Yöntemi; Ekonometrik Çözümlemede Kullanılan Verilerin Niteliği ve Kaynakları; Doğrusallık Teriminin Anlamı: Değişkenlerde doğrusallık, Katsayılar da doğrusallık; Sıradan En Küçük Kareler Tahmin Edicilerinin Türetilmesi: Tahmin edicilerin doğrusallıkları ve sapmazlıklar, Tahmin edicilerin varyansı ve standart hataları; Regresyon Modellerinin Fonksiyon Kalıpları: Log-doğrusal model, Yarı logaritmik modeller, Ters modeller; Esnekliklerin Ölçülmesi; İki Regresyonun Karşılaştırılması; Değişen Varyans ve Ardışık Bağımlılık; Genelleştirilmiş En Küçük Kareler.

**İKT 417 Finansal Ekonomi I 2+0 3,0**

Finansal Piyasaların Yeri ve Önemi; Ekonomide Fon Akım Tablosu ve Reel Sektörle İlişkilendirilmesi; Fon Yönetimi; Menkul Kıymet Arzı; Menkul Kıymet Talebi; Menkul Kıymet Piyasaları ve Etkinlikleri; Etkin Piyasalar Hipotezi; Hisse Senedi Fiyatlarının Belirlenmesine Giriş; Opsiyon ve Opsiyon Fiyatlama; Future Sözleşmeler, Future Piyasalar ve Future Fiyatlama; Swap İşlemleri ve Swap Fiyatlama.

**İKT 418 Finansal Ekonomi II 2+0 3,0**

Sermaye Piyasaları ve Temel Örgütlenme Biçimleri; Sermaye Piyasalarında Faaliyet Gösteren Kurumlar ve Araçlar; Tahvil Piyasalarının Analizi: Tahvil kalitesinin belirlenmesi, Tahvil değerlendirilmesi, Tahvillerin vadeleri ile getirileri arasındaki ilişki, Tahvil değerlendirilmesinde süre yaklaşımı, Tahvil portföylerinin yönetimi; Hisse Senedi Değerlemesinde Temel Analiz Yaklaşımı; Hisse Senedi Piyasasının Teknik Analizi: Dow teorisi, Fiyat-miktar göstergeleri, Fiyat analizi yaklaşımları; Portföy Yönetimi;

Portföy Performansının Değerlendirilmesi; Piyasa Göstergeleri ve Veri Kaynakları.

**İKT 421 Türkiye Ekonomisi 2+0 3,0**

Türkiye'nin Coğrafi Özellikleri, Nüfusu ve Dünya Ekonomisindeki Yeri; Türkiye'de Milli Gelir; Türkiye'de Gelir Dağılımı; Kamu Maliyesindeki Gelişmeler; Türkiye'de Devlet Borçları; Tarım Sektöründeki Gelişmeler; Sanayi Sektöründeki Gelişmeler; Enerji ve Hizmetler Sektörlerindeki Gelişmeler; Kamu İktisadi Teşebbüsleri ve Ekonomideki Yerleri; Kamu İktisadi Teşebbüslerin Özelleştirilmesi; Türkiye'de Enflasyon; Türkiye Ekonomisinde Ekonomik İstikrar Kararları; Dış Ticaret Politikasının Değerlendirilmesi; Avrupa Birliği İle İlişkilerimiz; Türkiye'de Yabancı Sermaye Politikası.

**İKT 447 Ekonometri II 4+0 6,0**

Yapay Değişkenlerle Regresyon; İki Regresyonu Karşılaştırma: Yapay değişken yaklaşımı; Gecikmesi Dağıtılmış Modeller; Dışsal Gecikmeli Değişkenler: Gecikmeli değişkenlerin tartımları isteğe bağlı değer vererek tahmin; Almon Çok Terimli Gecikme Yöntemi; İçsel Gecikmeli Değişkenler: Kyock'un geometrik gecikmeli, Nerlove'un kısmi uyarılma modeli, Cagan'ın uyarılan beklenti modeli; İçsel Değişkenlerin Gecikmeli Değerlerini İçeren Modellerde bi'lerin Tahmin Yöntemleri.

**İKT 460 Finansal Ekonometri 3+0 4,5**

Finansal Ekonometride Temel Kavramlar; İstatistik Teorisi ve Doğrusal Regresyon Analizine Giriş; Tek ve Çoklu İndeks Modelleri; Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (CAPM); Arbitraj Fiyatlama Modeli (APM); Finansal Zaman Serilerinin Modellemesi ve Tahmini; Hisse Senedi Getirilerinin Tahmini; Ardışık Bağımlı Koşullu Değişen Varyans Modelleri (ARCH); Finansal Risk Modelleri; Riske Maruz Değer (VaR); Portföy Teorisi.

**İLT 408 Etkili ve Güzel Konuşma Teknikleri 2+0 2,5**

Ses, Nefes ve Konuşmayla İlişkili Aygıtların Kuramsal ve Uygulamalı Olarak Tanıtılması; Doğru Nefes Alma Becerisinin Kazandırılması; Ses ve Nefesini Doğru ve Yetkin Biçimde Kullanabilmeleri İçin Gerekli Alıştırmaların Yapılması; Türkçe'yi Doğru Kullanabilmeleri Doğrultusunda Çalışmalar Yapılması; Konuşma Sırasında Sözcüklerin Doğru Söylenbilmesi Amacıyla, Hız, Vurgulama, Telaffuz, Tonlama ve Duygu Üzerinde Örneklerle Çalışılması. Beden Dili Alıştırmaları.

**İNG 179 İleri İngilizce I 3+0 3,0**

İnsanların Davranış ve Kişilikleriyle İlgili Tavır Bildiren Sıfat ve Zarfları Kullanma; Sıfatlara Önekler Ekleyerek Zıt Anlamlı Yapma; 'Present Perfect' Zamanını Kullanma; Deneyimlerden Bahsetme; Sıfatların Üstünlük Derecesini Kullanma; Disiplin ve Kurallarla İlgili Konuşma; Hatıralarla İlgili Konuşma; Aile, Akrabalar ve Çocukluk Hakkında Konuşma; Yeme Alışkanlıkları ve Yemek Pişirmenin Değişik Yolları Hakkında Konuşma; Tavsiyeleri Yanıtlama; Teklifleri Kibarca Reddetme; Gelecekle İlgili Konuşurken 'will', 'going to', 'Şimdiki Zaman ve Geniş Zaman Kullanma; Gelecekle İlgili Plan; Tahmin ve Programlar Hakkında Konuşma; 'make' ve 'do' ile Yapılar Kullanma.



**İNG 180 İleri İngilizce II 3+0 3,0**

'Relative Clause' ile Cümle Kurma; 'Phrasal Verb' Kullanma; Şu Anda ve Gelecekteki Hayali Durumlar ve Olaylar Hakkında Konuşma; Tavsiyelerde Bulunma; Soruların ve Cümlelerin içinde Soru Yapısı Kullanma; Teknoloji ile İlgili Problemler Hakkında Konuşma; Son Zamanlardaki Aktiviteler Hakkında Konuşmak için 'Present Perfect Continuous' Kullanma; Sosyal Hayat ve Film Çeşitleri ile İlgili Konuşma; '-ing' ve '-ed' ile Biten Sıfatlar Kullanma; Diğer İnsanların Duygu veya Durumlarını Anladığını Gösterme; Haberlerde Geçmiş Zaman Edilgen Yapısını Kullanma; Yerel ve Uluslararası Haberlerle İlgili Konuşma; Hava Durumu ve Doğal Afetlerle İlgili Konuşma.

**İNG 187 İngilizce I 3+0 3,0**

Kişi Zamirlerini ve Sahiplik Sıfatlarını Kullanma; To be Fiilini Şimdiki Zamanda Kullanma; Tekil ve Çoğul İsimleri Kullanma; Yiyecek ve İçecek İsimlerini Öğrenme; "There is, there are" Yapılarını Kullanma; "Have got" Yapısını Kullanma; "Yes" "No" Sorusu Sorma ve Kısa Cevap Verme; Günlük ve Haftalık Aktivitelerden Konuşma; Hoşlanılan ve Hoşlanılmayan Aktiviteler Hakkında Konuşma; Spor ve Hobiler Hakkında Konuşma; "Can" ve "Can't" Yapılarını Kullanarak Yetenekler Hakkında Konuşma; Kişileri Tanıtma Sıfatları Öğrenme; Kişilerin dış görünüş, Duygu ve kişilikleri hakkında konuşma; Giysiler; Renkler; Alışveriş ve Fiyatlardan Söz Etme; Şimdiki Zamanı Kullanma.

**İNG 188 İngilizce II 3+0 3,0**

Geniş Zamanı Kullanma; Geniş Zaman ve Şimdiki Zamanı Karşılaştırma; Yer ve Zaman Bildiren Edatları Kullanma; Yer ve Yön Tarif Etme, Rezervasyon Yapma; To Be Fiilini Geçmiş Zamanda Kullanma; Geçmiş Zamanda Düzenli ve Düzensiz Fiilleri Kullanma; Karşılaştırma ve Üstünlük Derecesi Bildiren Sıfatları Kullanma; Tavsiye, Zorunluluk, Öneri Bildiren Kipleri Kullanma; Gelecek Zamanı Kullanma: "going to" ve "will" yapılarını kullanma; Koşul Bildiren Cümleleri Kullanma.

**İNG 225 Akademik İngilizce I 3+0 3,0**

Akademik Çalışmalar için Okuma Becerileri: Anahtar kelimeleri anlama, Metin tarama, Okuma parçasının ana fikrini anlama, Okuma parçasındaki önemli noktaları anlama, Okuma parçasının organizasyonunu anlama, Temel kelime bilgisini geliştirme; Akademik Çalışmalar için Dinleme Becerileri: Ana fikri dinleme, Detaylı bilgileri dinleme, Günlük kısa konuşmaları dinleme, Vurguları fark edebilme; Akademik Çalışmalar için Konuşma Becerileri: Kendini tanıtmaya, Günlük konuşmalar yapma, Soru sorup cevap verme; Akademik Çalışmalar için Yazma Becerileri: Notlar yazma, Resmi olmayan mektuplar yazma, Olayların basit tasvirini yazma.

**İNG 226 Akademik İngilizce II 3+0 3,0**

Akademik Çalışmalar için Okuma Becerileri: Basit akademik okuma parçalarıyla karşılaşma, Okuma hızını geliştirme, Ana fikri bulma, Akademik kelime bilgisini geliştirme, Okuma parçasındaki önemli noktaları anlama, Ana fikri yardımcı fikirden ayırabilme; Akademik Çalışmalar için Dinleme Becerileri: Ana fikri yardımcı fikirden ayırabilme, Farklı konularda kısa parçalar

dinleme, Vurguları fark edebilme; Akademik Çalışmalar için Konuşma Becerileri: Bilgi sorma, Gerekli konularda detaylı bilgi verme, Yön sorup cevaplayabilme; Akademik Çalışmalar için Yazma Becerileri: Basit bileşik güzel cümleler yazabilme, Kısa paragraflar yazma.

**İNG 325 Akademik İngilizce III 3+0 3,0**

Akademik Çalışmalar için Okuma Becerileri: Okuma hızını geliştirme, Okuma tarzını farklı metin türlerine göre uyarlayabilme, Eleştirel okuma becerilerini geliştirme; Akademik Çalışmalar için Dinleme Becerileri: Daha uzun metinler dinleme, Kısa gerçek metinler dinleme, Vurgu ve tonlamayı fark etme; Akademik Çalışmalar için Konuşma Becerileri: Bilgi onaylama ve netleştirmek için soru sorma, Gerekçeleştirme ve açıklamalarda bulunma, Kısa sunum yapma; Akademik Çalışmalar için Yazma Becerileri: Farklı paragraf türlerinin tanıma, Kısa metinleri kendi cümleleriyle ifade etme, Resmi ve resmi olmayan metinler yazma, Akademik paragraflar yazma, Özet yazma.

**İNG 326 Akademik İngilizce IV 3+0 3,0**

Akademik Çalışmalar için Okuma Becerileri: Okuma hızını ve tarzını farklı metinler için ayarlama, Gözden geçirme ve analiz etme, Eleştirel okuma becerisi, Önyargıları tanıma; Akademik Çalışmalar için Dinleme Becerileri: Daha uzun gerçek metinler dinleme, Not alma, Gerçeği fikirden ayırt etme, Çıkarım yapma; Akademik Çalışmalar için Konuşma Becerileri: Grup tartışmalarına katılma, Fikir genişletme, Bilindik konularda daha uzun sunumlar yapma; Akademik Çalışmalar için Yazma Becerileri: Akademik düz yazılarda fikrini ifade etme, Metindeki fikirleri kendi cümleleriyle ifade etme, Daha uzun metinlerin özetini yazma.

**İNG 361 English for Specific Purposes I (Mesleki İngilizce I) 2+0 4,0**

Length; International System of Measurement; Cycles in the Environment; Function of Stomata; Green Algae; Proteins; Air Pollution; Cytoplasmic Organelles: Mitochondri, Endoplasmic reticulum, Ribosomes, Golgi apparatus, Vacuoles, Lysosomes, Microfilaments, Microtubules; Symbiotic Relationships: Symbiosis, Mutualism, Commensalism, Parasitism; Nucleic Acids; The Structure of DNA; The Cell Theory; What is Mitosis?; What are Viruses?; Amoeba: A simple protozoan; Mutations; Acid Rain.

**İNG 362 English for Specific Purposes II (Mesleki İngilizce II) 2+0 4,0**

Cell chemistry; Comparisons of the Prokaryotic and Eucaryotic Cell; Microbial Nutrition: Culture media; Microbial Growth; Laboratory Culture of Microorganisms; Sterilization and Aseptic Techniques: Heat sterilisation, Radiation sterilisation, Filter sterilisation, Chemical growth control, Antibiotics, Antibiotic resistance; Procedures for Isolating Microorganisms from Nature; Metabolic Diversity Among the Microorganisms; Lithotrophy; Microbial Ecology.

**İNG 425 Akademik İngilizce V 3+0 3,0**

Akademik Çalışmalar için Okuma Becerileri: Metinleri analiz etme, Çıkarımda bulunma, Alt metin bilgisini fark etme, Alan kelime bilgisini geliştirme; Akademik

Çalışmalar için Dinleme Becerileri: Çıkarım yapma, Ders notu alma, Söyleneni yorumlama; Akademik Çalışmalar için Konuşma Becerileri: Tartışmalara katılma, Özetleme, Görüşme yapma, Konuşma sırasına uyma, Farklı konularda sunum yapma, sunumlara yorumda bulunma; Akademik Çalışmalar için Yazma Becerileri: Farklı akademik konularda yazma, Kanıt kullanarak etkili tartışma geliştirme.

#### **İNG 426 Akademik İngilizce VI 3+0 3,0**

Akademik Çalışmalar için Okuma Becerileri: Metinden çıkarımda bulunma, Ana fikirleri karşılaştırma, Farklı kaynaklardan özet çıkarma, Bilgiyi değerlendirme; Akademik Çalışmalar için Dinleme Becerileri: Dersleri takip etme, Söyleneni değerlendirme ve transfer etme, Sentez yapma; Akademik Çalışmalar için Konuşma Becerileri: Tartışmalara katılma, Görüşleri gerekçelendirme, Anlamak için strateji kullanma, Görüşmeler gerçekleştirme, Tartışmaları özetleme, Akademik konularda daha uzun sunumlar yapma; Akademik Çalışmalar için Yazma Becerileri: Araştırmaya dayalı raporlar ve denemeler yazma, Yorum yazma.

#### **İST 109 Bilgisayarda Doküman Hazırlama 3+0 3,5**

Kelime İşlem Programı: Dosya işlemleri, Metin işlemleri, Biçimlendirme işlemleri, Sayfa yapısı ve yazdırma, Tablo işlemleri, Çizim araçları ve nesnelere; Elektronik Tablolama Programı: Dosya işlemleri, Hücrelerle çalışma, Biçimlendirme işlemleri, Çalışma sayfası ayarları ve yazdırma seçenekleri, Ekleme işlemleri, Formüller; Sunu Hazırlama Yazılımı: Dosya işlemleri, Metin işlemleri, Nesne işlemleri, Sunu yapısı ve yazdırma seçenekleri, Sunu düzenleme, Animasyon düzenleme.

#### **İST 109 Document Preparation in Computer (Bilgisayarda Doküman Hazırlama) 3+0 3,5**

Kelime İşlem Programı: Dosya işlemleri, Metin işlemleri, Biçimlendirme işlemleri, Sayfa yapısı ve yazdırma, Tablo işlemleri, Çizim araçları ve nesnelere; Elektronik Tablolama Programı: Dosya işlemleri, Hücrelerle çalışma, Biçimlendirme işlemleri, Çalışma sayfası ayarları ve yazdırma seçenekleri, Ekleme işlemleri, Formüller; Sunu Hazırlama Yazılımı: Dosya işlemleri, Metin işlemleri, Nesne işlemleri, Sunu yapısı ve yazdırma seçenekleri, Sunu düzenleme, Animasyon düzenleme.

#### **İST 117 Temel İstatistik I 4+0 6,0**

İstatistik: Anlamı, Tarihçesi, Kullanım alanları ile ilgili genel bilgiler; Duyarlı ve Duyarlı Olmayan Ortalamalar: Aritmetik, Geometrik, Harmonik, Kuadratik, Mod, Medyan, Kartiller; Değişkenlik: Varyans, Standart sapma, Değişim katsayısı; Kesikli Değişkenlerin Olasılık Dağılımları: Binom, Poisson; Sürekli Değişkenlerin Olasılık Dağılımları: Normal dağılım; Simetri, Asimetri, Sivrilik ve basıklık ölçüleri; Momentler.

#### **İST 117 Fundamental Statistics I (Temel İstatistik I) 4+0 6,0**

İstatistik: Anlamı, Tarihçesi, Kullanım alanları ile ilgili genel bilgiler; Duyarlı ve Duyarlı Olmayan Ortalamalar: Aritmetik, Geometrik, Harmonik, Kuadratik, Mod, Medyan, Kartiller; Değişkenlik: Varyans, Standart sapma, Değişim katsayısı; Kesikli Değişkenlerin Olasılık

Dağılımları: Binom, Poisson; Sürekli Değişkenlerin Olasılık Dağılımları: Normal dağılım; Simetri, Asimetri, Sivrilik ve basıklık ölçüleri; Momentler.

#### **İST 118 Temel İstatistik II 4+0 6,0**

Örneklemeye ile İlgili Genel Bilgiler; Örneklemeye Bölünmeleri: Ortalamaların, Oranların, Farkların, Örneklemeye Bölünmeleri; Örneklemeye Hata Kavramı: Standart hata; İstatistiksel Kestirim Teknikleri: Nokta ve aralık kestirimleri; İstatistiksel Karar Alma Teorisi: Hipotez testleri, Parametrik ve non-parametrik yaklaşımlar, Büyük örneklemeler ile hipotez testleri, Küçük örneklemeler ile hipotez testleri; Ki-Kare Bölünmesi: Ki-kare testleri; Basit Doğrusal Regresyon ve Korelasyon Teknikleri; İndeksler.

#### **İST 118 Fundamental Statistics II (Temel İstatistik II) 4+0 6,0**

Örneklemeye ile İlgili Genel Bilgiler; Örneklemeye Bölünmeleri: Ortalamaların, Oranların, Farkların, Örneklemeye Bölünmeleri; Örneklemeye Hata Kavramı: Standart hata; İstatistiksel Kestirim Teknikleri: Nokta ve aralık kestirimleri; İstatistiksel Karar Alma Teorisi: Hipotez testleri, Parametrik ve non-parametrik yaklaşımlar, Büyük örneklemeler ile hipotez testleri, Küçük örneklemeler ile hipotez testleri; Ki-Kare Bölünmesi: Ki-kare testleri; Basit Doğrusal Regresyon ve Korelasyon Teknikleri; İndeksler.

#### **İST 126 Olasılık II 4+0 6,0**

Bazı Sürekli Dağılımlar: Düzgün, Üstel, Gamma, Beta, Normal, Log-normal, Cauchy, Laplace ve Weibull dağılımları; Dağılım Aileleri: Konum-ölçek aileleri; Rassal Değişkenin Fonksiyonunun Dağılımı; Rassal Vektörler: Rassal vektörlerin dağılımları, Ortak olasılık fonksiyonu ve ortak olasılık yoğunluk fonksiyonu; Marjinal ve Koşullu Dağılımlar; Kovaryans ve Korelasyon Katsayısı; Bağımsız Rassal Değişkenler; Büyük Sayılar Kanunu; Merkezî Limit Teoremi.

#### **İST 126 Probability II (Olasılık II) 4+0 6,0**

Bazı Sürekli Dağılımlar: Düzgün, Üstel, Gamma, Beta, Normal, Log-normal, Cauchy, Laplace ve Weibull dağılımları; Dağılım Aileleri: Konum-ölçek aileleri; Rassal Değişkenin Fonksiyonunun Dağılımı; Rassal Vektörler: Rassal vektörlerin dağılımları, Ortak olasılık fonksiyonu ve ortak olasılık yoğunluk fonksiyonu; Marjinal ve Koşullu Dağılımlar; Kovaryans ve Korelasyon Katsayısı; Bağımsız Rassal Değişkenler; Büyük Sayılar Kanunu; Merkezî Limit Teoremi.

#### **İST 201 İstatistik 3+0 3,0**

İstatistiğin Tanımı ve İşlevleri: Veri elde etme, Sunma teknikleri, Dağılımlarının incelenmesi; Örneklemeye: Örneklemeye hataları, Örneklemeye istatistiklerinden anakütle parametrelerinin tahmini; Hipotez Testleri; İki Ana Kütleyle İlişkin Hipotez Testleri; Oranların Karşılaştırılması; Büyük ve Küçük Örneklemeler İçin Hipotez testleri; Ki-Kare Dağılımı ve Nitel Değişkenler Arası İlişkiler İçin Ki-Kare testi; Korelasyon Kavramı: Basit doğrusal korelasyon katsayısı ve işlevi, Regresyon katsayısı ve işlevi; İleriye Dönük Kestirim İşlemlerinin Yapılışı; Belirlilik Katsayısı.

#### **İST 209 Biyoistatistik 3+0 2,5**

Biyostatistik Bilimler ve İstatistik İlişkiler; Sağlık Bilimlerinde İstatistiğin Yeri ve Önemi; İstatistiğin Temel Kavramları; Verilerin Derlenmesi, Düzenlenmesi ve Sunulmasındaki Teknikler; Örnekleme: Örnekleme dağılımları; Anakütle Parametreleri İçin Nokta ve Aralık Kestirimleri; Dağılımların İncelenmesi: Ki-kare dağılımı, Hipotez testleri, z dağılımı, t dağılımı; Korelasyon ve Regresyon Katsayılarının Hesaplama ve Yorumlama Teknikleri; Parametrik Olmayan Testler.

**İST 213 Olasılık 3+0 3,0**

Olasılığın Tanımı ve Temel Kavramlar; Koşullu Olasılık ve Bayes Kuramı; Rassal Değişken Kavramı; Olasılık Fonksiyonu ve Olasılık Yoğunluk Fonksiyonunun Oluşturulması; Dağılım Fonksiyonunun Belirlenmesi; Beklenen Değer Kavramı; Sıfır ve Aritmetik Ortalama Etrafındaki Momentler; Kesikli Rassal Değişkene İlişkin Bernoulli Dağılımı; Binom Dağılımı; Hipergeometrik Dağılım ve Poisson Dağılımı; Sürekli Rassal Değişkene İlişkin Olasılık Yoğunluk Fonksiyonlarından Üstel Dağılım; Normal Dağılım ve Standart Normal Dağılım Fonksiyonlarının Belirlenmesi ve Ayrıntılı Uygulamaları.

**İST 228 İleri Yöneylem Araştırması 3+0 4,5**

Doğrusal Olmayan Programlama ile İlgili Temel Kavram ve Özellikler; Dışbükeylik ve İçbükeylik; Tek ve Çok Değişkenli Doğrusal Olmayan Modellerin Analitik ve Sayısal Çözümleri; Kunh-Tucker Koşulları; Tamsayılı Programlama; Sermaye Bütçelemesi; Yükleme Problemi; Depo Yer Seçim Problemi; Dağıtım Problemi; Gezgin Satıcı Problemi; Model Geliştirmede Tamsayılı Değişken Kullanımı; Tamsayılı Programlamada Çözüm Yaklaşımları: Dal ve sınırlama tekniği; Sıfır-Bir Tamsayılı Doğrusal Model Çözümleri; Dinamik Programlama; Çok Kademeli Karar Problemleri; Kademe Sayısı Sonlu Problemler; Risk ve Belirsizlik Ortamlarında Karar Verme; Oyun Teorileri; Çatışma Ortamında Karar Verme.

**İST 235 Lineer Cebir I 4+0 5,0**

Lineer Denklemler Sistemi ve Onların Matris Notasyonu ile Yazılması; Satır Denk Sistemler, Matrisin kademe ve indirgenmiş kademe şekli, Gauss ve Gauss-Jordan yok etme; Matrisler Üzerinde İşlemler ve Cebirsel Kurallar; Elementar Matrisler, Özellikleri; Ters Matrisin Bulunması İçin Gauss-Jordan Yöntemi; Matrisin LU Ayrışımı; Determinantlar ve Özellikleri; Eklenik Matris; Cramer Kuralı; Vektör Uzayları: Tanım ve örnekler; Alt Uzaylar, Matrisin sıfır uzayı, Germe; Uzayın Tabanı ve Boyutu, Taban değişme dönüşümleri; Matrisin Satır ve Sütun Uzayı, Rankı; Lineer Denklemler Sistemi İçin Varlık Teoremi; Özdeğer ve Özvektörler, Karakteristik denklemler, Özuzay; Köşegenleştirme; Simetrik, Çarpık Simetrik, Ortogonal matrisler, Özdeğer ve özvektörleri; Kare Form, Pozitif tanımlı matrisler; Kare Formun Baş Eksenlere Getirilmesi.

**İST 236 Lineer Cebir II 4+0 5,0**

Lineer Dönüşümler ve Onların Matris Gösterimi, Özellikleri; Benzerlik Dönüşümü; Ortogonalite, Ortogonal alt uzaylar; En Küçük Kareler Problemi; İç Çarpımlı Uzaylar ve Özellikleri; Ortonormal Küme, Gram-Schmidt ortogonalleştirme süreci, QR ayrışımı; Hermit ve Unitar Matrisler, Schur teoremi; Matrisin SVD Ayrışımı; Üçgen Ayrışım (LU); Ortogonal Dönüşümler: Householder dönüşümleri; Dönme ve Yansıma, Givens

dönüşümü; Hessenberg Biçime İndirgeme, Güç metodu; QR Algoritma ve Bazı Uygulamaları.

**İST 237 MATLAB ile Programlama 4+0 4,0**

MATLAB Programlamaya Giriş; Temel MATLAB İşlemleri ve Komutları; MATLAB'da Algoritma ve Programlama Mantığı; MATLAB Ortamında Veri İşleme, Okuma ve yazma; Dosya Türleri; M-Dosyaları: M-dosyaları kullanılarak fonksiyonlar yaratma ve kullanma; Program Kontrol Komutları, Koşullu kontrol, Döngü kontrolü; MATLAB ile Matris ve Vektör İşlemleri, Fonksiyonlar, Sayısal yöntemler: Kök bulma; MATLAB ile 2 Boyutlu ve 3 Boyutlu Grafiklerin Çizimi; İstatistik Uygulamaları için MATLAB'da Örnek Programlar.

**İST 239 Olasılık II 4+0 6,0**

Kümeler ve Sınıflar; Sigma Cebiri, Borel Cebiri; Rassal Deneysel Örnek uzay ve olay; Olasılık Ölçüleri ve Olasılık Uzayları; Koşullu Olasılık, Bayes teoremi ve bağımsız olaylar; Rassal Değişkenler ve Dağılım Fonksiyonları; Kesikli Rassal Değişkenler ve Sürekli Rassal Değişkenler; Beklenen Değerler: Ortalama, varyans, momentler, moment üreten fonksiyonlar; Mod, Medyan, Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları; Eşitsizlikler: Chebyshev, Cauchy-Schwarz ve Jensen eşitsizlikleri; Bazı Kesikli Dağılımlar: Düzgün, Bernoulli, Binom, Çokterimli, Geometrik, Negatif Binom, Hipergeometrik ve Poisson dağılımları.

**İST 239 Probability I (Olasılık I) 4+0 6,0**

Kümeler ve Sınıflar; Sigma Cebiri, Borel Cebiri; Rassal Deneysel Örnek uzay ve olay; Olasılık Ölçüleri ve Olasılık Uzayları; Koşullu Olasılık, Bayes teoremi ve bağımsız olaylar; Rassal Değişkenler ve Dağılım Fonksiyonları; Kesikli Rassal Değişkenler ve Sürekli Rassal Değişkenler; Beklenen Değerler: Ortalama, varyans, momentler, moment üreten fonksiyonlar; Mod, Medyan, Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları; Eşitsizlikler: Chebyshev, Cauchy-Schwarz ve Jensen eşitsizlikleri; Bazı Kesikli Dağılımlar: Düzgün, Bernoulli, Binom, Çokterimli, Geometrik, Negatif Binom, Hipergeometrik ve Poisson dağılımları.

**İST 242 Introduction to R Programming (R Programlamaya Giriş) 3+0 5,0**

Esaslar: R nedir?, R programını kurma; R Dili Temelleri: İfadeler ve nesnelere, Fonksiyonlar ve argümanlar, Vektörler/ faktörler, Kayıp değerler, Veri depoları, Sıralama; Veri Girişi: Dosya okuma, Dosya transfer etme; Oturum Yönetimi: Çalışma alanı, Yardım, Paketler, Built-in data, Ek ve ek silme; Grafik Sistemi: Çizim; Olasılık ve Dağılımlar: Kesikli dağılımlar, Sürekli dağılımlar; Betimleyici İstatistikler: Tek grup için özetleyici istatistikler, Histogramlar, Kümülatif dağılımlar, q-q grafikleri, Kutu grafikleri, Gruplar için özetleyici istatistikler, Histogramlar, Kümülatif dağılımlar, q-q grafikleri, Kutu grafikleri; Tablolar: Tablo oluşturma; Grafiksel Gösterimler: Pasta grafiği, Dot grafiği, Bar grafiği.

**İST 243 Açıklayıcı Veri Analizi 2+0 3,0**

Temel Kavramlar: İstatistik, Veri, Verinin Toplanması ve Özetlenmesi, Açıklayıcı Veri Analizi; Grafiksel Gösterimler: Nokta Diyagramı, Dal-Yaprak Gösterimi, Bar Grafiği, Histogram ve Bihistogram, Kutu Grafiği, Q-

Q Grafiği, Ortalama ve Standart Sapma Grafikleri, Matris Çizimi, Star Grafikleri, Chernoff Yüzleri, Andrews Grafiği ve Diğer Grafik Teknikleri; Merkezi Eğilim ve Saçılım Ölçüleri; Medyan Polish: Giriş, Örnek Olay, Grafiksels Gösterim.

**İST 243 Exploratory Data Analysis (Açıklayıcı Veri Analizi) 2+0 3,0**

Temel Kavramlar: İstatistik, Veri, Verinin Toplanması ve Özetlenmesi, Açıklayıcı Veri Analizi; Grafiksels Gösterimler: Nokta Diyagramı, Dal-Yaprak Gösterimi, Bar Grafiği, Histogram ve Bihistogram, Kutu Grafiği, Q-Q Grafiği, Ortalama ve Standart Sapma Grafikleri, Matris Çizimi, Star Grafikleri, Chernoff Yüzleri, Andrews Grafiği ve Diğer Grafik Teknikleri; Merkezi Eğilim ve Saçılım Ölçüleri; Medyan Polish: Giriş, Örnek Olay, Grafiksels Gösterim.

**İST 247 Matematiksel İstatistik I 4+0 7,0**

Vektör Rassal Değişkenler ve Dağılımları: Marjinal ve koşullu dağılımlar, Koşullu beklenen değer ve koşullu varyans; İki Değişkenli Normal Dağılım ve Özellikleri; Rassal Değişkenlerin Fonksiyonlarının Dağılımları: Dağılım fonksiyonu yöntemi, Dönüşüm yöntemi, Moment üreten fonksiyon yöntemi; Ki-Kare, Student t ve F Dağılımları; Parametre, Örneklem ve Tahminci kavramları; Örneklem Dağılımları; Yakınsamalar: Olasılıkta yakınsama, Hemen hemen her yerde yakınsama, Dağılımda yakınsama (Merkezi limit teoremi); Sıra İstatistikleri ve Bunlara Bağlı Bazı İstatistikler.

**İST 247 Mathematical Statistics I (Matematiksel İstatistik I) 4+0 7,0**

Vektör Rassal Değişkenler ve Dağılımları: Marjinal ve koşullu dağılımlar, Koşullu beklenen değer ve koşullu varyans; İki Değişkenli Normal Dağılım ve Özellikleri; Rassal Değişkenlerin Fonksiyonlarının Dağılımları: Dağılım fonksiyonu yöntemi, Dönüşüm yöntemi, Moment üreten fonksiyon yöntemi; Ki-Kare, Student t ve F Dağılımları; Parametre, Örneklem ve Tahminci kavramları; Örneklem Dağılımları; Yakınsamalar: Olasılıkta yakınsama, Hemen hemen her yerde yakınsama, Dağılımda yakınsama (Merkezi limit teoremi); Sıra İstatistikleri ve Bunlara Bağlı Bazı İstatistikler.

**İST 248 Matematiksel İstatistik II 4+0 7,0**

Parametre Tahminine Giriş; Tahmin Edicilerin Özellikleri: Yansızlık, Yeterlilik, Tutarlılık, Etkinlik ve Tamlık; Tahmin Edici Bulma Yöntemleri: Moment tahmin edicileri, En çok olabilirlik tahmin edicileri, En küçük kareler tahmin edicileri; Minimum Varyanslı Yansız Tahmin Ediciler: Cramer-Rao eşitsizliği, Rao-Blackwell teoremi, Lehmann-Scheffe teklilik teoremi; Hipotez Testine Giriş: Basit ve karmaşık hipotezler; Test Fonksiyonu, Hata Olasılıkları ve Güç Fonksiyonu; En Güçlü Testler: Neyman-Pearson lemması, Karlin-Rubin teoremi; Olabilirlik Oran Testleri; Aralık Tahmin Edicileri.

**İST 248 Mathematical Statistics II (Matematiksel İstatistik II) 4+0 7,0**

Parametre Tahminine Giriş; Tahmin Edicilerin Özellikleri: Yansızlık, Yeterlilik, Tutarlılık, Etkinlik ve Tamlık; Tahmin Edici Bulma Yöntemleri: Moment

tahmin edicileri, En çok olabilirlik tahmin edicileri, En küçük kareler tahmin edicileri; Minimum Varyanslı Yansız Tahmin Ediciler: Cramer-Rao eşitsizliği, Rao-Blackwell teoremi, Lehmann-Scheffe teklilik teoremi; Hipotez Testine Giriş: Basit ve karmaşık hipotezler; Test Fonksiyonu, Hata Olasılıkları ve Güç Fonksiyonu; En Güçlü Testler: Neyman-Pearson lemması, Karlin-Rubin teoremi; Olabilirlik Oran Testleri; Aralık Tahmin Edicileri.

**İST 305 Yöneylem Araştırması 3+0 6,0**

Yöneylem Araştırmasının Orijini; Model ve Model Türleri; Doğrusal Programlama: Giriş, Doğrusal programlama modeli ve varsayımları; Simpleks Yöntemi; Ulaştırma ve Atama Modelleri; Şebeke Analizi: Temel kavramlar, En kısa yol problemi, En az yayılma problemi, En çok akış problemi, Pert analizi; Tam Değerli Doğrusal Programlama Problemi; Doğrusal Olmayan Programlama; Kuyruk Kuramı; Envanter Kuramı: Deterministik envanter modeli, Stokastik envanter modeli; Oyun Kuramına Giriş; Karar Analizi.

**İST 309 Deney Tasarımı I 3+0 6,0**

İki Örneklem Karşılaştırılması: Bağımlı çift örneklem t testi, Bağımsız çift örneklem t testi, F dağılımı, Varyans analizinin mantığı, Kısıtlayıcısız rassal tek etkenli deneyler, Tek ve iki kısıtlı deneyler; Rassal Bloklar Tasarımı; Tamamlanmış Rassal Bloklar Tasarımı; Çift Yönlü Varyans Analizi; Kayıp Bilgiler; Latin Karesi Tasarımı; Greko latin tasarımı, Yauden kare tasarımı.

**İST 309 Experimental Design I (Deney Tasarımı I) 3+0 6,0**

İki Örneklem Karşılaştırılması: Bağımlı çift örneklem t testi, Bağımsız çift örneklem t testi, F dağılımı, Varyans analizinin mantığı, Kısıtlayıcısız rassal tek etkenli deneyler, Tek ve iki kısıtlı deneyler; Rassal Bloklar Tasarımı; Tamamlanmış Rassal Bloklar Tasarımı; Çift Yönlü Varyans Analizi; Kayıp Bilgiler; Latin Karesi Tasarımı; Greko latin tasarımı, Yauden kare tasarımı.

**İST 311 Parametrik Olmayan İstatistiksel Teknikler 3+0 5,5**

Bir İstatistiksel Testin Aşamaları; Tek Örneklem İle Parametrik Olmayan Testler: Binomial test, Kolmogorov-Smirnov testi, Wilcoxon işaret sıralaması testi, Diziler testi; Bağlantısız Çift Örneklem Testleri: Ki-kare, Medyan, Mann-Whitney U, Kolmogorov-Smirnov testleri; Bağlantılı Çift Örneklem Testleri: İşaret, Wilcoxon, Mc neman testleri; İkidenden Çok Örneklem İçin Testler: Bağlantısız k örneklem testlerinden Kruskal Wallis k örneklem testi, Friedman iki yönlü varyans analizi; Bağlantılı Örneklem İçin Cochran Q Testi; Parametrik Olmayan İlişki Katsayıları: Ki-kare ve korelasyon katsayısı.

**İST 311 Non-Parametric Statistical Methods (Parametrik Olmayan İstatistiksel Teknikler) 3+0 5,5**

Bir İstatistiksel Testin Aşamaları; Tek Örneklem İle Parametrik Olmayan Testler: Binomial test, Kolmogorov-Smirnov testi, Wilcoxon işaret sıralaması testi, Diziler testi; Bağlantısız Çift Örneklem Testleri: Ki-kare, Medyan, Mann-Whitney U, Kolmogorov-Smirnov testleri; Bağlantılı Çift Örneklem Testleri: İşaret, Wilcoxon, Mc neman testleri; İkidenden Çok Örneklem

İçin Testler: Bağlantısız k örneklem testlerinden Kruskal Wallis k örneklem testi, Friedman iki yönlü varyans analizi; Bağlantılı Örneklem İçin Cochran Q Testi; Parametrik Olmayan İlişki Katsayıları: Ki-kare ve korelasyon katsayısı.

**İST 331 Kuramsal Hipotez Testleri** 3+0 4,5

Basit ve Bileşik Hipotezler; Testler; I. Tür ve II. Tür Hatalar; Güç Fonksiyonları; Neyman- Pearson Teoremi; Normal Dağılımda Ortalama Testleri; Normal Dağılımda Varyans Testleri; Behrens- Fisher Problemi; Olabilirlik Oran Testi; Ardışık Olabilirlik Oran Testi; Uyum İyiliğinde Ki-Kare Testi ; Kolmogorov- Smirnov Testi; Parametrik Olmayan Testler.

**İST 331 Theoretical Hypothesis Testing (Kuramsal Hipotez Testleri)** 3+0 4,5

Basit ve Bileşik Hipotezler; Testler; I. Tür ve II. Tür Hatalar; Güç Fonksiyonları; Neyman- Pearson Teoremi; Normal Dağılımda Ortalama Testleri; Normal Dağılımda Varyans Testleri; Behrens- Fisher Problemi; Olabilirlik Oran Testi; Ardışık Olabilirlik Oran Testi; Uyum İyiliğinde Ki-Kare Testi ; Kolmogorov- Smirnov Testi; Parametrik Olmayan Testler.

**İST 332 Karar Kuramı** 2+0 3,0

Olasılık Dağılımları: Rassal deney kavramı, Klasik olasılık tanımı, Relatif frekans tanımı; Bayes Teoremi; Karar Verme: Alternatif hareket biçimleri, Olaylar, Karzarar tablosu, Belirsizlik; Belirsizlik Altında Karar Vermede Karar Ölçütleri: Laplace ölçütü, Kötümserlik ölçütü, Minimax pişmanlık ölçütü, İyimserlik ölçütü, Hurwicz ölçütü; Kısmi Belirsizlik Koşullarında Karar Verme: Tam bilginin beklenen değeri, Ön-son analiz, Kar ve kayıp fonksiyonları, Normal ön dağılımlar.

**İST 332 Decision Making Theory (Karar Kuramı)** 2+0 3,0

Olasılık Dağılımları: Rassal deney kavramı, Klasik olasılık tanımı, Relatif frekans tanımı; Bayes Teoremi; Karar Verme: Alternatif hareket biçimleri, Olaylar, Karzarar tablosu, Belirsizlik; Belirsizlik Altında Karar Vermede Karar Ölçütleri: Laplace ölçütü, Kötümserlik ölçütü, Minimax pişmanlık ölçütü, İyimserlik ölçütü, Hurwicz ölçütü; Kısmi Belirsizlik Koşullarında Karar Verme: Tam bilginin beklenen değeri, Ön-son analiz, Kar ve kayıp fonksiyonları, Normal ön dağılımlar.

**İST 333 Regresyon Analizi** 4+0 6,5

Koşullu Beklenen Değer ve Regresyon Kavramı; Basit Doğrusal Regresyon Modeli ve Parametrelerin Sıradan En Küçük Kareler (EKK) Tahmin Edicileri; Doğrusal Regresyonun Varsayımları; EKK Tahmin Edicilerinin Özellikleri: Gauss-Markov teoremi; Basit Doğrusal Regresyonda Hipotez Testi ve Aralık Tahmini; Belirlilik Katsayısı; Matris Gösterimi ile Çoklu Doğrusal Regresyon Modeli ve Parametrelerin EKK Tahmin Edicileri; Çoklu Doğrusal Regresyonda Hipotez Testi ve Aralık Tahmini; Göstermelik (dummy) Değişken; Varsayımların İrdelenmesi (artık analizi); Çoklu Bağlantı Problemi; Değişken Seçimi; Değişen Varyanslılık; Otokorelasyon.

**İST 333 Regression Analysis (Regresyon Analizi)** 4+0 6,5

Koşullu Beklenen Değer ve Regresyon Kavramı; Basit Doğrusal Regresyon Modeli ve Parametrelerin Sıradan En Küçük Kareler (EKK) Tahmin Edicileri; Doğrusal Regresyonun Varsayımları; EKK Tahmin Edicilerinin Özellikleri: Gauss-Markov teoremi; Basit Doğrusal Regresyonda Hipotez Testi ve Aralık Tahmini; Belirlilik Katsayısı; Matris Gösterimi ile Çoklu Doğrusal Regresyon Modeli ve Parametrelerin EKK Tahmin Edicileri; Çoklu Doğrusal Regresyonda Hipotez Testi ve Aralık Tahmini; Göstermelik (dummy) Değişken; Varsayımların İrdelenmesi (artık analizi); Çoklu Bağlantı Problemi; Değişken Seçimi; Değişen Varyanslılık; Otokorelasyon.

**İST 334 Deney Tasarımı II** 4+0 6,0

Varyans Analizi ile Deney Tasarımının Karşılaştırılması: İki tekniğin birbirine göre avantaj ve dezavantajları, Çok etkenli deneyler; 22 Faktöriyel Deneyleri; 22 Faktöriyel Tasarımlarında 2 veya Daha Çok Tekrarlı Deneyler; 32 Faktöriyel Deneyleri; Split Plot Tasarımı; Kovaryans Analizi; Kesirli Tekrarlar; Ortalama Karşılaştırma Testleri: Tukey, Scheffe, Dunnet, Duncan testleri.

**İST 334 Experimental Design II (Deney Tasarımı II)** 4+0 6,0

Varyans Analizi ile Deney Tasarımının Karşılaştırılması: İki tekniğin birbirine göre avantaj ve dezavantajları, Çok etkenli deneyler; 22 Faktöriyel Deneyleri; 22 Faktöriyel Tasarımlarında 2 veya Daha Çok Tekrarlı Deneyler; 32 Faktöriyel Deneyleri; Split Plot Tasarımı; Kovaryans Analizi; Kesirli Tekrarlar; Ortalama Karşılaştırma Testleri: Tukey, Scheffe, Dunnet, Duncan testleri.

**İST 335 Örneklem** 4+0 6,5

Temel Kavramlar ve Tanımlar; Basit Rassal Örneklem: Örneklem çekimi, Parametre tahmini, Tahminlerin varyansları, Güven aralıkları; Örneklem Hacminin Tahmini: Basit rassal örneklemede örneklem hacmi tahmini, Örneklem hacminin belirlenmesinde maliyet; Tabakalı Örneklem: Tabakalı rassal örnekleme, Örneklem hacminin tabakalara en iyi dağıtımı; Oransal Tahminler: Basit rassal örneklemede oransal tahminler, Tabakalı rassal örneklemede oransal tahminler; Sistematik Örneklem: Örneklem çekimi, Parametre tahmini, Tahminlerin varyansları, Tabakalı sistematik örnekleme; Küme Örneklemesi: Eşit küme hacimleri için küme örnekleme, Farklı küme hacimleri için küme örnekleme.

**İST 337 Çok Değişkenli Zaman Serileri** 3+0 4,0

Olasılık Uzayı ve Rassal Değişkenler; Vektör Zaman Serileri, Beklenen değer ve varyans-kovaryans matrisleri; Vektör Zaman Serileri İçin Durağanlık; Otokovaryans ve Otokorelasyon Matrisleri ve Özellikleri; Durağan Vektör Zaman Serilerinde Model Seçimi; Vektör Hareketli Ortalama Serileri; Vektör Otoregresif (VAR) Serileri; Vektör Zaman Serilerinin Kanonik Formları; Durağan Olmayan Vektör Zaman Serileri, Örnekler; Kointegrasyon Kavramı, Kointegrasyon vektörü (veya matrisi), Özellikleri; Kointegrasyon Vektörünün Tahmin Yöntemleri; Engle-Granger Yöntemi; Johansen Yöntemi.

**İST 347 Hesap Tabloları ve Veri Tabanları** 3+0 3,5

Hesap Tablolarına Giriş; Veri Tipleri ve Veri Girişi; Dış Ortamdan Veri Alma, Dış Ortama Veri Verme; Birden Çok Çalışma Kitabından Veri Bağlama; Grafik Ekleme

ve Düzenleme; Hesap Tablolarında Makro Kullanımı ve Programlama; Veri Tabanlarına Giriş; Tablo, Form, Sorgulama, Raporlama; Diğer Yazılımlarla Veri Tabanı Bağlantısı Kurma.

**İST 347 Spreadsheets and Databases (Hesap Tabloları ve Veri Tabanları) 3+0 3,5**

Hesap Tablolarına Giriş; Veri Tipleri ve Veri Girişi; Dış Ortamdan Veri Alma, Dış Ortama Veri Verme; Birden Çok Çalışma Kitabından Veri Bağlama; Grafik Ekleme ve Düzenleme; Hesap Tablolarında Makro Kullanımı ve Programlama; Veri Tabanlarına Giriş; Tablo, Form, Sorgulama, Raporlama; Diğer Yazılımlarla Veri Tabanı Bağlantısı Kurma.

**İST 351 İstatistiksel Yazılımlar I 2+0 3,0**

Minitab Programına Giriş; Programın kurulumu ve çalıştırılması; Minitab Ana Menüleri: File ve Edit menüleri, Data ve Calc menüleri, Editor ve Tools menüleri; Veri Girişi ve Verilerin İşlenmesi: Veri dosyalarının parçalanması ve birleştirilmesi, Satır-sütun işlemleri; Rassel Veri Türetimi; Matris Girişi ve İşlemleri; Graph Menüsü ve Grafik Çizimleri; Zaman Serisi Grafiklerinin Çizilmesi; Stat Menüsü: Belirtici istatistiklerin hesaplanması, Frekans serileri ve çapraz tabloların oluşturulması, z ve Student-t testleri, Normallik varsayımının denetlenmesi, Tek-yönlü varyans analizi.

**İST 352 İstatistiksel Yazılımlar II 2+0 3,0**

SPSS Programına Giriş; Programın kurulumu ve çalıştırılması; SPSS Ana Menüleri: File, Edit ve View menüleri, Data ve Transform menüleri, Utilities, Add-ons, Window ve Help menüleri; Veri Girişi ve Değişken Tanımları; Belirli Kriterlere Göre Birimlerin Seçimi ve Ağırlıklandırılması; Verilerin İşlenmesi: Birim ve değişken işlemleri, Veri dosyalarının parçalanması, birleştirilmesi ve kaydedilmesi; Anket Verilerinin Girişleri; Graph Menüsü ve Grafik Çizimleri; Stat Menüsü: Belirtici istatistiklerin hesaplanması, Frekans serileri ve çapraz tabloların oluşturulması; Parametrik Testler: z ve Student-t testleri, Normallik varsayımının denetlenmesi, Tek yönlü varyans analizi.

**İST 354 Statistics Laboratory (İstatistik Laboratuvarı) 3+0 5,0**

İstatistiğin Tarihsel Gelişimi ve Önemi; İstatistiğin Kötüye Kullanımı: Yetersiz sayısal ölçütler, Grafik çiziminde yapılan hatalar; Ölçekler ve Önemi; ve Çözümleme Yöntemleri: Dal-yaprak grafiği, Kutu grafiği, Standartlaştırma, Aykırı değer belirleme; Parametre Tahmini ve Uygulamaları; Örnekleme ve Örnekleme Dağılımları; Bootstrap Yöntemler; Büyük Sayılar Kanunu; Dağılımda Yakınsama: Merkezî limit teoremi ve uygulamaları; Hipotez Testi; p-Değeri; Testin Gücü; Regresyon Analizi Uygulamaları; Bir-Yönlü ANOVA Uygulamaları

**İST 404 Robust İstatistik 3+0 5,0**

Tahmin Edici, Yansızlık Gibi Temel İstatistiksel Kavramlar; Klasik ve Robust (sağlam) Yaklaşımların Karşılaştırılması; Konum ve Ölçeğin Robust Tahmini: Medyan, Kırpılmış ortalamalar, MAD ve diğer robust ölçek tahmincileri; Sağlamlılığı Ölçme: Etki fonksiyonu, Kırılma noktası; Robust Regresyon: Kırpılmış en küçük kareler, M- tahminciler, En küçük mutlak sapmalar

(LAD); Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler; Robust İstatistiğinin Uygulamaları.

**İST 407 İstatistik Uygulamaları I 0+4 6,0**

Araştırmanın Konusunun Belirlenmesi: Uygulanacak araştırmanın konusunun ve amaçlarının saptanması, Araştırma konusuna ilişkin verilerin belirlenmesi, Birincil ve ikincil kaynaktan verilerin elde edilmesi, Konuya ilişkin kütüphane taramasının yapılması veya gerekli alan çalışmasının yapılması, Araştırmanın planının yapılması, Örnekleme veya tamsayım tekniklerinden birisinin seçilmesi, Seçilen tekniğe uygun analiz ve uygulamanın yapılması.

**İST 407 Statistics Project I (İstatistik Uygulamaları I) 0+4 6,0**

Araştırmanın Konusunun Belirlenmesi: Uygulanacak araştırmanın konusunun ve amaçlarının saptanması, Araştırma konusuna ilişkin verilerin belirlenmesi, Birincil ve ikincil kaynaktan verilerin elde edilmesi, Konuya ilişkin kütüphane taramasının yapılması veya gerekli alan çalışmasının yapılması, Araştırmanın planının yapılması, Örnekleme veya tamsayım tekniklerinden birisinin seçilmesi, Seçilen tekniğe uygun analiz ve uygulamanın yapılması.

**İST 408 İstatistik Uygulamaları II 0+4 6,0**

Belirlenen Araştırma Konusuna İlişkin Uygulama ve Analizin Gerçekleştirilmesi: Analizde kullanılacak istatistiksel tekniğin veya tekniklerin belirlenmesi, Çeşitli istatistik paket programları yardımı ile istatistiksel tekniklerin uygulanması, Sonuçların dökümünün elde edilmesi, Bulunan sonuçların rapor halinde yazılması, Araştırma konusunun tanımından analizine kadar yürütülen süreç içerisindeki aşamaların tez raporu olarak sunulması.

**İST 408 Statistics Project II (İstatistik Uygulamaları II) 0+4 6,0**

Belirlenen Araştırma Konusuna İlişkin Uygulama ve Analizin Gerçekleştirilmesi: Analizde kullanılacak istatistiksel tekniğin veya tekniklerin belirlenmesi, Çeşitli istatistik paket programları yardımı ile istatistiksel tekniklerin uygulanması, Sonuçların dökümünün elde edilmesi, Bulunan sonuçların rapor halinde yazılması, Araştırma konusunun tanımından analizine kadar yürütülen süreç içerisindeki aşamaların tez raporu olarak sunulması.

**İST 411 Zaman Serileri Analizi 4+0 5,0**

Zaman Serisi Tanımı ve Özellikleri; Zaman Serisi Çözümleme Amaçları; Zaman Serilerinin Sınıflandırılması: Sürekli ve kesikli zaman serileri, Durağan ve durağan olmayan zaman serileri, Mevsimsel ve mevsimsel olmayan zaman serileri; Zaman Serilerinde Öngörü Amacıyla Çözümlemede Kullanılan Tek Değişkenli Yöntemler: Trend çözümlemesi yöntemi, Hareketli ortalamalar yöntemi, Üssel düzeltme tekniği; Doğrusal Durağan Stokastik Modeller: AR ve MA modelleri; Durağan Olmayan Doğrusal Stokastik Modeller: ARIMA modelleri, Mevsimsel modeller.

**İST 412 Bulanık Mantık 2+0 3,0**

Bulanık Mantık ve Belirsizlik; Bulanık Mantık ve İstatistikle İlişkisi; Bulanık Küme Teorisi: Bulanık

kümeler, Klasik kümeler, Bulanık küme işlemleri; Bulanık Mantık Üyelik Fonksiyonları: Üçgen üyelik fonksiyonu, Yamuk üyelik fonksiyonu, Gauss üyelik fonksiyonu, Genelleştirilmiş Bell üyelik fonksiyonu; Bulanık Mantık Çıkarım Sistemleri: Mamdani bulanık model, Sugeno bulanık model, Tsukamoto bulanık model; Matlab Uygulamaları ve Örnek Uygulamalar.

#### **İST 413 Yapay Sinir Ağlarına Giriş** 3+0 5,0

Yapay Sinir Ağlarına Giriş; Biyolojik Sinir Ağları; Aktivasyon Fonksiyonları; Yapay Sinir Ağı Mimarileri; Mc Culloch-Pitts Nöronları; Örnek Sınıflandırmada Basit Yapay Sinir Ağı Algoritmaları; Doğrusal Ayrılabilirlik; Hebb Eğitim Algoritması; Perseptron; Perseptron Mimarisi ve Eğitimi; Çok Katmanlı İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları; Geriye Yayılım Algoritmaları.

#### **İST 415 Güvenilirlik Analizi** 3+0 5,0

Güvenilirlikle İlgili Temel Kavramlar: Bozulma hızı fonksiyonu, Kümülatif bozulma hızı fonksiyonu ve banyo küveti eğrisi, Koşullu güvenilirlik ve ortalama bozulma zamanı; Bozulma Hızı Sabit Model: İki parametrelili üstel dağılım; Zamana Bağlı Bozulma Modelleri: Weibull dağılımı, Normal dağılım ve Lognormal dağılım; Sistemlerin Güvenilirliği: Seri sistemler, Paralel sistemler, Seri ve paralel sistemler, Güvenilirliğin yaşam analizine uygulanışı, yaşam analizinde üstel model ve Weibull Modeli, Kaplan Meier yöntemi ve Cox regresyon analizi.

#### **İST 420 Demografi** 2+0 3,0

Nüfus: Nüfus teorileri; Nüfus Sayımları; Nüfus Politikaları; Nüfusun Cinsiyet Bakımından İncelenmesi; Nüfusun Standart Tiplere Bölünüşü; Yaşın Belirlenmesi Yaşa Göre Nüfusun Belirlenmesi; Yaşın Belirlenmesine İlişkin Hatalar; Yaş Piramidi; Yaşların Dağılışı; Doğumlar: Doğumlar üzerinde etkili olan faktörler, Doğum oranları; Ölümler: Ölümler üzerinde etki eden faktörler, Ölüm oranları; Evlenme ve Boşanmalar: Evlenme oranlarındaki değişimler, Boşanma oranlarındaki değişimler.

#### **İST 423 SAS'ta İstatistik Uygulamaları** 3+0 4,5

Veri tabanı oluşturulması, okutulması ve güncellenmesi. İstatistiksel analizde yaygın olarak kullanılan SAS prosedürleri: FREQ, MEANS, PLOT, GRAPH, SUMMARY, GLM, REG, GENMOD, MIXED; Veri tabanlarında işlemler için döngü oluşturulması; Spesifik bir data grubunun çağırılması ve analize hazır hale getirilmesi; Veri tabanlarının transferi. Doğrusal ve doğrusal olmayan modellerin SAS'ta uygulamaları.

#### **İST 423 Statistical Applications in SAS (SAS'ta İstatistik Uygulamaları)** 3+0 4,5

Veri tabanı oluşturulması, okutulması ve güncellenmesi. İstatistiksel analizde yaygın olarak kullanılan SAS prosedürleri: FREQ, MEANS, PLOT, GRAPH, SUMMARY, GLM, REG, GENMOD, MIXED; Veri tabanlarında işlemler için döngü oluşturulması; Spesifik bir data grubunun çağırılması ve analize hazır hale getirilmesi; Veri tabanlarının transferi. Doğrusal ve doğrusal olmayan modellerin SAS'ta uygulamaları.

#### **İST 425 Aktüaryal Risk Analizi** 4+0 6,0

Aktüaryal Risk Tanımı ve Riski Temsil Eden Fonksiyonlar; Hasar Miktarı Dağılımları: Karışık ve birleşik dağılımlar; Kolektif ve Bireysel Risk Modelleri; Popülasyon Modelleri ve Mortalite Kuvveti; İflas Olasılığı ve Stratejik Aktüaryal Karar Problemleri; Prim Hesabı: Çıkarılan ve üstlenilen miktarlar; Kolektif ve Bireysel Hasar Miktarına İlişkin Koşullu Dağılımlar; Risk Süreçleri İçin Genel Stokastik Süreç Modelleri; Kısa Dönem Sigortacılık ve Aktüaryal Risk Yönetimi; Orta ve Uzun Dönemli Sigortacılık ve Aktüaryal Risk Yönetimi; Yaşam Sigortacılığı, Bireysel emeklilik fonları.

#### **İST 425 Risk Management in Actuary (Aktüaryal Risk Analizi)** 4+0 6,0

Aktüaryal Risk Tanımı ve Riski Temsil Eden Fonksiyonlar; Hasar Miktarı Dağılımları: Karışık ve birleşik dağılımlar; Kolektif ve Bireysel Risk Modelleri; Popülasyon Modelleri ve Mortalite Kuvveti; İflas Olasılığı ve Stratejik Aktüaryal Karar Problemleri; Prim Hesabı: Çıkarılan ve üstlenilen miktarlar; Kolektif ve Bireysel Hasar Miktarına İlişkin Koşullu Dağılımlar; Risk Süreçleri İçin Genel Stokastik Süreç Modelleri; Kısa Dönem Sigortacılık ve Aktüaryal Risk Yönetimi; Orta ve Uzun Dönemli Sigortacılık ve Aktüaryal Risk Yönetimi; Yaşam Sigortacılığı, Bireysel emeklilik fonları.

#### **İST 430 Stokastik Süreçler** 4+0 5,0

Olasılıksal Sürecin Tanımı: Bağımsız artmalı süreç, Durağan süreçler, Markov zincirinin tanımı; Kesikli Değiştirgeleli Markov Zinciri: Geçiş olasılıkları, Olasılık vektörü ve olasılık matrisi, İlk olasılık ve n adım olasılık vektörü arasındaki ilişki; İki Durumlu Markov Zinciri; Durumların Sınıflandırılması ve Limit Teoremleri: Üreten fonksiyonlar, Limit teoremleri; Kapalı Küme: İndirgenemez markov zincirleri; Denge Dağılımları; Geçiş Matrisinin Özdeğerleri ve Özvektörleri; İndirgenebilir Markov Zincirleri: Geçiş matrislerinin asal biçimi, Sonlu markov zincirlerinde ortalama yutulma zamanı ve olasılıkları, Doğum ve ölüm süreçleri.

#### **İST 432 Benzetim** 4+0 6,0

Benzetim Modelleme Kavramı ve Kesikli Olay Simülasyonu, Rassal sayıların üretilmesi ve sınılanması; Rassal Değişken Türetme; Benzetim Yazılımları, Benzetim modellerinin oluşturulması, Model girdileri için olasılık dağılımlarının seçilmesi, Benzetim modellerinin sağlanması ve doğrulanması; Çıktı Analizi, Alternatif sistemlerin karşılaştırılması, Bilgisayarla simülasyon uygulamaları.

#### **İST 432 Simulation (Benzetim)** 4+0 6,0

Benzetim Modelleme Kavramı ve Kesikli Olay Simülasyonu, Rassal sayıların üretilmesi ve sınılanması; Rassal Değişken Türetme; Benzetim Yazılımları, Benzetim modellerinin oluşturulması, Model girdileri için olasılık dağılımlarının seçilmesi, Benzetim modellerinin sağlanması ve doğrulanması; Çıktı Analizi, Alternatif sistemlerin karşılaştırılması, Bilgisayarla simülasyon uygulamaları.

#### **İST 451 Çok Değişkenli İstatistik I** 4+0 6,0

Giriş: Veri Setinin Organizasyonu, Tanımlayıcı istatistikler, Grafiksel teknikler; Uzaklık: Öklid uzaklığı, Frafiksel gösterim; Matris Cebiri ve Rasgele Vektörler: Özdeğer-özvektörler, Karesel formlar; Ortalama Vektörü ve Kovaryans matrisi: rasgele vektörlerin doğrusal

bileşenleri; Rasgele Örneklemeye ve Örnek Ortalama ve Kovaryans Matrisinin Beklenen Değeri; Kovaryans Matrisinin Parçalanışı; Çok Değişkenli Normal Dağılım: Özellikleri, İki değişkenli normal dağılım; Çok Değişkenli Normal Dağılımdan Örneklemeye ve en çok Olabilirlik Tahmini; Ortalama Vektörü için Sonuç Çıkarma: Hotelling' s T2; Birden Fazla Ortalamanın Karşılaştırılması: MANOVA; Temel Bileşenler Analizi; Faktör Analizi; Faktör Döndürme ve Factor Skorları: Genel Uygulama.

**İST 451 Multivariate Statistics I (Çok Değişkenli İstatistik I) 4+0 6,0**

Giriş: Veri Setinin Organizasyonu, Tanımlayıcı istatistikler, Grafiksel teknikler; Uzaklık: Öklid uzaklığı, Frafiksel gösterim; Matris Cebiri ve Rasgele Vektörler: Özdeğer-özvektörler, Karesel formlar; Ortalama Vektörü ve Kovaryans matrisi: rasgele vektörlerin doğrusal bileşenleri; Rasgele Örneklemeye ve Örnek Ortalama ve Kovaryans Matrisinin Beklenen Değeri; Kovaryans Matrisinin Parçalanışı; Çok Değişkenli Normal Dağılım: Özellikleri, İki değişkenli normal dağılım; Çok Değişkenli Normal Dağılımdan Örneklemeye ve en çok Olabilirlik Tahmini; Ortalama Vektörü için Sonuç Çıkarma: Hotelling' s T2; Birden Fazla Ortalamanın Karşılaştırılması: MANOVA; Temel Bileşenler Analizi; Faktör Analizi; Faktör Döndürme ve Factor Skorları: Genel Uygulama.

**İST 452 Çok Değişkenli İstatistik II 4+0 6,0**

Giriş: Klasik doğrusal regresyon modeli, en küçük karelerin geometrisi; Çok Değişkenli Regresyon; Birden Fazla Değişken için Öngörü ve Parçalı Korelasyon Katsayısı; Kanonik Korelasyon Analizi: Giriş, Kanonik Korelasyon Analizinin Amacı; Örnek Kanonik Değişkenler ve Kanonik Korelasyonlar; Ayırma ve Sınıflama: Giriş, çok değişkenli normal iki anakütleyi sınıflama; Fisher' ın Sınıflama Yaklaşımı; Lojistik Regresyon ve Sınıflama: Giriş, Logit model; İki Değerli Lojistik Regresyon; Kümeleme Analizi: Giriş, Benzerlik ölçüleri; Hiyerarşik kümeleme metotları: Tek bağlantı, Tam bağlantı, Ortalama bağlantı; Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Metotları: k-ortalamalar metodu; Uygunluk Analizi.

**İST 452 Multivariate Statistics II (Çok Değişkenli İstatistik II) 4+0 6,0**

Giriş: Klasik doğrusal regresyon modeli, en küçük karelerin geometrisi; Çok Değişkenli Regresyon; Birden Fazla Değişken için Öngörü ve Parçalı Korelasyon Katsayısı; Kanonik Korelasyon Analizi: Giriş, Kanonik Korelasyon Analizinin Amacı; Örnek Kanonik Değişkenler ve Kanonik Korelasyonlar; Ayırma ve Sınıflama: Giriş, çok değişkenli normal iki anakütleyi sınıflama; Fisher' ın Sınıflama Yaklaşımı; Lojistik Regresyon ve Sınıflama: Giriş, Logit model; İki Değerli Lojistik Regresyon; Kümeleme Analizi: Giriş, Benzerlik ölçüleri; Hiyerarşik kümeleme metotları: Tek bağlantı, Tam bağlantı, Ortalama bağlantı; Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Metotları: k-ortalamalar metodu; Uygunluk Analizi.

**İŞL 101 Genel İşletme 3+0 4,5**

Giriş ve Genel Bilgiler: Temel kavramlar, İşletme amaçları ve türleri, İşletme sistemi ve dış çevresi; İşletmelerin Kuruluşu: İlk kuruluş çalışmaları, Kuruluş

aşamaları, Yapılabilirlik kararı; İşletmelerin Hukuki Yapıları: Özel işletmeler, Kamu işletmeleri, İşletmelerin birleşmeleri, Yabancı sermayeli işletmeler, Çok uluslu işletmeler, Küresel işletmeler; İşletmelerin İşlevleri: Yönetim işlevi, Pazarlama işlevi, Finans işlevi, İnsan kaynakları işlevi, Muhasebe işlevi, Halkla ilişkiler işlevi, Araştırma ve geliştirme işlevi; İşletmelerde Sayısal Karar Modelleri: Karar türleri, Karar ortamları, Başlıca sayısal karar türleri.

**İŞL 101 Introduction to Business (Genel İşletme) 3+0 4,5**

Giriş ve Genel Bilgiler: Temel kavramlar, İşletme amaçları ve türleri, İşletme sistemi ve dış çevresi; İşletmelerin Kuruluşu: İlk kuruluş çalışmaları, Kuruluş aşamaları, Yapılabilirlik kararı; İşletmelerin Hukuki Yapıları: Özel işletmeler, Kamu işletmeleri, İşletmelerin birleşmeleri, Yabancı sermayeli işletmeler, Çok uluslu işletmeler, Küresel işletmeler; İşletmelerin İşlevleri: Yönetim işlevi, Pazarlama işlevi, Finans işlevi, İnsan kaynakları işlevi, Muhasebe işlevi, Halkla ilişkiler işlevi, Araştırma ve geliştirme işlevi; İşletmelerde Sayısal Karar Modelleri: Karar türleri, Karar ortamları, Başlıca sayısal karar türleri.

**İŞL 215 Zaman Yönetimi 1+1 3,0**

Zaman ve Yönetimi: Zaman kavramı, Zaman yönetimi, Tarihte zaman yönetimi; Zaman Yok Ediciler: Zaman tuzakları, Yetki devri, Hayır diyebilmek; Paradigma ve Alışkanlıklarımız: Paradigma, Zaman yönetimine yardımcı teknikler; Klasik Zaman Yönetim Teknikleri: Birinci dönem, İkinci dönem, Üçüncü dönem; Zaman Yönetiminde Farklı Bir Yaklaşım: Yeni dönem, Zaman kullanım matrisi, Etkili zaman yönetiminde aşamalar; İletişimin Önemi; Kişisel Gelişim; Tüm Konuları Kapsayan Örnek Olay Çalışmaları.

**İŞL 215 Time Management (Zaman Yönetimi) 1+1 3,0**

Zaman ve Yönetimi: Zaman kavramı, Zaman yönetimi, Tarihte zaman yönetimi; Zaman Yok Ediciler: Zaman tuzakları, Yetki devri, Hayır diyebilmek; Paradigma ve Alışkanlıklarımız: Paradigma, Zaman yönetimine yardımcı teknikler; Klasik Zaman Yönetim Teknikleri: Birinci dönem, İkinci dönem, Üçüncü dönem; Zaman Yönetiminde Farklı Bir Yaklaşım: Yeni dönem, Zaman kullanım matrisi, Etkili zaman yönetiminde aşamalar; İletişimin Önemi; Kişisel Gelişim; Tüm Konuları Kapsayan Örnek Olay Çalışmaları.

**İŞL 421 Girişimcilik 2+0 3,0**

Girişimcilik İle İlgili Kavramlar; Girişimciliğin Önemi ve Gelişimi; Girişimcilerdeki Özellikler; İç ve Dış Girişimcilik; Girişimcilikte Motivasyon; Girişimcilikte Yaratıcılık ve Yenilikçilik; Buluş, Marka ve Tasarımların Korunması; Girişimcilikte İş Fikirleri; İş Planı Hazırlama ve Doküman Haline Getirilmesi; İş Planı İçinde Yönetim, Pazarlama, Finans ve Üretim Planları; Girişimcilik Öyküleri; Girişimcilikte Örnek Olay İncelemeleri.

**İŞL 459 Project Management (Proje Yönetimi) 2+0 5,0**

Temel Proje Yönetim Kavramları, Proje kapsam yönetimi, Proje zaman yönetimi, CPM, PERT ile proje kritik yolunun bulunması, Gantt grafiklerinin hazırlanması, Proje maliyet yönetimi, Proje kalite



yönetimi, Proje insan kaynakları yönetimi, Proje iletişim yönetimi, Proje risk yönetimi, Proje tedarik ve satın alma yönetimi, MS project programı kullanılarak proje hazırlanması ve yönetilmesi.

#### **İŞL 475 Tekno-Girişimcilik 3+0 4,0**

Tekno-Girişimcilik: Tanımlar, Kavramlar, Tarihçe; Yaratıcılık ve Yenilikçilik: Kavramlar, Yenilikçilik tipleri, Türkiye'de ve Dünyada durum; Fikirden Pazara: İş fikrinin ortaya çıkışı ve ticarileştirilme süreci, Yol haritaları; Girişimci Pazarlama: Kavramlar, Strateji ve uygulama; Yönetel Konular: Performans, Takım çalışması, Stratejik yaklaşımlar; Hukuki Konular: Patentler, Telifler, Yasa ve yönetmelikler; Finansal Konular: Sermaye bulma, Destekler; Tekno-Girişimcinin özellikleri: Birikimi, Eğitimi, Kişilik özellikleri; Sürdürülebilirlik ve Yenilikçiliğin İkilemi: Kavramlar, Başarısızlık nedenleri; Tekno-Girişimciliğin Geleceği: Trendler.

#### **JEO 101 Genel Jeoloji 2+0 2,0**

Jeoloji'nin tanımı, konusu: Güneş Sistemi ve Evren: Yeryuvarının Genel Özellikleri: Yerkağıcını Oluşturan Maddeler: Mineraller, Kayaçlar; Tabakalı Kayaçların Genel Özellikleri: Tabaka, Tabakalanma, Tabaka yüzey yapı şekilleri, Tabaka serileri; Jeolojide Yaş Kavramı ve Saptanması; Canlı Varlıkların oluşumu ve evrimi: Hayatın başlaması, Canlı organizmaların kimyasal yapısı, Hayatın oluşumunu etkileyen ilk atmosfer ve atmosferin gelişimi, Canlı varlıkların evrimi; Tektonik deformasyonlar: Magma, Volkanizma, Plutonizma; Metamorfizma; Litosferdeki hareketler; Ayrışma ve toprak oluşumu; Yeraltı Suları.

#### **KİM 103 Genel Kimya I 4+2 6,0**

Madde: Elementler, Bileşikler, Karışımlar; Ölçmeler ve Mol Kavramı; Kimyasal Reaksiyonlar Maddenin Değişimi; Reaksiyon Stokiyometrisi-Kimyasal Hesaplamalar: Reaksiyon stokiyometrisinden yararlanma; Gazların Özellikleri: Gaz kanunları; Termokimya-Enerji Isı ve Entalpi: Kimyasal değişim entalpisi; Atomun Yapısı: Atom modelleri; Kimyasal Bağlar: Moleküller-şekil, Boyut ve bağ kuvveti; Sıvı ve Katı Maddeler: Sıvı yapısı, Katı yapılar; Karbon Esaslı Malzemeler: Hidrokarbonlar, Polimerler.

#### **KİM 103 General Chemistry I (Genel Kimya I) 4+2 6,0**

Madde: Elementler, Bileşikler, Karışımlar; Ölçmeler ve Mol Kavramı; Kimyasal Reaksiyonlar Maddenin Değişimi; Reaksiyon Stokiyometrisi-Kimyasal Hesaplamalar: Reaksiyon stokiyometrisinden yararlanma; Gazların Özellikleri: Gaz kanunları; Termokimya-Enerji Isı ve Entalpi: Kimyasal değişim entalpisi; Atomun Yapısı: Atom modelleri; Kimyasal Bağlar: Moleküller-şekil, Boyut ve bağ kuvveti; Sıvı ve Katı Maddeler: Sıvı yapısı, Katı yapılar; Karbon Esaslı Malzemeler: Hidrokarbonlar, Polimerler.

#### **KİM 104 Genel Kimya II 4+2 6,0**

Çözeltiler ve Özellikleri; Kimyasal Denge: Denge sabitinin bulunması; Proton Aktarımı-Asitler ve Bazlar; Tuz Çözeltileri: İyonların asitli bazları, Titrasyonlar, Tampon çözeltiler; Dönüşümdeki Enerji-Termodinamik: Termodinamiğin birinci kanunu; Elektron Aktarımı-Elektrokimya: Galvanik hücreler, Elektroliz; Kinetik-

Reaksiyon Hızları: Derişim ve hız, Reaksiyon mekanizmaları; Ana Grup Elementleri I; Ana Grup Elementleri II; d-Bloku Geçiş Metalleri; Nükleer Kimya: Radyoaktivite, Nükleer enerji.

#### **KİM 104 General Chemistry II (Genel Kimya II) 4+2 6,0**

Çözeltiler ve Özellikleri; Kimyasal Denge: Denge sabitinin bulunması; Proton Aktarımı-Asitler ve Bazlar; Tuz Çözeltileri: İyonların asitli bazları, Titrasyonlar, Tampon çözeltiler; Dönüşümdeki Enerji-Termodinamik: Termodinamiğin birinci kanunu; Elektron Aktarımı-Elektrokimya: Galvanik hücreler, Elektroliz; Kinetik-Reaksiyon Hızları: Derişim ve hız, Reaksiyon mekanizmaları; Ana Grup Elementleri I; Ana Grup Elementleri II; d-Bloku Geçiş Metalleri; Nükleer Kimya: Radyoaktivite, Nükleer enerji.

#### **KİM 121 Genel Kimya Laboratuvarı I 0+3 2,0**

Laboratuvarında Gerekli Bilgiler ve Kurallar; Kütlelin Korunumu; Maddeyi Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinden Yararlanarak Tanıma; Katıların ve Sıvıların Yoğunluğunun Belirlenmesi; Süblimleşme ve Damıtma Deneyleri; Erime ve Kaynama Noktasının Saptanması; Bir Metalin Mol Kütlelinin Saptanması; Potasyum Kloratın Isıl Bozunması; Bakır (II) Karbonattaki CuO Miktarının Tayini; Bakırsülfat Penta hidrat'ın Kristal Suyunun Saptanması; Gazların Molar Hacminin Saptanması.

#### **KİM 121 General Chemistry Laboratory I (Genel Kimya Laboratuvarı I) 0+3 2,0**

Laboratuvarında Gerekli Bilgiler ve Kurallar; Kütlelin Korunumu; Maddeyi Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinden Yararlanarak Tanıma; Katıların ve Sıvıların Yoğunluğunun Belirlenmesi; Süblimleşme ve Damıtma Deneyleri; Erime ve Kaynama Noktasının Saptanması; Bir Metalin Mol Kütlelinin Saptanması; Potasyum Kloratın Isıl Bozunması; Bakır (II) Karbonattaki CuO Miktarının Tayini; Bakırsülfat Penta hidrat'ın Kristal Suyunun Saptanması; Gazların Molar Hacminin Saptanması.

#### **KİM 122 Genel Kimya Laboratuvarı II 0+3 2,0**

Çözeltiler Hazırlama; Alkollerin Su ve Eterde Çözünmeleri; Bir Maddenin Çözünürlüğünün Saptanması; Potasyum Nitrat Bakır (II) Nitrat Bileşiminin Saptanması; Kaynama Noktası Yükselmesi ve Donma Noktası Alçalması ile Mol Kütlelinin Tayini; Asit-Baz Titrasyonu; Baryum Sülfatın Çöktürülmesi; Demir (III) Hidroksitin Çöktürülmesi; Metal Etkinliklerinin İncelenmesi; Derişim ve Sıcaklığın Reaksiyon Hızına Etkisi; Yüzey Alanı ve Katalizörün Reaksiyon Hızına Etkisi; Kimyasal Denge.

#### **KİM 122 General Chemistry Laboratory II (Genel Kimya Laboratuvarı II) 0+3 2,0**

Çözeltiler Hazırlama; Alkollerin Su ve Eterde Çözünmeleri; Bir Maddenin Çözünürlüğünün Saptanması; Potasyum Nitrat Bakır (II) Nitrat Bileşiminin Saptanması; Kaynama Noktası Yükselmesi ve Donma Noktası Alçalması ile Mol Kütlelinin Tayini; Asit-Baz Titrasyonu; Baryum Sülfatın Çöktürülmesi; Demir (III) Hidroksitin Çöktürülmesi; Metal Etkinliklerinin İncelenmesi; Derişim ve Sıcaklığın Reaksiyon Hızına Etkisi; Yüzey Alanı ve Katalizörün Reaksiyon Hızına Etkisi; Kimyasal Denge.

**KİM 129 Genel Kimya 4+0 4,0**

Madde: Elementler, Bileşikler, Karışımlar; Ölçmeler ve Mol Kavramı: Ölçmeler ve birimler; Kimyasal Reaksiyonlar Maddenin Değişimi; Reaksiyon Stokiyometrisi; Atomun Yapısı; Kimyasal Bağlar; Moleküller: Şekil, Boyut ve bağ kuvveti; Gazların Özellikleri: Gaz kanunları; Sıvı ve Katı Maddeler; Çözeltilerin Özellikleri Asitler ve Bazlar; Tuz Çözeltileri: Titrasyonlar, Tampon çözeltiler; Kimyasal Kinetik ve Denge; Termodinamik; Elektrokimya; Nükleer Kimya: Radyoaktivite, Nükleer enerji.

**KİM 129 General Chemistry (Genel Kimya) 4+0 4,0**

Madde: Elementler, Bileşikler, Karışımlar; Ölçmeler ve Mol Kavramı: Ölçmeler ve birimler; Kimyasal Reaksiyonlar Maddenin Değişimi; Reaksiyon Stokiyometrisi; Atomun Yapısı; Kimyasal Bağlar; Moleküller: Şekil, Boyut ve bağ kuvveti; Gazların Özellikleri: Gaz kanunları; Sıvı ve Katı Maddeler; Çözeltilerin Özellikleri Asitler ve Bazlar; Tuz Çözeltileri: Titrasyonlar, Tampon çözeltiler; Kimyasal Kinetik ve Denge; Termodinamik; Elektrokimya; Nükleer Kimya: Radyoaktivite, Nükleer enerji.

**KİM 131 Genel Kimya Laboratuvarı 0+2 2,0**

Kimya Laboratuvarında Güvenlik Kuralları; Laboratuvar Raporu Yazım Kuralları; Laboratuvar Cam Malzemelerinin Temizlenmesi; Maddeyi Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinden Yararlanarak Tanıma; Kütlelinin Korunumu Kanunu; Maddelerin Yoğunlukları; Erime ve Kaynama Noktası; Ayırma ve Saflaştırma; Çözünürlük; Çözeltiler, Kolloidler ve Süspansiyonlar; Çözelti Hazırlama; Asit-Baz Titrasyonu; Reaksiyon Hızları ve Denge.

**KİM 131 General Chemistry Laboratory (Genel Kimya Laboratuvarı) 0+2 2,0**

Kimya Laboratuvarında Güvenlik Kuralları; Laboratuvar Raporu Yazım Kuralları; Laboratuvar Cam Malzemelerinin Temizlenmesi; Maddeyi Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinden Yararlanarak Tanıma; Kütlelinin Korunumu Kanunu; Maddelerin Yoğunlukları; Erime ve Kaynama Noktası; Ayırma ve Saflaştırma; Çözünürlük; Çözeltiler, Kolloidler ve Süspansiyonlar; Çözelti Hazırlama; Asit-Baz Titrasyonu; Reaksiyon Hızları ve Denge.

**KİM 133 Genel Kimya I 5+0 6,0**

Madde: Elementler, Bileşikler, Karışımlar; Ölçme ve Mol Kavramı: Kimyasal formüllerin bulunması; Çözeltiler; Kimyasal Reaksiyonlar; Maddenin Değişimi: Kimyasal denklemler ve kimyasal reaksiyonlar; Reaksiyon Stokiyometrisi-Kimyasal Hesaplamalar: Reaksiyon stokiyometrisinden yararlanma; Gazların Özellikleri: Gaz kanunları; Termokimya-Enerji Isı ve Entalpi: Kimyasal değişim entalpisi, Tepkime ısıları; Atomun Yapısı: Atom modelleri; Kimyasal Bağlar: Moleküler şekil, Boyut ve bağ kuvveti; Sıvı ve Katı Maddeler: Sıvı yapısı, Katı yapılar; Karbon Esaslı Malzemeler: Hidrokarbonlar, Polimerler.

**KİM 133 General Chemistry I (Genel Kimya I) 5+0 6,0**

Madde: Elementler, Bileşikler, Karışımlar; Ölçme ve Mol Kavramı: Kimyasal formüllerin bulunması; Çözeltiler;

Kimyasal Reaksiyonlar; Maddenin Değişimi: Kimyasal denklemler ve kimyasal reaksiyonlar; Reaksiyon Stokiyometrisi-Kimyasal Hesaplamalar: Reaksiyon stokiyometrisinden yararlanma; Gazların Özellikleri: Gaz kanunları; Termokimya-Enerji Isı ve Entalpi: Kimyasal değişim entalpisi, Tepkime ısıları; Atomun Yapısı: Atom modelleri; Kimyasal Bağlar: Moleküler şekil, Boyut ve bağ kuvveti; Sıvı ve Katı Maddeler: Sıvı yapısı, Katı yapılar; Karbon Esaslı Malzemeler: Hidrokarbonlar, Polimerler.

**KİM 134 Genel Kimya II 5+0 6,0**

Çözeltiler ve Özellikleri: Çözünenler ve çözücüler; Kimyasal Denge: Denge sabitinin bulunması; Proton Aktarımı-Asitler ve Bazlar: Zayıf asitler ve bazlar; Tuz Çözeltileri: İyonların asitliği bazlığı, Titrasyonlar, Tampon çözeltiler, Çözünürlük dengesi; Dönüşümdeki Enerji; Termodinamik: Termodinamiğin birinci kanunu, Serbest enerji; Elektrokimya: Galvanik hücreler, Elektroliz; Kinetik: Reaksiyon hızları, Değişim ve hız, Reaksiyon mekanizmaları; Ana Grup Elementleri: İlk dört aile, Son dört aile, d-Bloku geçiş metalleri; Nükleer Kimya: Radyoaktivite, Nükleer enerji.

**KİM 134 General Chemistry II (Genel Kimya II) 5+0 6,0**

Çözeltiler ve Özellikleri: Çözünenler ve çözücüler; Kimyasal Denge: Denge sabitinin bulunması; Proton Aktarımı-Asitler ve Bazlar: Zayıf asitler ve bazlar; Tuz Çözeltileri: İyonların asitliği bazlığı, Titrasyonlar, Tampon çözeltiler, Çözünürlük dengesi; Dönüşümdeki Enerji; Termodinamik: Termodinamiğin birinci kanunu, Serbest enerji; Elektrokimya: Galvanik hücreler, Elektroliz; Kinetik: Reaksiyon hızları, Değişim ve hız, Reaksiyon mekanizmaları; Ana Grup Elementleri: İlk dört aile, Son dört aile, d-Bloku geçiş metalleri; Nükleer Kimya: Radyoaktivite, Nükleer enerji.

**KİM 208 Organik Kimya 3+0 4,0**

Yapı, Reaktivite ve mekanizma; Elektrofilik ve nükleofilik süstitüsyon reaksiyonlarının mekanizmaları; Kimyasal Bağlar: Alkanlar, Alkenler, Alkinler; Organik Bileşiklerin İsimlendirilmesi; Alkoller; Alkil Halojenürler; Eterler; Geometrik ve Stereo Kimyasal İzomeri; Aldehitler; Ketonlar; Karboksilik Asitler; Esterler, Açılhaloijenürler; Amidler; Aromatiklik Kavramı; Aromatik süstitüsyon (elektrofilik ve nükleofilik), Aromatik nitro bileşikleri; Fenoller; Aromatik Aldehit ve Ketonlar; Aromatik Asitler; Aromatik Aminler.

**KİM 208 Organic Chemistry (Organik Kimya) 3+0 4,0**

Yapı, Reaktivite ve mekanizma; Elektrofilik ve nükleofilik süstitüsyon reaksiyonlarının mekanizmaları; Kimyasal Bağlar: Alkanlar, Alkenler, Alkinler; Organik Bileşiklerin İsimlendirilmesi; Alkoller; Alkil Halojenürler; Eterler; Geometrik ve Stereo Kimyasal İzomeri; Aldehitler; Ketonlar; Karboksilik Asitler; Esterler, Açılhaloijenürler; Amidler; Aromatiklik Kavramı; Aromatik süstitüsyon (elektrofilik ve nükleofilik), Aromatik nitro bileşikleri; Fenoller; Aromatik Aldehit ve Ketonlar; Aromatik Asitler; Aromatik Aminler.

**KİM 209 Kimyada Matematiksel Yöntemler 2+0 3,0**

Anlamli Sayilar: Anlamli sayi, Anlamli sayilarla islemler ve kusurlari; Kimya Problemlerinde Logaritma, Matris ve Determinantların Kullanımı; Kimya Verilerini Grafikle Gösterme: Doğru denklemlerinin grafikle ve hesapla bulunması, Grafikle denklem çözümü; İnterpolasyon ve Ekstrapolasyon: Grafikle ve hesapla interpolasyon ve ekstrapolasyon; Hata ve Kimya Verilerinin Değerlendirilmesi: Hata türleri, Rastgele hatanın dağılımı, Sınırlı sayıda örneklere ait verilerin istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmeleri.

#### **KİM 215 Çevre ve Sorunları 2+0 3,0**

Çevre Kirliliği: Genel tanımlar, Çevre mevzuatı; Su Kirliliği: Su kirliliğine neden olan kaynaklar, Kirleticilerin etkileri, Akarsu ve göllerin kirlenmesi, Atık suların özellikleri ve çevresel etkileri, Su kirliliğinin kontrolünde yapılan kimyasal analizler; Hava Kirliliği: Kirlenme bileşenleri ve etkileri, Kontrol yöntemleri, Hava kirliliğinin kontrolünde yapılan kimyasal analizler; Toprak Kirliliği: Toprak için kirlenme kaynakları, Kirlenme türleri ve etkileri, Kirlenme türleri ve etkileri, Bertaraf yöntemleri; Diğer Çevre sorunları: Gürültü, Koku, Radyoaktif kirlenme.

#### **KİM 217 Kimya Laboratuvarlarında Güvenli Çalışma Esasları 2+0 3,0**

Temel Laboratuvar Donanımının Güvenli Kullanımı; Göz ve Gözün Korunmasında Alınması Gereken Önlemler; Kimyasalların Temel Niteliklerini Belirleme Şekli Etiketlemeleri; Kimyasalların Güvenli Taşınmaları ve Depolanmaları; Kimyasallarla Güvenli Çalışmanın Temel İlkeleri; Kanserojenik, Mütajenik, Teratojenik Kimyasallar ve Bu Kimyasallarla Güvenli Çalışma Esasları; Laboratuvarlarda Yangın ve Patlamaya Neden Olabilen Durumlar ve Önlemleri; Laboratuvarların Elektrik Güvenliği; Laboratuvarların Mikrobiyolojik Açısından Güvenliği.

#### **KİM 218 Günlük Yaşamda Radyasyon 2+0 3,0**

Radyasyon İle İlgili Temel Bilgiler; Radyasyonun Sınıflandırılması: İyonlaştırıcı radyasyon, İyonlaştırıcı radyasyon; Elektromagnetik Radyasyonun Canlılarla Etkileşimi; Nükleer Radyasyon: İyonlaştırıcı radyasyon birimleri ve güvenlik limiti, iyonlaştırıcı radyasyonun insana etkisi, Radyoaktif artıklar ve çevre sorunları; Elektromagnetik Radyasyon Uygulamaları: Elektromagnetik dalgaların biyomedikal uygulamaları, mikrodalga radyasyonun endüstriyel uygulamaları, Nükleer enerjinin uygulamaları; İnsanların Radyasyondan Korunması: İnsanların iyonlaştırmayan radyasyondan korunması, İnsanların iyonlaştırıcı radyasyondan korunması.

#### **KİM 218 Radiation in Daily Life (Günlük Yaşamda Radyasyon) 2+0 3,0**

Radyasyon İle İlgili Temel Bilgiler; Radyasyonun Sınıflandırılması: İyonlaştırıcı radyasyon, İyonlaştırıcı radyasyon; Elektromagnetik Radyasyonun Canlılarla Etkileşimi; Nükleer Radyasyon: İyonlaştırıcı radyasyon birimleri ve güvenlik limiti, iyonlaştırıcı radyasyonun insana etkisi, Radyoaktif artıklar ve çevre sorunları; Elektromagnetik Radyasyon Uygulamaları: Elektromagnetik dalgaların biyomedikal uygulamaları, mikrodalga radyasyonun endüstriyel uygulamaları, Nükleer enerjinin uygulamaları; İnsanların Radyasyondan

Korunması: İnsanların iyonlaştırmayan radyasyondan korunması, İnsanların iyonlaştırıcı radyasyondan korunması.

#### **KİM 221 Analitik Kimya Laboratuvarı I 0+6 3,0**

Hidrojen Sülfür Yöntemi ile Katyonların Gruplara Ayrılması; Birinci ve İkinci Grup Katyonların Karakteristik Reaksiyonları ve Ayrılmaları; Üçüncü, Dördüncü ve Beşinci Grup Katyonların Karakteristik Reaksiyonları ve Ayrılmaları; Birinci ve İkinci Grup Anyonların Karakteristik Reaksiyonları ve Ayrılmaları; Üçüncü, Dördüncü ve Beşinci Grup Anyonların Karakteristik Reaksiyonları ve Ayrılmaları; Bilinmeyen Bir Örnekteki Katyon ve Anyonların Analizi; Gravimetrik Sülfat Miktar Tayini; Gravimetrik Demir Miktar Tayini; Gravimetrik Nikel Miktar Tayini.

#### **KİM 221 Analytical Chemistry Laboratory I (Analitik Kimya Laboratuvarı I) 0+6 3,0**

Hidrojen Sülfür Yöntemi ile Katyonların Gruplara Ayrılması; Birinci ve İkinci Grup Katyonların Karakteristik Reaksiyonları ve Ayrılmaları; Üçüncü, Dördüncü ve Beşinci Grup Katyonların Karakteristik Reaksiyonları ve Ayrılmaları; Birinci ve İkinci Grup Anyonların Karakteristik Reaksiyonları ve Ayrılmaları; Üçüncü, Dördüncü ve Beşinci Grup Anyonların Karakteristik Reaksiyonları ve Ayrılmaları; Bilinmeyen Bir Örnekteki Katyon ve Anyonların Analizi; Gravimetrik Sülfat Miktar Tayini; Gravimetrik Demir Miktar Tayini; Gravimetrik Nikel Miktar Tayini.

#### **KİM 222 Analitik Kimya Laboratuvarı II 0+6 3,0**

Volumetrik Analiz Yöntemiyle Hidroklorik Asit Miktar Tayini; Asit-Baz Titrasyonu Yardımıyla Sodyum Karbonat-Sodyum Bikarbonat Karışımlarının Miktar Tayini; Asit-Baz Titrasyonuyla Boraks Miktarının Tayini; Çöktürme (Volhard) Titrasyonu Yöntemiyle Klorür Miktar Tayini; İndirgenme-Yükseltgenme Titrasyonu Yöntemiyle Manganometrik Demir Tayini; İyodometrik Titrasyonu Yöntemiyle Bakır Tayini; EDTA Yardımıyla Su Sertliğinin ve Pirinçte Çinko Miktarının Volumetrik Olarak Belirlenmesi; Farklı Örnekler Üzerinde Eritiş Deneyleri; Bilinmeyen Bir Örnekteki Yarı Kantitatif Analizler.

#### **KİM 222 Analytical Chemistry Laboratory II (Analitik Kimya Laboratuvarı II) 0+6 3,0**

Volumetrik Analiz Yöntemiyle Hidroklorik Asit Miktar Tayini; Asit-Baz Titrasyonu Yardımıyla Sodyum Karbonat-Sodyum Bikarbonat Karışımlarının Miktar Tayini; Asit-Baz Titrasyonuyla Boraks Miktarının Tayini; Çöktürme (Volhard) Titrasyonu Yöntemiyle Klorür Miktar Tayini; İndirgenme-Yükseltgenme Titrasyonu Yöntemiyle Manganometrik Demir Tayini; İyodometrik Titrasyonu Yöntemiyle Bakır Tayini; EDTA Yardımıyla Su Sertliğinin ve Pirinçte Çinko Miktarının Volumetrik Olarak Belirlenmesi; Farklı Örnekler Üzerinde Eritiş Deneyleri; Bilinmeyen Bir Örnekteki Yarı Kantitatif Analizler.

#### **KİM 240 Aletli Analiz I 3+0 4,0**

Elektromanyetik Radyasyonun Karakterizasyonu; Elektromanyetik Radyasyon Etkileşimi ve Elektromanyetik Spektrum; Spektroskopik Tekniğine İlişkin Temel Prensipler; Spektroskopi Cihazının Temel Elemanlarına İlişkin Genel Bilgiler; Spektral Geçişlerde

Bant Genişliğini Etkileyen Etkenler; Atomik Spektroskopisinin Temel Prensipleri; Emisyon ve Moleküler Spektroskopi; Florimetrik Yöntemler; Spektral Geçişlerin Şiddeti; ICP'nin Temel Prensipleri; X-ışınlarının Temel Prensipleri

**KİM 257 Anorganik Kimya I** 4+0 5,0

SI Birimleri; Atomun yapısı: Atom, Hidrojen atomu ve Bohr teorisi, Elektronun tanecik ve dalga karakteri, Heisenberg'in belirsizlik prensibi, Kuantum modeli ve Schrödinger dalga denklemi, Çok elektronlu atomlar, Pauli ilkesi, Slater ve Hunt kuralı, Aufbau kuralı, Atomda enerji düzeyleri; Elementlerin Peryodik Özellikleri: Atomun ve iyonun büyüklüğü, iyonlaşma enerjisi, Elektron ilgisi, Elektronegatiflik; Kimyada Bağlanmaya Giriş: İyonik, Kovalent bağlar, Lewis Formülleri, Rezonans; Metalik; Kovalent Bağ: Lewis teorisi, V.B.T. Melezleşme, M.O.T. ve atom orbitallerinin birleşimi; Molekül Geometrisi.

**KİM 257 Inorganic Chemistry I (Anorganik Kimya I)** 4+0 5,0

SI Birimleri; Atomun yapısı: Atom, Hidrojen atomu ve Bohr teorisi, Elektronun tanecik ve dalga karakteri, Heisenberg'in belirsizlik prensibi, Kuantum modeli ve Schrödinger dalga denklemi, Çok elektronlu atomlar, Pauli ilkesi, Slater ve Hunt kuralı, Aufbau kuralı, Atomda enerji düzeyleri; Elementlerin Peryodik Özellikleri: Atomun ve iyonun büyüklüğü, iyonlaşma enerjisi, Elektron ilgisi, Elektronegatiflik; Kimyada Bağlanmaya Giriş: İyonik, Kovalent bağlar, Lewis Formülleri, Rezonans; Metalik; Kovalent Bağ: Lewis teorisi, V.B.T. Melezleşme, M.O.T. ve atom orbitallerinin birleşimi; Molekül Geometrisi.

**KİM 259 Kimya Tarihi** 2+0 3,0

Bilimin Gelişim Aşamaları; Kimyanın Tarihsel Yazımı; Milattan Önce Kimya Pratiği ve Kimyaya İlişkin Yazılı İlk Kaynaklar, Milattan Önce Kimya Kuramları, Simya Çağı, Lavoisier Öncesi ve Sonrası, Organik, Fiziko ve İnorganik Kimyadaki Gelişmeler, Elementlerin Peryodik Sistemi, Atomistik ve Çekirdek Kimyasındaki Son Gelişmeler, Kimya Sanayinin Doğuşu ve Gelişimi; Türkiye'de Kimya Sanayinin Doğuşu ve Gelişimi, Türkiye'de Kimyagerlik Eğitimine Başlaması ve Gelişmesi Temel Bilimlerin Önemi ve Uygulamalı Bilimlerin Gelişimindeki Rolü, Bilim-Bilim Adamı-Düşünce Özgürlüğü, Alfred Nobel Kimya Nobel Ödülünü Alanlar.

**KİM 275 Analitik Kimya I** 4+0 5,0

Analitik Kimyada Temel Kavramlar; Kimyasal Analizde Hatalar: Analizde rastgele hatalar; Analitik Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi; Gravimetrik Analiz Yöntemleri: Çökelek ve çöktürücülerin özellikleri; Titrimetrik Analiz Yöntemleri: Volumetrik titrimetrimin özellikleri; Sulu Çözelti Kimyası; Kimyasal Denge; İyonik Dengelere Elektrolitlerin Etkisi; Termodinamik ve Konsantrasyon Denge Sabitleri; Denge Hesaplamalarının Karmaşık Dengelere Uygulanması.

**KİM 275 Analytical Chemistry I (Analitik Kimya I)** 4+0 5,0

Analitik Kimyada Temel Kavramlar; Kimyasal Analizde Hatalar: Analizde rastgele hatalar; Analitik Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi; Gravimetrik Analiz

Yöntemleri: Çökelek ve çöktürücülerin özellikleri; Titrimetrik Analiz Yöntemleri: Volumetrik titrimetrimin özellikleri; Sulu Çözelti Kimyası; Kimyasal Denge; İyonik Dengelere Elektrolitlerin Etkisi; Termodinamik ve Konsantrasyon Denge Sabitleri; Denge Hesaplamalarının Karmaşık Dengelere Uygulanması.

**KİM 276 Analitik Kimya II** 4+0 5,0

Nötralleşme Titrasyonlarının Teorisi: Asit-baz indikatörleri; Kompleks Asit-Baz Sistemleri için Titrasyon Eğrileri: Polifonksiyonel asit ve bazlar; Nötralleşme Titrasyonlarının Uygulamaları; Çöktürme Titrimetrisi; Kompleks Oluşum Titrasyonları: Metallerle kompleksleşme titrasyonları; Elektrokimyaya Giriş; Elektrot Potansiyelleri; Standart Elektrot Potansiyellerinin Uygulamaları; Yükseltgenme-İndirgenme İndikatörleri; Yükseltgenme-İndirgenme Titrasyonlarının Uygulamaları.

**KİM 276 Analytical Chemistry II (Analitik Kimya II)** 4+0 5,0

Nötralleşme Titrasyonlarının Teorisi: Asit-baz indikatörleri; Kompleks Asit-Baz Sistemleri için Titrasyon Eğrileri: Polifonksiyonel asit ve bazlar; Nötralleşme Titrasyonlarının Uygulamaları; Çöktürme Titrimetrisi; Kompleks Oluşum Titrasyonları: Metallerle kompleksleşme titrasyonları; Elektrokimyaya Giriş; Elektrot Potansiyelleri; Standart Elektrot Potansiyellerinin Uygulamaları; Yükseltgenme-İndirgenme İndikatörleri; Yükseltgenme-İndirgenme Titrasyonlarının Uygulamaları.

**KİM 277 Organik Kimya I** 4+0 4,0

Organik Bileşiklerde Yapı ve Kimyasal Bağlanma: Kovalent bağlanma ve kimyasal reaktivite, Organik kimyada asitler ve bazlar, kararsız ara ürünler, Organik kimyada başlıca reaksiyon mekanizma türleri; Alifatik hidrokarbonların isimlendirilmeleri, Alkanların fiziksel ve kimyasal özellikleri, Alkanlarda konformasyon, Alkanların elde edilme yöntemleri ve reaksiyonları; Alkenlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, eliminasyon reaksiyonları (E1 ve E2) ve alkenlerin elde edilme yöntemleri, Alkenlerin diğer reaksiyonları, Konjuge dienlerin yapısal özellikleri ve reaksiyonları; Alkinlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Alkinlerin elde edilme yöntemleri ve reaksiyonları; Stereokimya, Kiral moleküller ve optikçe aktiflik, Mutlak konfigürasyon, Fischer izdüşümleri, Birden çok stereomerkezli moleküller, Mezo bileşikler, Kimyasal reaksiyonlarda stereokimya, enantiyomerlerin ayrılması.

**KİM 277 Organic Chemistry I (Organik Kimya I)** 4+0 4,0

Organik Bileşiklerde Yapı ve Kimyasal Bağlanma: Kovalent bağlanma ve kimyasal reaktivite, Organik kimyada asitler ve bazlar, kararsız ara ürünler, Organik kimyada başlıca reaksiyon mekanizma türleri; Alifatik hidrokarbonların isimlendirilmeleri, Alkanların fiziksel ve kimyasal özellikleri, Alkanlarda konformasyon, Alkanların elde edilme yöntemleri ve reaksiyonları; Alkenlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, eliminasyon reaksiyonları (E1 ve E2) ve alkenlerin elde edilme yöntemleri, Alkenlerin diğer reaksiyonları, Konjuge dienlerin yapısal özellikleri ve reaksiyonları; Alkinlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Alkinlerin elde edilme yöntemleri ve reaksiyonları; Stereokimya, Kiral

moleküller ve optikçe aktiflik, Mutlak konfgürasyon, Fischer izdüşümleri, Birden çok stereomerkezli moleküller, Mezo bileşikler, Kimyasal reaksiyonlarda stereokimya, enantiyomerlerin ayrılması.

**KİM 278 Organik Kimya II** 4+0 5,0

Aromatik bileşikler ve isimlendirilmeleri, Benzenin yapısı ve özellikleri, Hückel kuralı ve aromatiklik, Elektrofilik aromatik süstitüsyon reaksiyonları ve benzen türevlerinin sentezi; Alkil halojenür ve aril halojenür bileşiklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Nükleofilik yer değiştirme reaksiyonları (SN1 ve SN2), Alkilhaloijenür ve arilhaloijenür bileşiklerinin elde edilmiş yöntemleri ve reaksiyonları; Alkoller ve aril alkollerin isimlendirilmesi, fiziksel ve kimyasal özellikleri, Alkollerin elde edilmiş yöntemleri ve reaksiyonları; Tiyoollerin yapısal özellikleri, elde edilmiş yöntemleri ve reaksiyonları. Eterler, epoksitler ve tiyoeterlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, isimlendirilmeleri, elde edilmiş yöntemleri ve reaksiyonları; Aminler, nitro bileşikler, nitrozo bileşikler, diazo ve azo bileşiklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, isimlendirilmeleri, elde edilmiş yöntemleri ve reaksiyonları.

**KİM 278 Organic Chemistry II (Organik Kimya II)** 4+0 5,0

Aromatik bileşikler ve isimlendirilmeleri, Benzenin yapısı ve özellikleri, Hückel kuralı ve aromatiklik, Elektrofilik aromatik süstitüsyon reaksiyonları ve benzen türevlerinin sentezi; Alkil halojenür ve aril halojenür bileşiklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Nükleofilik yer değiştirme reaksiyonları (SN1 ve SN2), Alkilhaloijenür ve arilhaloijenür bileşiklerinin elde edilmiş yöntemleri ve reaksiyonları; Alkoller ve aril alkollerin isimlendirilmesi, fiziksel ve kimyasal özellikleri, Alkollerin elde edilmiş yöntemleri ve reaksiyonları; Tiyoollerin yapısal özellikleri, elde edilmiş yöntemleri ve reaksiyonları. Eterler, epoksitler ve tiyoeterlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, isimlendirilmeleri, elde edilmiş yöntemleri ve reaksiyonları; Aminler, nitro bileşikler, nitrozo bileşikler, diazo ve azo bileşiklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, isimlendirilmeleri, elde edilmiş yöntemleri ve reaksiyonları.

**KİM 280 Cam Kimyası ve Uygulamaları** 2+1 3,0

Camın Genel Özellikleri: Tanımı, Camın fiziksel özellikleri, Camın kimyasal özellikleri, Camın ısı özellikleri, Camın optik özellikleri; Cam Türleri: Oksit ve oksit olmayan, Halojen camlar, Metalik camlar; Viskozite: Viskozitenin tanımı, Viskozitenin ölçülmesi, Bileşimin viskoziteye etkisi; Camın Yapısı: Camın yapısına giriş, Oksit ve diğer camların yapıları; Fazlar: Faz diyagramları, Faz ayrışması, Bileşenlerin faz diyagramlarına etkisi; Camlarda Renk Oluşumu.

**KİM 305 Su ve Atık Su Analizleri** 2+0 3,0

Örnek Alma ve Saklama Yöntemleri; Analitik Sonuçlardaki Hatalar; Sonuçların Doğruluğu; Yöntemin Gözlenebilme Sınırları; Rapor Süreci; Analitik Yöntem Seçilmesi ve Geliştirilmesi, Suların Genel Özelliklerinin Tayini: Sıcaklık, Tat, Renk, Bulanıklık, Tuzluluk, Elektriksel iletkenlik, pH, Kalsiyum karbonat doygunluğu, Sertlik; Metal Analizleri: Örneklerin muamele yöntemleri, Atomik absorpsiyon spektroskopisiyle metal analizleri, Plazma emisyon

spektroskopisiyle metal analizleri, Anodik sıyırma voltmetrisiyle metal analizleri.

**KİM 305 Water and Wastewater Analyses (Su ve Atık Su Analizleri)** 2+0 3,0

Örnek Alma ve Saklama Yöntemleri; Analitik Sonuçlardaki Hatalar; Sonuçların Doğruluğu; Yöntemin Gözlenebilme Sınırları; Rapor Süreci; Analitik Yöntem Seçilmesi ve Geliştirilmesi, Suların Genel Özelliklerinin Tayini: Sıcaklık, Tat, Renk, Bulanıklık, Tuzluluk, Elektriksel iletkenlik, pH, Kalsiyum karbonat doygunluğu, Sertlik; Metal Analizleri: Örneklerin muamele yöntemleri, Atomik absorpsiyon spektroskopisiyle metal analizleri, Plazma emisyon spektroskopisiyle metal analizleri, Anodik sıyırma voltmetrisiyle metal analizleri.

**KİM 314 Tekstil Kimyası Uygulamaları** 1+2 3,0

Tekstil Elyafının Genel Özellikleri: Polimerizasyon, Moleküller arası etkileşimler, Elyaf morfolojisi; Tekstil Elyafının Sınıflandırılması: Doğal elyaf ve özellikleri, Selülozik elyaf, Pamuk, Viskoz, Asetat, Protein elyaf ve özellikleri, Yün, İpek, Sentetik elyaf ve özellikleri, Naylon, Poliester; Boyama ve Baskı: Boyama ve baskı kuramı, Boyarmaddeler; Tekstil Elyafının Terbiyesi; Tekstil Elyafının Boyanması: Pamuğun boyanması, Yünün boyanması, Poliesterin boyanması, Poliester-pamuk karışım elyafının boyanması, Yıkama haslığı testi.

**KİM 315 Seramik Kimyası** 2+0 3,0

Seramik Malzemelerinin Tanıtılması; Seramik Hammaddeler: Kil, Kaolen, Feldispat ve diğerleri, Bu maddelerin yapıları, Kimyasal Özellikleri; Hammaddelerin Hazırlanması; Sulu Sistemler: Çamur ve sır viskozitesi, Zeta potansiyeli; Seramiklerin Şekillendirilmesi: Döküm yöntemi, Plastik şekillendirme, Presleme, Ekstrüzyon ve diğerleri; Seramiklerin kurutma ve pişirme işlemlerinin kimyasal ve fiziksel etkileri; Yakıtlar; Fırınlr; Sır, Emaye ve Cam Kimyaları; Refrakter Malzemelerin Kimyasal Özellikleri.

**KİM 316 İlaç Aktif Maddeleri** 2+0 3,0

İlacın Tanımı ve Tarihçesi; İlaçların Gruplandırılması ve isimlendirilmesi; Kimyasal isimlendirme; Farmakope isimlendirmesi; Ticari isimlendirme; İlaçların Vücut Maddeleri ile Etkileşim Prensipleri; Biyofonksiyonel-Kemofonksiyonel Grup Kavramları; İlaç Aktif Maddelerinin Sentezinde Kullanılan Başlangıç Maddelerinin Sentezi İçin Genel Bazı Reaksiyonlar; Bazı Analjezik İlaçlar ve Özellikleri; Penisilin Grubu Antibiyotikler ve Özellikleri; Trankilizan Etkili Bazı İlaçlar ve Özellikleri; Su İfanilamid Grubu Kemoterapötiklerin Etki Mekanizmaları ve Sentezleri; Türkiye Şartlarında Üretimi Yapılabilecek İlaç Etkin Maddeleri.

**KİM 318 Günlük Hayatımızda Kimya** 2+0 3,0

Atomar, Elementler ve Kimyasal Bağlanma; Enerji, Tıp ve Nükleer Takvim; Hidrokarbon Gücü; Petrol; Asit ve Bazlar; Kimyada Elektrik; Maddenin Halleri; Yüzey Aktif Maddeler; Kimyasallar, Kirlilik ve Çevre; Gıda Kimyası: Proteinler ve Hayatın Kimyası; Karbonhidratları; Mineral, Vitamin ve Katkı Maddeleri; Kozmetik; Tıp ve İlaç.

**KİM 318 The Extraordinary Chemistry of  
Ordinary Things (Günlük  
Hayatımızda Kimya) 2+0 3,0**

Atomlar, Elementler ve Kimyasal Bağlanma; Enerji, Tıp ve Nükleer Takvim; Hidrokarbon Gücü; Petrol; Asit ve Bazlar; Kimyada Elektrik; Maddenin Halleri; Yüzeysel Aktif Maddeler; Kimyasallar, Kirlilik ve Çevre; Gıda Kimyası: Proteinler ve Hayatın Kimyası; Karbonhidratları; Mineral, Vitamin ve Katkı Maddeleri; Kozmetik; Tıp ve İlaç.

**KİM 321 Organik Kimya Laboratuvarı I 0+4 4,0**

Benzoik Asitin Kristallendirilmesi; Naftalinin Süblimleştirilmesi; Kimyasal Reaksiyonlara Dayanan Ekstraksiyon; Sudan Hafif Çözücü ile Devamlı Ekstraksiyon; Sudan Ağır Çözücü ile Devamlı Ekstraksiyon; Soxhlet ile Devamlı Ekstraksiyon; Basit Damıtma; Fraksiyonlu Damıtma; Vakumla Damıtma; Su Buharı Damıtması; İnce Tabaka Kromatografisi; Kağıt kromatografisi; Kolon Kromatografisi; Nükleofilik Substitüsyon Reaksiyonları (N-Butanolden N-Bütülbromür eldesi); Eliminasyon Reaksiyonları (1-Hegzanolden 1-Hegzan Eldesi); Elektrofilik Trans Katılma ve Doymamışlık (1-Hegzanolden 1, 2-Dibromo Hegzan Eldesi).

**KİM 321 Organic Chemistry Laboratory I  
(Organik Kimya Laboratuvarı I) 0+4 4,0**

Benzoik Asitin Kristallendirilmesi; Naftalinin Süblimleştirilmesi; Kimyasal Reaksiyonlara Dayanan Ekstraksiyon; Sudan Hafif Çözücü ile Devamlı Ekstraksiyon; Sudan Ağır Çözücü ile Devamlı Ekstraksiyon; Soxhlet ile Devamlı Ekstraksiyon; Basit Damıtma; Fraksiyonlu Damıtma; Vakumla Damıtma; Su Buharı Damıtması; İnce Tabaka Kromatografisi; Kağıt kromatografisi; Kolon Kromatografisi; Nükleofilik Substitüsyon Reaksiyonları (N-Butanolden N-Bütülbromür eldesi); Eliminasyon Reaksiyonları (1-Hegzanolden 1-Hegzan Eldesi); Elektrofilik Trans Katılma ve Doymamışlık (1-Hegzanolden 1, 2-Dibromo Hegzan Eldesi).

**KİM 322 Organik Kimya Laboratuvarı II 0+4 4,0**

Katalitik Hidrojenlendirme Reaksiyonları: Nitrobenzenden anilin eldesi; Diazonyum Tuzu Eldesi: Diazonyum tuzundan fenol eldesi, Diazonyum tuzundan bromobenzen eldesi, Diazonyum tuzundan azoboyar madde eldesi; Esterleşme Reaksiyonları: Benzoik asitten etilbenzoat eldesi; Cannizaro Reaksiyonu: Benzaldehitten benzil alkol ve benzoik asit eldesi; Öğrenci Araştırma Deneyleri; Kalitatif Organik Analiz; Sodyum Eritişi; Elementel Analiz; Çözünürlük Testi; Fonksiyonel Grup Analizi.

**KİM 322 Organic Chemistry Laboratory II  
(Organik Kimya Laboratuvarı II) 0+4 4,0**

Katalitik Hidrojenlendirme Reaksiyonları: Nitrobenzenden anilin eldesi; Diazonyum Tuzu Eldesi: Diazonyum tuzundan fenol eldesi, Diazonyum tuzundan bromobenzen eldesi, Diazonyum tuzundan azoboyar madde eldesi; Esterleşme Reaksiyonları: Benzoik asitten etilbenzoat eldesi; Cannizaro Reaksiyonu: Benzaldehitten benzil alkol ve benzoik asit eldesi; Öğrenci Araştırma Deneyleri; Kalitatif Organik Analiz; Sodyum Eritişi; Elementel Analiz; Çözünürlük Testi; Fonksiyonel Grup Analizi.

**KİM 324 Fizikokimya Laboratuvarı I 0+3 4,0**

Gazlar: Temel gaz denklemlerinin bulunması; Termokimya: Reaksiyon ısısının ölçülmesi; Kolligatif Özellikler: Mol kütle belirlenmesi; Kısmi Molar Özellikler: Kısmi molar hacmin ölçülmesi; Viskozite: Sıvıların viskozitelerinin ölçülmesi, Polimerlerin molekül ağırlıklarının belirlenmesi; Yüzeysel Olaylar: Sıvıların yüzeysel gerilimlerinin ölçülmesi, Sıvıların katı yüzeyine adsorpsiyonunun incelenmesi; Fazlar ve Faz Diyagramları: Kısmen karışan sıvıların faz diyagramlarının bulunması; Üç bileşenli sistemlerin faz diyagramlarının bulunması, İki bileşenli sistemlerin sıvı-buhar ve sıvı-katı faz diyagramlarının elde edilmesi.

**KİM 325 Anorganik Kimya Laboratuvarı I 0+3 4,0**

Bazı Temel İyonik Bileşiklerin Metal Oksitlerin, Çift Tuzların ve Kovalent Bileşiklerin Sentezi ve Belirli Karakteristiklerinin, Gravimetrik, Volumetrik ve Kondüktometrik Yöntemlerle Belirlenmesi Deneyleri: Oksitler: Krom (III) oksit, Bakır (I) oksit, Kalsiyum peroksit 0, 4 ve 8 hidrat, Diiyot pentaoksit; Tuzlar: Kalay (II) klorür dihidrat ve susuz, Amonyum permanganat, Potasyum monoklorokromat, Sodyum tiyosülfat, Kurşun iyodür, Magnezyum sülfat heptahidrat; Kovalent Bileşikler: Kalay (IV) iyodür, Baryum bromat, Demir (II) oksalat, Bakır (I) iyodür, Bor asetat.

**KİM 325 Inorganic Chemistry Laboratory I  
(Anorganik Kimya Laboratuvarı I) 0+3 4,0**

Bazı Temel İyonik Bileşiklerin Metal Oksitlerin, Çift Tuzların ve Kovalent Bileşiklerin Sentezi ve Belirli Karakteristiklerinin, Gravimetrik, Volumetrik ve Kondüktometrik Yöntemlerle Belirlenmesi Deneyleri: Oksitler: Krom (III) oksit, Bakır (I) oksit, Kalsiyum peroksit 0, 4 ve 8 hidrat, Diiyot pentaoksit; Tuzlar: Kalay (II) klorür dihidrat ve susuz, Amonyum permanganat, Potasyum monoklorokromat, Sodyum tiyosülfat, Kurşun iyodür, Magnezyum sülfat heptahidrat; Kovalent Bileşikler: Kalay (IV) iyodür, Baryum bromat, Demir (II) oksalat, Bakır (I) iyodür, Bor asetat.

**KİM 326 Anorganik Kimya Laboratuvarı II 0+3 4,0**

Bazı Temel Bileşiklerin ve Anorganik Asitlerin Sentezi ve Belirli Karakteristiklerinin, Gravimetrik, Volumetrik, Kondüktometrik, Magnetik Yöntemlerle Belirlenmesi; Asitler: Aminoetan sülfonik asit, İyodik asit; Koordinasyon Bileşikleri: Tetramin bakır (II) sülfat, Hegzaamin kobalt (III) klorür, Cis-potasyum dioksalato diaqua kromat (III), Potasyum trioksalato alüminat, Hegzaamin nikel (II) klorür, Baryum ferrat, Potasyum dioksalato dihidrokso manganat, Sodyum hegzanitro kobaltat, Trans-potasyum dioksalato diaqua kromat (III).

**KİM 326 Inorganic Chemistry Laboratory II  
(Anorganik Kimya Laboratuvarı II) 0+3 4,0**

Bazı Temel Bileşiklerin ve Anorganik Asitlerin Sentezi ve Belirli Karakteristiklerinin, Gravimetrik, Volumetrik, Kondüktometrik, Magnetik Yöntemlerle Belirlenmesi; Asitler: Aminoetan sülfonik asit, İyodik asit; Koordinasyon Bileşikleri: Tetramin bakır (II) sülfat, Hegzaamin kobalt (III) klorür, Cis-potasyum dioksalato diaqua kromat (III), Potasyum trioksalato alüminat, Hegzaamin nikel (II) klorür, Baryum ferrat, Potasyum dioksalato dihidrokso manganat, Sodyum hegzanitro kobaltat, Trans-potasyum dioksalato diaqua kromat (III).

**KİM 331 Atomik Absorpsiyonda Analiz Yöntemleri** 1+2 3,0

Atomik Absorpsiyon Spektroskopisinin Temel Prensipleri; Gıdalarda Atomik Absorpsiyon Spektroskopisinin Bazı Uygulamaları: Meyva sularında, Çayda, Kahvede, Sütte metallerin kantitatif tayini; Eczacılıkta Atomik Absorpsiyonun Bazı Uygulamaları: Kozmetik ürünlerindeki kurşunun kantitatif tayini, İlaçlarda alüminyum metalinin kantitatif tayini; Atomik Absorpsiyonun Bazı Endüstriyel Uygulamaları: Tekstil kumaşlarında bakırın kantitatif tayini, Gübredeki potasyumun kantitatif tayini; Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi ile Doğal Sulara Metallerin Analizi.

**KİM 331 Analysis Methods in Atomic Absorption (Atomik Absorpsiyonda Analiz Yöntemleri)** 1+2 3,0

Atomik Absorpsiyon Spektroskopisinin Temel Prensipleri; Gıdalarda Atomik Absorpsiyon Spektroskopisinin Bazı Uygulamaları: Meyva sularında, Çayda, Kahvede, Sütte metallerin kantitatif tayini; Eczacılıkta Atomik Absorpsiyonun Bazı Uygulamaları: Kozmetik ürünlerindeki kurşunun kantitatif tayini, İlaçlarda alüminyum metalinin kantitatif tayini; Atomik Absorpsiyonun Bazı Endüstriyel Uygulamaları: Tekstil kumaşlarında bakırın kantitatif tayini, Gübredeki potasyumun kantitatif tayini; Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi ile Doğal Sulara Metallerin Analizi.

**KİM 334 Anorganik Kimya II** 4+0 5,0

Katılar: Kristal yapısı ve Avogadro sayısının bulunması, İyonik katılar, Kovalent katılar, Moleküllü katılar, Yarıçap oranları, Örgü enerjisi, Born-Haber çevirimi; Metaller: Fiziksel özellikleri, Metallerde bağlanma teorileri, İletkenlik; Moleküller Arası Kuvvetler: Van der Waals, London itme kuvvetleri, Hidrojen bağı; Asitler ve Bazlar: Klasik yaklaşım, Lewis tanımı, Sert-yumuşak asit-baz kavramı; Koordinasyon Bileşikleri: Werner teorisi, Koordinasyon bileşiklerinin adlandırılması, İzomeri, Etkin Atom Numarası kuralı, Valans Bağ teorisi, Molekül Orbital teorileri, Koordinasyon bileşiklerinin manyetik özellikleri, Ligandlar.

**KİM 334 Inorganic Chemistry II (Anorganik Kimya II)** 4+0 5,0

Katılar: Kristal yapısı ve Avogadro sayısının bulunması, İyonik katılar, Kovalent katılar, Moleküllü katılar, Yarıçap oranları, Örgü enerjisi, Born-Haber çevirimi; Metaller: Fiziksel özellikleri, Metallerde bağlanma teorileri, İletkenlik; Moleküller Arası Kuvvetler: Van der Waals, London itme kuvvetleri, Hidrojen bağı; Asitler ve Bazlar: Klasik yaklaşım, Lewis tanımı, Sert-yumuşak asit-baz kavramı; Koordinasyon Bileşikleri: Werner teorisi, Koordinasyon bileşiklerinin adlandırılması, İzomeri, Etkin Atom Numarası kuralı, Valans Bağ teorisi, Molekül Orbital teorileri, Koordinasyon bileşiklerinin manyetik özellikleri, Ligandlar.

**KİM 336 Yüze ve Isıl Analiz Teknikleri** 1+2 3,0

Yüze Alanı Ölçümü; Mikro, Mezo ve Makro Gözenek Boyutlarının Belirlenmesi; Tanecik Boyutu Belirlenmesi; Zeta Potansiyeli; İzoelektrik Nokta; Atomik Kuvvet Mikroskopu; Taramalı Tünelleme Mikroskopu; Yüze Özelliklerinin Belirlenmesi; Isıl Analiz Teknikleri; Ağırlık Ölçümlü Isıl Analiz, Ayrımlı ısı analiz, Ayrımlı taramalı ısı ölçme; Isıl Denge; Isıl Özellikler; Isıl Ayrışma.

**KİM 337 Organik Kimya III** 4+0 6,0

Karbonil bileşiklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Aldehit ve ketonların isimlendirilmeleri, Aldehit ve ketonların elde edilme yöntemleri, Aldehit ve ketonlara nükleofilik katılma ve kondenzasyon reaksiyonları,  $\alpha$ ,  $\beta$ -doymamış aldehit ve ketonların reaksiyonları; Karboksilik asitler ve türevlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Karboksilik asitlerin elde edilme yöntemleri, Karboksil karbonunda reaktivite ve katılma-ayrılma reaksiyonlarının mekanizması, Karboksilik asitlerin açıl halojenür, anhidrit, ester ve amit türevlerine dönüştürülmesi ve diğer reaksiyonları, Karbamik asit, üre ve karbamatların reaksiyonları ve elde edilme yöntemleri; Nitriller, izonitriller ve siyanatların yapısal özellikleri ve reaksiyonları; Heterosiklik bileşiklerin yapısal özellikleri ve isimlendirilmeleri, Aromatik heterosiklik bileşiklerin reaksiyonları; Perisiklik kimya.

**KİM 337 Organic Chemistry III (Organik Kimya III)** 4+0 6,0

Karbonil bileşiklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Aldehit ve ketonların isimlendirilmeleri, Aldehit ve ketonların elde edilme yöntemleri, Aldehit ve ketonlara nükleofilik katılma ve kondenzasyon reaksiyonları,  $\alpha$ ,  $\beta$ -doymamış aldehit ve ketonların reaksiyonları; Karboksilik asitler ve türevlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Karboksilik asitlerin elde edilme yöntemleri, Karboksil karbonunda reaktivite ve katılma-ayrılma reaksiyonlarının mekanizması, Karboksilik asitlerin açıl halojenür, anhidrit, ester ve amit türevlerine dönüştürülmesi ve diğer reaksiyonları, Karbamik asit, üre ve karbamatların reaksiyonları ve elde edilme yöntemleri; Nitriller, izonitriller ve siyanatların yapısal özellikleri ve reaksiyonları; Heterosiklik bileşiklerin yapısal özellikleri ve isimlendirilmeleri, Aromatik heterosiklik bileşiklerin reaksiyonları; Perisiklik kimya.

**KİM 338 X Işınları Analiz Teknikleri** 1+2 3,0

Işınları Kırınımı Tekniği İle Molekül Yapılarının Aydınlatılması Teorisi; Tek Kristal X-Işınları Cihazının Çalışma Prensipleri ve Cihazın Tanıtılması; Katı Hal Kimyasında Kristal Yapılar ve Türleri; Geçiş Metal Komplekslerinin Sentezlenmesi: Sentez teknikleri; Koordinasyon Polimerlerinin Sentez Yöntemleri: Tek kristal oluşturma teknikleri, Kristallendirilen moleküllerin X-ışınları cihazından veri toplanması ve örnek yapı çözümlenmelerinin yapılması.

**KİM 339 Anorganik Teknolojiler** 2+0 3,0

Endüstriyel Hammaddeler; Hammade Hazırlama ve Ayrırma İşlemleri; Endüstriyel Atıklar; Endüstriyel Gazlar; Sülfirik Asit, Nitrik Asit, Fosforik Asit ve Hidroklorik Asit Sentez Yöntemleri ve Kullanım Alanları; Mineral Gübrelerin Sınıflandırılması; Önemli Bor Bileşikleri ve Üretimi; Amonyak Sentez Yöntemleri ve Kullanım Alanları; Cam Çeşitleri ve Üretimi; Çimento Çeşitleri ve Özellikleri; Demir-Çelik Üretimi; Alüminyum Üretimi ve Kullanım Alanları.

**KİM 341 Yeşil Organik Kimya** 2+0 3,0

Yeşil Kimyaya Giriş; İyonik Sıvılar: Geçmiş deneyimler ve sentezleri, Fiziksel özellikleri, Reaksiyon ortamında uygulamaları, İyonik sıvıların geleceği; Fluorour çözücüler, Fiziksel özellikleri, Reaksiyon ortamında uygulamaları, İki fazlı fluorous sistemleri için enantioseçici katalizörler, Parlak fluorous bileşikler ve

fluorous silika jel, Süperkritik karbon dioksit ortamında Fluorous reaksiyonlar; Süperkritik Karbondioksit, Fiziksel özellikleri, Reaksiyon ortamında uygulamaları, Sentez ve ayırma, Deneysel yöntemler.

#### **KİM 343 Aletli Analiz II 3+0 4,0**

UV-VIS (Mor Ötesi-Görünür) Spektroskopisi: Mor ötesi bölgesinde absorpsiyon (soğurma) ve elektronik uyarılma, Elektronik geçiş türleri, Absorpsiyon bandının kaymasına neden olan iç ve dış etkenler, Bant şiddetini etkileyen etkenler, Bant konumunu ve şiddetini etkileyen sterik ve diğer etkiler, Kromoforların UV maksimum dalga boyu değerlerinin hesaplanabilmesi için genel kurallar; UV spektroskopisinin uygulamaları; Kırmızı Ötesi (IR) Spektroskopisi: IR bölgesinde soğurma, IR spektrometresi ve IR spektrumu alma tekniği, IR spektrumu-yapı değerlendirmesi, IR spektrumunu etkileyen etkenler, IR spektroskopisinin uygulamaları.

#### **KİM 345 Fizikokimya I 3+0 5,0**

Gazlar: İdeal gazlar, Gerçek gazlar, davranışları ve hal denklemleri, Kinetik gaz kuramı; Termodinamiğin I.Yasası: Tersinir ve tersinmez süreçler, İç enerji, Entalpi, İç enerji ve entalpinin basınç, hacim ve sıcaklığa bağlılıkları, İzotermal ve adyabatik süreçler; Termodinamiğin II. Yasası: Entropi, Sistem, çevre ve evrendeki entropi değişimleri, Carnot çevrimi, Mutlak entropi; Termodinamiğin III. Yasası; Termokimya: Kimyasal reaksiyonlarda iç enerji ve entalpi değişimleri, Hess yasası, Reaksiyon entalpilerinin sıcaklığa bağlılığı.

#### **KİM 346 Fizikokimya II 3+0 5,0**

Serbest Enerji ve Kimyasal Denge: Gibbs ve Helmholtz serbest enerjileri, Serbest enerjinin basınca bağlılığı, Standart serbest enerji ile denge sabiti arasındaki ilişki, Serbest enerjinin ve denge sabitinin sıcaklığa bağlılığı, Fügasite; Çok Bileşenli Sistemlerin Termodinamiği: Karışma sırasında serbest enerji değişimi, İdeal ve ideal olmayan çözeltiler, Kimyasal potansiyel, Aktiflik, Kısmi molar özellikler, Kolligatif özellikler; Yüzey ve Arayüzey Olayları; Faz Dengeleri ve Diyagramları: Faz kuralı, Bir, iki ve üç bileşenli sistemlerin faz diyagramları.

#### **KİM 347 Gıda Kimyası ve Teknolojisi 2+0 3,0**

Gıdaların Kimyasal Bileşimi: Su, Aminoasitler, Proteinler, Enzimler, Yağlar, Karbonhidratlar, Vitaminler ve mineraller; Aroma Bileşikleri; Gıda Katkıları; Gıdalarda Kontaminasyon; Süt ve Günlük Ürünler; Yumurta, Et ve Balık; Yemeklik Yağlar: Hayvansal ve bitkisel yağlar; Tahıl ve Tahıl Ürünleri; Bakliyatlar; Sebze ve Sebze Ürünleri; Meyve ve Meyve Ürünleri; Şekerler: Şeker alkolü ve bal; Alkolü İçecekler; Kahve, Çay, Kakao; Baharatlar; Tuz ve Sirke; İçme Suları: Mineral ve doğal içme suları; Gıda Bileşim, Kalite ve güvenlik kontrolleri; Gıda Muhafaza Teknikleri; Uluslararası Gıda Kanunları; Avrupa, Amerika ve Türk Gıda Kodeksleri.

#### **KİM 348 Renk Kimyası ve Sentez Yöntemleri 2+0 3,0**

Rengin Fiziksel ve Kimyasal Temelleri; Azo Boya ve Pigmentlerin Sentezi; Karbonil Boya ve Pigmentlerin Sentezi; Ftalosianinlerin Sentezi; Tekstil Boyalarının Sentezi; Tekstil Lifler için Reaktif Boyaların Sentezi; Fonksiyonel ya da İleri Teknoloji Boyaların Sentezi; İnorganik Pigmentlerin Sentezi; Organik Pigmentlerin

Sentezi; Özel Pigmentlerin Sentezi; Renk ve Çevre; Sentezik ve Doğal Boyar Maddelerin Karşılaştırılması; Doğal Boyar Maddeler ve renkleri; Gelecekte Renk ve Boyar maddeler.

#### **KİM 349 Organik Bileşiklerde Yapı**

##### **Karakterizasyonu**

**2+0 3,0**

Organik Bileşiklerde Yapı Karakterizasyonunun Yeri ve Önemi; Organik Bileşiklerde Ayırma ve Saflaştırma İşlemleri; Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi; Organik Bileşiklerde Element Analizi, Ultraviyole (UV), Kırmızı ötesi (Infrared) (IR), Nükleer manyetik rezonans (NMR) ve Kütle spektroskopisi yöntemlerinin genel prensibi; NMR, IR ve UV Spektrumlarının Birlikte Yorumlanması; Seçilmiş Özel Örneklerin NMR, IR, UV, Kütle Spektroskopisi ve Element Analizi Teknikleri ile Yapı Karakterizasyonu; Bilinmeyen Bir Organik Bileşik için Yapı Karakterizasyonu.

#### **KİM 350 Stereokimyaya Giriş**

**2+0 3,0**

İzomerlerin Sınıflandırılması; Stereoizomerler; Kirallik; Moleküllerde Kirallik; Stereomerkezler; Kiral Karbonlar; Simetri Düzlemi; (R), (S) Adlandırma Sistemi; Cahn-Ingold-Prelog Kuralları; Enantiomerlerin Özellikleri; Optikçe Aktivite; Rasemik Karışımlar; Rasemik Ürün; Optik Safılık; Konformerlerin Kirallığı; Fischer Kuralları; Diastereomerler; İki veya Daha Fazla Kiral Karbon; Fischer-Rosanoff Konveksiyonu; D ve L'in Belirlenmesi; Diastereomerlerin Özellikleri; Enantiomerlerin Ayırılması; Stereokimyanın Temel Kavramları.

#### **KİM 353 Laboratuvar Akreditasyonu**

**2+0 3,0**

Akreditasyon ile İlgili Temel Kavramlar; Kalite Yönetim Sistemleri İçerisinde Akreditasyonun Yeri; Uluslararası Akreditasyon Kuruluşları; Akreditasyon Programları; Akreditasyonun Hedefleri; Laboratuvar Akreditasyon Standartları; Deneysel ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Akreditasyonu Standartı (TS EN ISO 17025); Laboratuvarların Akreditasyon Süreci; Yönetim Şartları; Teknik Şartlar; Hedef Kitle.

#### **KİM 354 Gıda Güvenliği ve Yönetim**

##### **Sistemleri**

**2+0 3,0**

Gıda Güvenliği: Beslenme, sağlık, Gıda hijyeni, Gıda kaynaklı sağlık riskleri; Gıda Sektöründe Kullanılan Yönetim Sistemleri: ISO 22000, FSSC 22000 (ISO 22002-1), BRC, IFS; İyi Üretim Uygulamaları ve Gerekli Şartlar: GMP/GHP, HACCP, Pest kontrolü, Tehlike analizleri, Gıda işletmelerinde temizlik dezenfeksiyon; Gıda Güvenliği Denetimi ve Denetçi Davranışı: Denetim metodları ve standartları, Gıda güvenliği denetimleri, Denetçi nitelikleri ve davranışları.

#### **KİM 355 Kimyasal Tehlikeli Maddeler ve**

##### **Güvenlik I**

**2+0 3,0**

Sınıflandırma: Sınıflandırma prensipleri, Çözeltileri ve karışımların sınıflandırılması, Numunelerin sınıflandırılması; Sınıfa Özgü Hükümler: Patlayıcı maddeler ve nesnelere, Gazlar, Alevlenir Sıvılar, Alevlenir katılar, Kendiliğinden tepkimeye giren maddeler ve duyarlılığı azaltılmış katı patlayıcılar, Kendiliğinden yanmaya yatkın maddeler, Su ile temas ettiğinde alevlenir gazlar açığa çıkartan maddeler, Yükseltgen maddeler, Organik peroksitler, Zehirli maddeler, Bulaşıcı maddeler, Radyoaktif malzemeler, Aşındırıcı maddeler, Muhtelif tehlikeli maddeler ve nesnelere.



**KİM 356 Kimyasal Tehlikeli Maddeler ve Güvenlik II** 2+0 3,0

Özel Hükümler: Tehlikeli malların listesi, sınırlı ve istisnai miktarlara ilişkin özel hükümler ve muafiyetler; Ambalajlama ve Tank Hükümleri; Sevkiyat Prosedürleri: Genel hükümler, İşaretleme ve etiketleme, Dokümantasyon; Taşıma, Yükleme, Boşaltma ve Elleçleme Koşullarına İlişkin Hükümler: Ambalaj içinde taşımacılık yapılmasına ilişkin hükümler, Dökme halinde taşımacılık yapılmasına ilişkin hükümler, Tanklarda taşımacılık yapılmasına ilişkin hükümler, Yükleme, boşaltma ve elleçlemeye ilişkin hükümler; Yetkili Kurumlar Tarafından Belirlenen Taşıma Kısıtlamaları: Tünel kısıtlamaları.

**KİM 357 Adsorpsiyona Giriş** 2+0 3,0

Adsorpsiyon: Adsorpsiyon türleri, Adsorpsiyon kuvvetleri, Fiziksel ve kimyasal adsorpsiyon, Adsorpsiyon ısısı, Adsorpsiyona etki eden faktörler; Adsorpsiyon Miktarının Ölçülmesi; Adsorban Özellikleri ve Türleri; Adsorpsiyon İzotermi: Langmuir adsorpsiyon izotermi, Freundlich adsorpsiyon izotermi, BET adsorpsiyon izotermi; Adsorpsiyon Kinetiği; Adsorpsiyon Termodinamiği; Adsorpsiyonun Endüstrideki Uygulamaları.

**KİM 358 Aletli Analiz III** 4+0 4,0

<sup>1</sup>H-NMR Spektroskopisi: Kimyasal Kayma ve Kimyasal Kaymayı Etkileyen Etkenler, Spin-Spin Etkileşme Türleri ve Bu Etkileşimleri Etkileyen Etkenler, Bir Protonun Farklı Protonlarla Etkileşiminde Geçerli Temel Kurallar, İkinci Derece Spektromları; <sup>13</sup>C NMR Spektroskopisi: <sup>13</sup>C NMR Spektroskopisi NMR Spektroskopisi Yardımı ile Yapı Analizi; ESR Spektroskopisinin Temelleri: Kütle Spektrometrisi: Kütle spektrumu ve pik türleri, Moleküler iyon piki, İzotop pikleri, Yarı kararlı pikler Kromatografi: Kromatografinin teorisi, gaz, yüksek performanslı sıvı ve süperkritik akışkan kromatografileri; Elektroferez: Kapiler elektroferez ve kapiler kromatografi.

**KİM 358 Instrumental Analysis III (Aletli Analiz III)** 4+0 4,0

<sup>1</sup>H-NMR Spektroskopisi: Kimyasal Kayma ve Kimyasal Kaymayı Etkileyen Etkenler, Spin-Spin Etkileşme Türleri ve Bu Etkileşimleri Etkileyen Etkenler, Bir Protonun Farklı Protonlarla Etkileşiminde Geçerli Temel Kurallar, İkinci Derece Spektromları; <sup>13</sup>C NMR Spektroskopisi: <sup>13</sup>C NMR Spektroskopisi NMR Spektroskopisi Yardımı ile Yapı Analizi; ESR Spektroskopisinin Temelleri: Kütle Spektrometrisi: Kütle spektrumu ve pik türleri, Moleküler iyon piki, İzotop pikleri, Yarı kararlı pikler Kromatografi: Kromatografinin teorisi, gaz, yüksek performanslı sıvı ve süperkritik akışkan kromatografileri; Elektroferez: Kapiler elektroferez ve kapiler kromatografi.

**KİM 359 Kaynak Taraması** 1+0 1,0

Bilim Etiği: Etik kavramı, Bilimsel araştırma ve yayınlarla ilgili etik kurallar; Yayın Çeşitleri ve Bilimsel Atıf Dizinleri; Kütüphane Kullanımı; Kimyasal Çizim Programını (ChemOffice) Kullanma; Kimyasal Özet Servisi (CAS) ve SciFinder Programının Kullanılması; SciFinder Üzerinden Tarama; SciFinder Üzerinden Yayınlarla Ulaşma; İnternet Arama Motorları ile Tarama Yapma; Yayın Evleri Web Sayfaları Üzerinden Tarama; YÖK Dokümantasyon ve ULAKBİM Sistemlerin Kullanılması; Bilimsel Rapor Türleri ve İntihal Önleme

Programları (iThenticate ve Turnitin); Raporlamada Ana Hatlar; Raporlamada Kaynak Gösterme; EndNote Programı ile Kaynak Gösterme.

**KİM 360 Polimer Kimyasına Giriş** 2+0 3,0

Polimerler ve Polimer Kimyası ile İlgili Temel Kavramlar; Polimerlerin Sınıflandırılması; Polimerde Molekül Ağırlığı; Polimer Molekül Ağırlıkları Belirlenmesi Yöntemleri; Polimerlerde Stereokimya; Polimerlerin Morfolojisi ve Isıl Davranış; Basamaklı Polimerizasyon; Katılma Polimerizasyonu; Kopolimerizasyon ve Diğer Polimerizasyon Çeşitleri; Polimerlerin Fiziksel ve Mekanik Özellikleri; Fonksiyonel Polimerler.

**KİM 401 Biyokimya I** 3+0 3,0

Canlılardaki Organizasyon; Hücre Türleri ve Farklılıkları; Temel Organellerin İşlevleri; Biyoelementler ve İşlevleri; Amino Asitler Yapıları ve Başlıca Reaksiyonları; Başlıca Doğal Peptidler ve İşlevleri; Proteinlerin Sınıflandırılmaları; Doğal Savunma Proteinleri; Enzimler ve Kofaktörler; Nükleotidler; Nükleik Asitler; RNA Yapısı ve Türleri: DNA'nın birincil, ikincil ve üçüncül yapısı ve işlevleri; Rekombinant DNA Teknolojisi: Karbonhidratlar, Türevleri ve temel reaksiyonları.

**KİM 401 Biochemistry I (Biyokimya I)** 3+0 3,0

Canlılardaki Organizasyon; Hücre Türleri ve Farklılıkları; Temel Organellerin İşlevleri; Biyoelementler ve İşlevleri; Amino Asitler Yapıları ve Başlıca Reaksiyonları; Başlıca Doğal Peptidler ve İşlevleri; Proteinlerin Sınıflandırılmaları; Doğal Savunma Proteinleri; Enzimler ve Kofaktörler; Nükleotidler; Nükleik Asitler; RNA Yapısı ve Türleri: DNA'nın birincil, ikincil ve üçüncül yapısı ve işlevleri; Rekombinant DNA Teknolojisi: Karbonhidratlar, Türevleri ve temel reaksiyonları.

**KİM 402 Biyokimya II** 3+0 3,0

Yağ Asitleri ve Genel Özellikleri; Basit Lipidler Türleri ve işlevleri; Bileşik Lipidler: Türleri ve işlevleri; Başlıca Karotenoidler ve İşlevleri; Başlıca Steroidler ve işlevleri; Lipid Yapısındaki Vitaminler ve İşlevleri; Biyozarlar ve Yapıları; Biyozarlarda Aktif ve Pasif Madde Transportu ve Zar Reseptörleri; Canlılarda Enerji Üreten ve Tüketen Süreçler ve Yüksek Enerjili Biyomoleküller; Karbonhidrat Metabolizması; Sitrik Asit Döngüsü; Oksidatif Fosforilasyon; Yağ Asitlerinin Anabolik ve Katabolik Reaksiyonları; Protein Sentezi ve Bu Sentezde DNA ile RNA'nın Rolü.

**KİM 402 Biochemistry II (Biyokimya II)** 3+0 3,0

Yağ Asitleri ve Genel Özellikleri; Basit Lipidler Türleri ve işlevleri; Bileşik Lipidler: Türleri ve işlevleri; Başlıca Karotenoidler ve İşlevleri; Başlıca Steroidler ve işlevleri; Lipid Yapısındaki Vitaminler ve İşlevleri; Biyozarlar ve Yapıları; Biyozarlarda Aktif ve Pasif Madde Transportu ve Zar Reseptörleri; Canlılarda Enerji Üreten ve Tüketen Süreçler ve Yüksek Enerjili Biyomoleküller; Karbonhidrat Metabolizması; Sitrik Asit Döngüsü; Oksidatif Fosforilasyon; Yağ Asitlerinin Anabolik ve Katabolik Reaksiyonları; Protein Sentezi ve Bu Sentezde DNA ile RNA'nın Rolü.

**KİM 408 Atom ve Molekül Kimyası 2+0 2,0**

Atomun yapısı: Elektronun yük / kütle oranı, Millikan deneyi ve elektronun kütle ve yükünün saptanması, Hareket halindeki elektronun enerjisi, Rutherford deneyi, Atomik boyut; Radyoaktiflik: Çekirdek ve temel tanecikler, Radyoaktif bozunma, Çekirdeklerin oluşumu ve kütle-enerji dönüşümleri, Çekirdek kararlılığı, Nükleer reaksiyonlarda enerji, Radyoaktivite yöntemlerinin değişik uygulamaları; Kuantum Teorisi ve Dalga Mekaniği: Siyah cisim ışıması, Fotoelektrik olay, Compton olayı, Işığın dalga ve tanecik yapısı, Schrödinger Denklemi, Zamana bağlı olmayan Schrödinger Denklemi,  $f(x, y, z)$  Dalga fonksiyonun fiziksel anlamı, Dalga denkleminin serbest bir taneciğe uygulanışı, Tek boyutlu kutuda tanecik.

**KİM 409 Endüstriyel Kimya 3+0 4,0**

Temel Kimyasal Bilgiler: Sürekli ve süreksiz işlemler, Kimyasal proses ekonomisi, Araştırma ve geliştirme; Kütle Denkliği: Kütle denkliği nedir ve ne işe yarar, Örnekler; Su Teknolojisi; Enerji ve Yakıtlar; Kömür Kimyasal Maddeleri; Endüstriyel Gazlar; Klor-Alkali Endüstrileri; Azot Endüstrileri; Kükürt ve Sülfürik Asit; Hidroklorik Asit ve Çeşitli Anorganik Kimyasal Maddeler; Şeker ve Nişasta Endüstrileri; Enerji ve Enerji Denklikleri; Isı Transferi; Petrol Rafinasyonu; Petrokimyasal Maddeler ve Bunlara Uygulanan Kimyasal Dönüşümler: Alkilasyon, Aminasyon, Halojenasyon ve Hidrohalojenasyon; Polimer Teknolojisi: Plastik, Sentetik elyaf ve lastik; Sıvı ve Katı Yağlar: İşlenmesi, Hidrojenasyon; Sabun ve Deterjanlar; Fermantasyon Endüstrileri; Tarım Kimyasal Maddeleri Endüstrileri; Koku, Tad ve Lezzet Veren Maddeler ve Gıda Katkı Maddeleri; Çimento Endüstrisi.

**KİM 412 Biyokimya Laboratuvarı 0+3 3,0**

Farklı Hücrelerin Mikroskopik Gözlemi; Amino Asit ve Proteinlerin Bazı Özelliklerinin İncelenmesi; Kan Proteinini İçin Bradford Testi; Protein Elektroforezi; ?-Amilaz Aktivitesine Etki Eden Bazı Faktörler; Katalaz Aktivitesinin Tayini; Kalitatif Ve Kantitatif Karbohidrat Tayinleri; Anaerobik Glikoliz; İdrarda Glukoz Tayini; Kalitatif Ve Kantitatif Lipid Tayinleri; Serum Kalsiyum Tayini; Askorbik Asit Tayini; DNA'nın İzolasyonu Ve Saflaştırılması; Kromatografik Teknikler: Afinite kromatografi uygulamaları.

**KİM 415 Heterosiklik Kimyaya Giriş 2+0 3,0**

İsimlendirme; Aromatik Heterosiklik Bileşikler; Nonaromatik Heterosiklik Bileşikler; Sentez; Üç ve Dört Üyeli Heterosiklik Bileşikler; Bir Heteroatom İçeren Beş Üyeli Heterosiklik Bileşikler; Bir Heteroatom İçeren Altı Üyeli Heterosiklik Bileşikler; İki veya Daha Fazla Heteroatom İçeren Beş Üyeli Heterosiklik Bileşikler; İki veya Daha Fazla Heteroatom İçeren Altı Üyeli Heterosiklik Bileşikler; Yedi Üyeli Heterosiklik Bileşikler.

**KİM 419 Boyar Madde Kimyası 2+0 3,0**

Boyar Maddelerin Genel Özellikleri; Elyaf Çeşitlerinin Sınıflandırılması ve Kimyasal Özellikleri; Doğal Boyar Maddeler; Boyar Maddelerin Organik ve Anorganik Boyar Madde Olarak Sınıflandırılması; Boyar Maddelerin Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri; Anorganik Boyar Maddelerin Eldesi; Organik Boyar Maddelerin

Eldesi; Azo Boyar Maddeleri: Kükürtlü boyar maddeler; Boyar madde ile boyanacak elyaf arasındaki reaksiyonlar.

**KİM 423 Endüstriyel Kimya Laboratuvarı 0+4 3,0**

İnorganik ve Organik Endüstriyel Ürünlerin Üretimi: Boya, Gübre; Su Analizleri: Kireç-soda ve iyon değiştirme yöntemleriyle su sertliğinin giderilmesi; Petrol Analizleri: Benzin eldesi; Damıtma Yönteminde Kütle Enerji Denkliği Uygulamaları; Bitkisel Yağ Analizleri: İyot sayısı, Serbest asit miktarı tayini, Sabunlaşma sayısı; Polimer Sentezi: Anilin-Formaldehit Reçinesi; Orsat Gaz Analizleri: CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>CO; Kjeldahl Yöntemiyle Azot Miktar Tayini.

**KİM 425 Fizikokimya Laboratuvarı II 0+3 3,0**

Kimyasal Kinetik: Kompleks oluşum sabitinin ölçülmesi, Halojen değişim reaksiyonunun kinetiği, Bir reaksiyon kinetiğinin spektrometrik yöntemle incelenmesi; Elektrolitik Çözeltilerin Termodinamiği ve İletkenlik: Aktiflik katsayısının bulunması, İletkenliğe sıcaklık ve derişimin etkisi; İyonik Denge: Denge sabitinin bulunması; Elektrokimyasal Piller: Galvanik hücre geriliminin ölçümü, Elektrokimyasal serilerin Voltaik hücreler yardımıyla bulunması, Nernst eşitliğinin eldesi, Potansiyometrik titrasyon; Elektroliz: Suyun elektrolizi, Faraday sabitinin bulunması.

**KİM 425 Physical Chemistry Laboratory II (Fizikokimya Laboratuvarı II) 0+3 3,0**

Kimyasal Kinetik: Kompleks oluşum sabitinin ölçülmesi, Halojen değişim reaksiyonunun kinetiği, Bir reaksiyon kinetiğinin spektrometrik yöntemle incelenmesi; Elektrolitik Çözeltilerin Termodinamiği ve İletkenlik: Aktiflik katsayısının bulunması, İletkenliğe sıcaklık ve derişimin etkisi; İyonik Denge: Denge sabitinin bulunması; Elektrokimyasal Piller: Galvanik hücre geriliminin ölçümü, Elektrokimyasal serilerin Voltaik hücreler yardımıyla bulunması, Nernst eşitliğinin eldesi, Potansiyometrik titrasyon; Elektroliz: Suyun elektrolizi, Faraday sabitinin bulunması.

**KİM 427 Gaz Kromatografisi Analiz Teknikleri 1+2 3,0**

Gaz Kromatografisi Temel Prensipleri; Enjeksiyon Üniteleri; Kolonlar: Kolon çeşitleri, Kolon malzemeleri; Dedektörler: Alev iyonlaştırma dedektörü, Elektron yakalama dedektörü, Termal iletkenlik dedektörü, Azot-fosfor dedektörü, Kütle spektrometresi; Analiz: Numune seçimi ve hazırlanması, Analiz sıcaklık ve basınç programının oluşturulması, Nitel analiz, Nicel analiz, Kütle spektrometresi ile yapı aydınlatılması.

**KİM 427 Analysis Techniques in Gas Chromatografi (Gaz Kromatografisi Analiz Teknikleri) 1+2 3,0**

Gaz Kromatografisi Temel Prensipleri; Enjeksiyon Üniteleri; Kolonlar: Kolon çeşitleri, Kolon malzemeleri; Dedektörler: Alev iyonlaştırma dedektörü, Elektron yakalama dedektörü, Termal iletkenlik dedektörü, Azot-fosfor dedektörü, Kütle spektrometresi; Analiz: Numune seçimi ve hazırlanması, Analiz sıcaklık ve basınç programının oluşturulması, Nitel analiz, Nicel analiz, Kütle spektrometresi ile yapı aydınlatılması.

**KİM 429 Temel Grup Elementleri Kimyası 2+0 3,0**

Temel Grup Kimyasının Genel Özellikleri: Fiziksel, kimyasal özellikleri, Elektronegatiflik, İyonlaşma enerjisi; Hidrojen Kimyası: Alkali metallerin tepkimeleri, Kimyasal özellikleri; Toprak Alkali Elementler Bileşikleri ve Özellikleri; Grup IIIA, (IVA), VA ve Bileşiklerinin Özellikleri; Soygazların İncelenmesi.

**KİM 429 Chemistry of Main Group Elements  
(Temel Grup Elementleri Kimyası) 2+0 3,0**

Temel Grup Kimyasının Genel Özellikleri: Fiziksel, kimyasal özellikleri, Elektronegatiflik, İyonlaşma enerjisi; Hidrojen Kimyası: Alkali metallerin tepkimeleri, Kimyasal özellikleri; Toprak Alkali Elementler Bileşikleri ve Özellikleri; Grup IIIA, (IVA), VA ve Bileşiklerinin Özellikleri; Soygazların İncelenmesi.

**KİM 430 Biyoteknolojik Yöntemler 2+0 3,0**

Biyoteknolojinin Tanımı; Biyoteknolojinin Önemi; Türkiye'de ve Dünya'da Biyoteknoloji; Dünya'da Biyoteknoloji Politikaları; Bitki Biyoteknolojisi, Biyoteknolojinin sebze, meyve ve yağlı tohumların üretiminde kullanımı ve biyolojik aktif madde içeren bitkilerin üretiminde kullanımı, Gıda Sanayii Üretiminde Uygulanan Biyoteknolojik Yöntemler, Endüstriyel Atıkların ve Atık Suların Biyoteknolojik Yöntemlerle Arıtılması; Biyoteknolojinin Gelecekteki Uygulamaları.

**KİM 432 Organik Sentezler 2+0 3,0**

Organik bileşiklerin oksidasyonu ile gerçekleştirilen sentezler, Organik bileşiklerin indirgenmesi ile gerçekleştirilen sentezler, Organik sentezlerde organometalik bileşiklerin kullanımı, Organik sentezlerde fosfor bileşiklerinin kullanımı, Organik sentezlerde bor bileşiklerinin kullanımı, Organik sentezlerde silisyum bileşiklerinin kullanımı, Organik sentezlerde karbonyum, asil katyon ve asil anyonların kullanımı.

**KİM 433 Anorganik Kimyada Ayırma Yöntemleri 2+0 3,0**

Anorganik reaksiyonların mekanizmaları. Reaksiyonların TLC yöntemiyle belirlenip izlenmesi. Oluşan ürünlerin sayısının ve bozulma sıcaklıklarının Termo Gravimetrik Analiz (TGA) yöntemi ile belirlenmesi. Reaksiyon karışımında bulunan bileşiklerin kolon kromatografisi yöntemiyle izolasyonu ve saflaştırılması. Ürünlerin kimyasal teknikler kullanılarak kristallendirilmesi.

**KİM 433 The Separation Techniques in Inorganic Chemistry (Anorganik Kimyada Ayırma Yöntemleri) 2+0 3,0**

Anorganik reaksiyonların mekanizmaları. Reaksiyonların TLC yöntemiyle belirlenip izlenmesi. Oluşan ürünlerin sayısının ve bozulma sıcaklıklarının Termo Gravimetrik Analiz (TGA) yöntemi ile belirlenmesi. Reaksiyon karışımında bulunan bileşiklerin kolon kromatografisi yöntemiyle izolasyonu ve saflaştırılması. Ürünlerin kimyasal teknikler kullanılarak kristallendirilmesi.

**KİM 434 Koordinasyon Kimyası 2+0 3,0**

Koordinasyon Bileşikleri: Koordinasyon bileşiklerinin adlandırılması, Geçiş metalleri, Manyetik özellikler, Bileşiklerin geometrisi, Ligandlar, Koordinasyon sayısı, Werner teorisi, Geometrik izomerler ve adlandırılması; Kovalent Bağ ve Hibritleşme; Etkin Atom Numarası Teorisi: Werner kompleksleri; Valans Bağ Teorisi:

Oktahedral, tetrahedral ve kare düzlem kompleksler, Elektronötrallik prensibi ve geri bağlanma; Elektrostatik ve Kristal Alan Teorileri: Kristal alan yarılması, 10Dq enerjisinin hesaplanması, Zayıf alan ve kuvvetli alan kompleksleri, Tetrahedral, kübik ve oktahedral kompleksler, Kare düzlem kompleksleri, Şelal kompleksleri, John Teller olayı; Moleküler Orbital Teorisi (MOT): Basit bileşiklerin ve daha karışık moleküllerin incelenmesi, d orbitalleri, Oktahedral ve tetrahedral kompleksler.

**KİM 434 Coordination Chemistry  
(Koordinasyon Kimyası) 2+0 3,0**

Koordinasyon Bileşikleri: Koordinasyon bileşiklerinin adlandırılması, Geçiş metalleri, Manyetik özellikler, Bileşiklerin geometrisi, Ligandlar, Koordinasyon sayısı, Werner teorisi, Geometrik izomerler ve adlandırılması; Kovalent Bağ ve Hibritleşme; Etkin Atom Numarası Teorisi: Werner kompleksleri; Valans Bağ Teorisi: Oktahedral, tetrahedral ve kare düzlem kompleksler, Elektronötrallik prensibi ve geri bağlanma; Elektrostatik ve Kristal Alan Teorileri: Kristal alan yarılması, 10Dq enerjisinin hesaplanması, Zayıf alan ve kuvvetli alan kompleksleri, Tetrahedral, kübik ve oktahedral kompleksler, Kare düzlem kompleksleri, Şelal kompleksleri, John Teller olayı; Moleküler Orbital Teorisi (MOT): Basit bileşiklerin ve daha karışık moleküllerin incelenmesi, d orbitalleri, Oktahedral ve tetrahedral kompleksler.

**KİM 435 Fizikokimya III 4+0 4,0**

Kimyasal Kinetik: Reaksiyon hızı, Birinci, ikinci ve üçüncü dereceden reaksiyonlar, Ardışık reaksiyonlar, Reaksiyon hızına sıcaklığın etkisi; Reaksiyon mekanizmaları ve hız yasaları, Enzim katalizli reaksiyonlar, Çarpışma teorisi, Difüzyon kontrollü reaksiyonlar, Aktifleşmiş kompleks teorisi; Elektrokimya: Faraday yasaları, Elektrolit çözeltilerin termodinamiği, Termodinamik oluşum fonksiyonları, Aktiflik, Elektrolitik iletkenlik, Molar iletkenliğin derişime bağlılığı, Taşıma sayıları, Elektrokimyasal hücreler, Elektrot türleri, Standart elektrot potansiyelleri, Hücrelerde yürüyen reaksiyonların termodinamiği, Elektrokimyasal pil çeşitleri.

**KİM 435 Physical Chemistry III  
(Fizikokimya III) 4+0 4,0**

Kimyasal Kinetik: Reaksiyon hızı, Birinci, ikinci ve üçüncü dereceden reaksiyonlar, Ardışık reaksiyonlar, Reaksiyon hızına sıcaklığın etkisi; Reaksiyon mekanizmaları ve hız yasaları, Enzim katalizli reaksiyonlar, Çarpışma teorisi, Difüzyon kontrollü reaksiyonlar, Aktifleşmiş kompleks teorisi; Elektrokimya: Faraday yasaları, Elektrolit çözeltilerin termodinamiği, Termodinamik oluşum fonksiyonları, Aktiflik, Elektrolitik iletkenlik, Molar iletkenliğin derişime bağlılığı, Taşıma sayıları, Elektrokimyasal hücreler, Elektrot türleri, Standart elektrot potansiyelleri, Hücrelerde yürüyen reaksiyonların termodinamiği, Elektrokimyasal pil çeşitleri.

**KİM 437 Biyoafinite Kromatografisi 2+0 3,0**

Proteinlerin Yapısı ve Fonksiyonları; Biyokromatografinin Teorisi; Jel Filtrasyonu; İyon Değişim Etkileşimi Biyokromatografisi; Proteinlerin Hidrofobik Etkileşim Kromatografisi; Afinite

Kromatografisi; Boya Ligand Afinite Kromatografisi; Afinite Kromatografisinde İmmobilize Sentetik Boyalar; Afinite Kromatografisinde İmmobilize Pseudospesifik Ligandlar; İmmobilize Metal-İyon Kromatografisi; Akıllı Polimerler; Baskılanmış Polimerler; Biyoafinite Kromatografisinin Biyomedikal Uygulamaları.

**KİM 438 Sıvı Kromatografi Analiz Teknikleri** 1+2 3,0

Sıvı Kromatografi Yönteminin Temel Özellikleri: Hareketli faz, Kolon ve dedektör seçimi; İyon Kromatografisinin Temel Prensipleri; Anorganik Anyon ve Katyon Analizleri: Nürit, Nitrat, Flor, Klor, Sülfat, Fosfat, Kalsiyum, Magnezyum, Potasyum, Sodyum; Organik Anyon ve Katyon Analizleri: Askorbik asit ve aminler; Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografinin Temel Prensipleri ve Uygulama Alanları; İlaç, Boya, Pestisit analizleri.

**KİM 439 Kimyacılar için İş ve İşçi Güvenliği** 2+0 3,0

İşçi ve İşveren Kavramları: İş ve işçi güvenliğinin tarihsel gelişimi, İşçi işveren ve iş yeri tanımı, İşçi ve işveren ilişkisi, İşçi ücretleri ve ücretlendirmelerdeki temel esaslar, İşveren ve işçilerin yükümlülükleri; İş Güvenliği Mevzuatı: İş sağlığı ve güvenliğine giriş, İşçi sağlığı, İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kanunlar ve yönetmelikler, İşçilerin temel hakları; İş Sağlığı ve Güvenliği Denetimi: İş yerlerinin iş sağlığı ve güvenliği denetimi, Devletin iş sağlığı ve güvenliği üzerine denetimi.

**KİM 440 Polimer Teknolojisi** 2+0 3,0

Polimerlerin Katı Hal, Mekanik ve Isıl Özellikleri; Termoplastikler; Termosetler; İşleme Karışımlarının Hazırlanması; Kalıplama; Basma ile kalıplama, Transfer kalıplama, Enjeksiyon ile kalıplama, Şişerek kalıplama, Döner kalıplama; Ekstruzyon; Ekstruzyon, Film ekstruzyonu, Kaplama, Ekstruzyonla şişirerek kalıplama; Isıl Şekillendirme; Döküm; Merdaneleme; Köpük Üretimi; Katkı Maddeleri; Plastikleştiriciler, Yağlayıcılar; Dolgu ve Güçlendirici Maddeler, Oksitlenmeyi önleyiciler, Renklendiriciler, Yanma dayanımını artırıcılar, Stabilizatörler; Lifler; Lif Çekme, Eriyikten çekme, Çözüldüden çekme, Germe-çekme; Elastomerler; Vulkanizasyon, Güçlendirme; Test Yöntemleri.

**KİM 441 Uygulamalı Kimya I** 2+4 10,0

Kimya alanıyla ilgili bir problemin danışman öğretim üyesi rehberliğinde belirlenmesi, bu seçilen problemin çözümüne yönelik olarak teknolojiyen de yararlanarak geniş çaplı kaynak taramasının gerçekleştirilmesi ve problemin çözümüne yönelik olarak hipotez ayaklarının belirlenmesi, belirlenen hipotez ayaklarının sınanması için deneysel ve teorik yöntem tasarımı, projede takip edilecek basamakların rapor haline getirilmesi.

**KİM 441 Applied Chemistry I (Uygulamalı Kimya I)** 2+4 10,0

Kimya alanıyla ilgili bir problemin danışman öğretim üyesi rehberliğinde belirlenmesi, bu seçilen problemin çözümüne yönelik olarak teknolojiyen de yararlanarak geniş çaplı kaynak taramasının gerçekleştirilmesi ve problemin çözümüne yönelik olarak hipotez ayaklarının belirlenmesi, belirlenen hipotez ayaklarının sınanması için deneysel ve teorik yöntem tasarımı, projede takip edilecek basamakların rapor haline getirilmesi.

**KİM 442 Uygulamalı Kimya II** 2+4 13,0

Uygulamalı Kimya I dersinde belirlenen yöntem doğrultusunda gerekli kimyasal ile deney alt yapısının sağlanması, deney düzeneğinin veya hesaplama parametrelerinin dizayn edilmesi, deneysel ve teorik çalışmaların işleme konulması ve gerekli analiz ile sentez işlemlerinin uygulanması, problem çözümüne yönelik veri elde edilmesi, elde edilen verilerin istatistiksel yöntemlerle doğrulanması ve problemin çözümü için önerinin netleştirilmesi, sonuçların rapor haline getirilmesi, rapor sonuçlarının teknolojiye uygulanabilirliğinin belirlenmesi ve raporun hedef kitleye sözlü ya da poster halinde sunulması.

**KİM 442 Applied Chemistry II (Uygulamalı Kimya II)** 2+4 13,0

Uygulamalı Kimya I dersinde belirlenen yöntem doğrultusunda gerekli kimyasal ile deney alt yapısının sağlanması, deney düzeneğinin veya hesaplama parametrelerinin dizayn edilmesi, deneysel ve teorik çalışmaların işleme konulması ve gerekli analiz ile sentez işlemlerinin uygulanması, problem çözümüne yönelik veri elde edilmesi, elde edilen verilerin istatistiksel yöntemlerle doğrulanması ve problemin çözümü için önerinin netleştirilmesi, sonuçların rapor haline getirilmesi, rapor sonuçlarının teknolojiye uygulanabilirliğinin belirlenmesi ve raporun hedef kitleye sözlü ya da poster halinde sunulması.

**KİM 444 Adli Kimya** 2+0 3,0

Adli Kimyanın Temeli: Suç olaylarında kimyanın rolü; Adli Kimyada Kullanılan Enstrümental Analiz Yöntemleri: Spektroskopik, kromatografik ve elektroanalitik yöntemler; Olay Yeri Bulguları: Bulguların toplanması, Bulguların laboratuvara ulaştırılması, Bulgular için uygun analiz yöntemlerinin belirlenmesi, Bulguların analiz için hazırlanması (çözelti hazırlama, ekstraksiyon, buharlaştırma, türevlendirme, süzme, saflaştırma vb.); Kan ve İdrar Örneklerinin Analizi; Suistimal Edilen Madde Analizi; Patlayıcı Madde Analizi; Boyar Madde Analizi; Atış Artığı Analizi; Yangın Artığı Analizi; Tekstil Malzeme Analizi.

**KİM 445 Arkeokimya Giriş** 2+0 3,0

Arkeokimya ve Arkeometri; Arkeokimya ile İlgili Terimler ve Kavramlar; Arkeokimyanın Tarihi; Arkeokimyanın Mevcut Durumu ve Kapsamı; Arkeologların Arkeolojik Eserler ile İlgili Bilmek İstedikleri; Arkeolojik Malzemeler ve Kimyasal Özellikleri; Arkeolojik Malzemelerin Analiz Yöntemleri; Arkeolojik Eserlerde Tanımlama ve Doğrulama; Türkiye'deki ve Dünyadaki Arkeokimya Çalışmaları ve Bazı Örnekleri.

**KİM 446 Doğal Polimerik Malzemeler** 2+0 3,0

Polimer Yapı: Polimer kimyasında temel kavramlar, Polimerlerin sınıflandırılması, Polimerlerin adlandırılması; Bitkisel Polimerler: Bitkisel polimerlerin yapısı; Pamuk Lifleri, Keten Lifleri, Kenevir Lifleri, Kendir Lifleri, Yaprak Lifleri, Meyve Lifleri, Odun Lifleri; Bitkisel Polimerlerin Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri; Hayvansal Polimerler: Hayvansal polimerlerin yapısı; Yün Lifleri, İpek Lifleri, Kollar, Kürkleri; Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri; Doğal Polimerik Malzemenin Tanınma Reaksiyonları; Doğal Polimerlerin Kullanım Alanları.

**KİM 447 Aletli Analiz Laboratuvarı I** 0+4 3,0  
UV-Görünür Bölge Spektroskopisinin Kalitatif ve Kantitatif Tayinlerde Kullanımı; İnfrared Spektroskopisi; Nükleer Magnetik Rezonans Spektroskopisi Yardımıyla Bilinmeyen Organik Maddelerin Yapılarının Aydınlatılması; Polarimetre: Şekerin bozunma kinetiğinin incelenmesi, Maltoz ve laktozun çevrilme açılarının bulunması; Kondüktometri: Asit-baz ve çöktürme titrasyonları; Elementel Analiz Cihazı Yardımıyla Bilinmeyen Maddelerin Bileşimlerinin Bulunması; Spektro Florimetri ile Kalitatif ve Kantitatif Tayinlerin Yapılması; Polarografi ile Voltametik Analizlerin Yapılması; UV, NMR, IR ve Elementel Analiz Cihazları Kullanılarak Yapı Analizine Yönelik Deneysel Uygulamalar.

**KİM 448 Aletli Analiz Laboratuvarı II** 0+4 3,0  
Gaz Kromatografisi- Kütle Spektroskopisi Yöntemi ile Bilinen ve Bilinmeyen Madde Analizi; Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi; İyon Kromatografisi Yardımıyla Anyon ve Katyon Tayinlerinin Yapılması; HPLC ile Kantitatif Tayin Yapılması; BET ile Polimer Yüzey Alanı ve Gözenek Boyutlarının Bulunması; TGA ile CaC<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O'nun Isıl Bozunmasının Bulunması; TLC Cihazıyla Bilinmeyen Madde Tayini; Zeta Metre Cihazı ile İzoelektrik Nokta Tayini

**KİM 450 Asimetrik Organik Senteze Giriş** 2+0 3,0  
Sterokimyasal terimler; Asimetrik sentezin amacı ve önemi; Asimetrik sentez ve kuralları; Asimetrik sentezde kullanılan genel yöntemler; Kiral yardımcı bileşen kullanılarak asimetrik sentez; Kiral katalizörler ve asimetrik sentezde kullanımları; Asimetrik organik reaksiyonlara genel bakış; Karbon-karbon bağ oluşumu; Asimetrik karbon-heteroatom bağ oluşumu; Çoklu bağlara katılmalar; Hidrojenasyon; Halkalaşma reaksiyonları; İndirgenme ve yükseltgenme reaksiyonları; Çevrilme reaksiyonları; İzomerleşme; Asimetrik sentezin uygulamaları ve endüstriyel önemi.

**KİM 452 Biyoinorganik Kimya** 2+0 3,0  
Canlı Yapısını Oluşturan Ana Elementler; Karbon, Hidrojen, Oksijen, Azot ve Fosforun Biyomoleküllerdeki Yerleri; Canlı Yapısında Bulunan Eser Elementler ve Yapısal Fonksiyonları; Metalloenzimler; Toksik Metallerin Canlılar Üzerindeki Etkileri; Tıp Alanında Kullanılan Koordinasyon Bileşikleri; Hastalıkların Teşhisinde Kullanılan İnorganik Bileşikler; Hastalıkların Tedavisinde Kullanılan İnorganik Bileşikler.

**KİM 453 Boya Kimyası ve Teknolojisi** 2+0 3,0  
Polimerler: Polimerler ile ilgili temel kavramlar, Polimerlerin bazı özellikleri, Polimerleşme mekanizmaları, Polimer elde etme yöntemleri, Boya tarihi; Boya İçeriği, Yardımcı Malzemeler ve Boya Üretimi Hakkında Genel Bilgiler: Bağlayıcılar (reçineler), Pigmentler ve boyar maddeler, Dolgular, Çözücüler, Diğer katkılar, Boya üretimi; Boyaların Sınıflandırılması: Çevre açısından sınıflandırma, Reçine türüne göre sınıflandırma, Film oluşturma süreçlerine göre sınıflandırma, Uygulama alanlarına göre sınıflandırma; Boyaların Uygulanması: Uygulama yüzeyleri ve yüzeyin hazırlanması, Uygulama teknikleri; Boya ile İlgili Kalite Testleri: Yaş boya özellikleri ve ilgili testler, Uygulama özellikleri ve ilgili testler, Kuru film özellikleri ve ilgili testler.

**KİM 454 Kolloid Kimyası** 2+0 3,0  
Kolloid Kimyasının Önemi: Kolloidal sistemlerin sınıflandırılmaları, Kolloidal çözeltilerin hazırlanma ve saflaştırılmaları, Kinetik özellikler, Optik özellikler; Yüzey Gerilimi ve Yüzey Enerjisi: Gibbs adsorpsiyon eşitliği, Adezyon, kohezyon ve yayılma; Kolloidal Sistemlerde Yüzey ve Arayüzey Olayları: Elektriksel çift tabaka, Zeta potansiyeli, Kolloidal sistemlerin kararlılıkları; Birleşmiş Kolloidler ve Misel Oluşumu; Emülsiyonlar; Köpükler.

**KİM 455 Uygulamalı Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi Teknikleri** 2+0 3,0  
Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisinin Temel Prensipleri; Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi Cihazının Temel Parçalarının Tanınması: Radyo frekans vericisi, Süper iletken mıknatıs, Detektör ve soğutma sistemi; Analiz: Nükleer manyetik rezonans spektroskopisi için numune hazırlanması, Proton, karbon, azot ve fosfor vb. çekirdeklerin nükleer manyetik rezonans spektroskopisi analizlerinin yapılması; İki Boyutlu Analiz: Numunelerin iki boyutlu homonükleer korelasyon ve iki boyutlu heteronükleer korelasyon analizlerinin yapılması; Spektrumların Yorumlanması.

**KİM 456 Kozmetik Kimyası** 2+0 3,0  
Kozmetiğin Tarihçesi; Kozmetik Malzemeleri ve Bileşimleri: Saç bakım ürünleri ve şampuanlar, Cilt bakım ürünleri, Duş jelleri, Renklendiriciler ve boyalar, Makyaj ürünleri, Deodorantlar ve antiperspirantlar, Parfümler, Güneş kremleri, Sabunlar, Diş hijyeni; Kozmetik Malzemelerin Analizi İçin Analitik Metotlar: Klasik ve aletsel yöntemler, Kromatografik yöntemler, Spektrofotometrik yöntemler; Kozmetiklerin Mikrobiyolojik Kontrolleri.

**KÜL 199 Kültürel Etkinlikler** 0+2 2,0  
Öğrencileri ders dışında sosyal yaşamla buluşturmak ve kültürel etkinliklere katılımına teşvik etmek amacıyla açılmıştır. Öğrencilerden sinema, tiyatro, konser, sergi, kongre, konferans, kültürel gezi vb. etkinliklere katılması, kulüplerde görev alması beklenir.

**MAT 113 Calculus I (Genel Matematik I)** 4+2 6,5  
Temel Kavramlar: Gerçek sayılar ve gerçel eksen, Düzlemde koordinat sistemi, İkinci dereceden denklemlerin grafikleri, Fonksiyonlar ve grafikleri, Fonksiyonlar ile dört işlem, Trigonometrik fonksiyonlar; Limit ve Süreklilik: Fiziksel hız, Büyüme oranı ve alan örnekleri, Fonksiyonların limiti, Sonsuzda limit kavramı ve Sonsuz limitler, Süreklilik; Türev: Teğet doğruları ve eğimleri, Türev kavramı, Türev kuralları, Zincir kuralı, Trigonometrik fonksiyonların türevleri, Ortalama değer teoremi, Yüksek mertebeden türevler, Kapalı fonksiyonların türevi; Elemanter Fonksiyonlar: Ters fonksiyonlar, Üstel ve Logaritmik fonksiyonlar, Büyüme ve bozunma, Ters trigonometrik fonksiyonlar, Hiperbolik fonksiyonlar, Ters hiperbolik fonksiyonlar; Kompleks sayılar: Kompleks sayıların düzlemde gösterimi, Kompleks aritmetik, Kompleks sayıların kökleri.

**MAT 115 Analitik Geometri I** 2+2 5,0  
Giriş: Düzlem aksiyomatik geometri, Düzlemin değişik koordinat sistemleri ile donatılması, Temel geometrik nesnelerin bu koordinat sistemlerindeki analitik

ifadelerinin elde edilmesi, Uzayda dik koordinatlar; Vektörler: Vektör kavramının tanıtılması, Vektörlerin aritmetiği, İki vektörün skaler çarpımı, Uzayda iki vektörün vektörel çarpımı, Taban, Doğrusal bağımlılık; Düzlemin İzometrilere: Yansıma, Dönme, Öteleme ve yapı teoremleri, Düzlemin izometrilere grubunun kuruluşu; Düzlemin Kolinasyonları: Düzlemde afin-dönüşümler ve kolinasyonları karakterize edilmesi.

**MAT 116 Analitik Geometri II** 2+2 5,0

Eğriler ve Konikler: Koni kesitlerinin kuruluşu, Doğrultman, Odak ve koniklerin ortak tanımı; İkinci Dereceden Cebirsel Düzlem Eğriler: Merkez ve doğrultmanın elde edilişleri, Düzlem eğrilerin invaryantları ve sınıflandırılma; Uzay Analitik Geometri: Doğru, düzlem ve birbirlerine göre durumları, Doğru ve düzlemlerin değişik şekillerde karakterize edilmesi, Üç boyutlu uzayda yansıma ve izometri grubunun elde edilmesi; Yüzeyler: Dönel yüzeyler, Koni, Silindir, Regle yüzeyler, İkinci dereceden cebirsel yüzeylerin sınıflandırılması.

**MAT 117 Soyut Matematik I** 2+2 5,0

Önermeler ve Kümeler: Önermeler cebiri, Matematiksel kanıt, Niceleyiciler, Küme kavramı ve kümeler cebiri, Küme takımları, Çarpım kümeler; Fonksiyonlar ve Bağlıntılar: Fonksiyon özellikleri, Bağlıntılar, Denklik bağıntısı, Sıralama bağıntısı, Kısmen ve tam sıralı kümeler, Bağlıntıların matrisle gösterimi, Küçükçe-büyükçe ögeler, En küçük üst sınır, En büyük alt sınır, İyî sıralı kümelerin özellikleri, Sonlu ötesi tümevarım ilkesi.

**MAT 118 Soyut Matematik II** 2+2 5,0

Seçme Aksiyomu ve Eşdeğerleri: Seçme aksiyomu, Eşdeğerleri, Hausdorff büyüklük ilkesi, Zorn lemma, İyî sıralama teoremi; Cebirsel Yapılar: Grup, Halka, Cisim; Sayı Sistemleri: Doğal sayıların kuruluşu, Tamsayılar, Rasyonel sayılar, Gerçek sayılar; Eş Sayılı Olma ve Nicelik Sayıları: Eş sayılı olma, Nicelik sayıları, Cantor teoremi, Sonlu-sonsuz kümeler, Nicelik sayıları aritmetiği, Ordinal sayılar.

**MAT 196 Genel Matematik II** 5+1 5,5

Türev Uygulamaları: Bağlı oranlar, Ekstreum değerler, Büyüklük, Grafik çizimi, Ekstreum değer problemleri, Doğrusal yaklaşımlar, Taylor polinomları, Belirsiz şekiller; İntegral: Toplamlar ve sigma gösterimi, Toplamların limiti olarak alan, Belirli integral, Belirli integralin özellikleri, Diferansiyel ve integral hesabın temel teoremi; Belirsiz İntegral ve İntegral Teknikleri: Belirsiz integral, Değişken değiştirme, Kısmi integrasyon, Trigonometrik fonksiyonların integrali, Rasyonel fonksiyonların integrali, Cebirsel fonksiyonların integrali: Has olmayan integraller; İntegral Uygulamaları: Düzlemsel bölgelerin alanları, Dönel cisimlerin hacimleri, Dilimleme yöntemiyle hacim hesabı, Yay uzunluğu ve Yüzey alanı, Kütle, Moment ve Kütle merkezi; Diziler ve Seriler: Diziler ve yakınsaklık, Sonsuz seriler, Kuvvet serileri, Taylor ve Maclaurin serileri, Binom teoremi ve Binom serisi.

**MAT 196 Calculus II (Genel Matematik II)** 5+1 5,5

Türev Uygulamaları: Bağlı oranlar, Ekstreum değerler, Büyüklük, Grafik çizimi, Ekstreum değer problemleri, Doğrusal yaklaşımlar, Taylor polinomları, Belirsiz şekiller; İntegral: Toplamlar ve sigma gösterimi,

Toplamların limiti olarak alan, Belirli integral, Belirli integralin özellikleri, Diferansiyel ve integral hesabın temel teoremi; Belirsiz İntegral ve İntegral Teknikleri: Belirsiz integral, Değişken değiştirme, Kısmi integrasyon, Trigonometrik fonksiyonların integrali, Rasyonel fonksiyonların integrali, Cebirsel fonksiyonların integrali: Has olmayan integraller; İntegral Uygulamaları: Düzlemsel bölgelerin alanları, Dönel cisimlerin hacimleri, Dilimleme yöntemiyle hacim hesabı, Yay uzunluğu ve Yüzey alanı, Kütle, Moment ve Kütle merkezi; Diziler ve Seriler: Diziler ve yakınsaklık, Sonsuz seriler, Kuvvet serileri, Taylor ve Maclaurin serileri, Binom teoremi ve Binom serisi.

**MAT 199 Genel Matematik I** 5+1 5,5

Temel Kavramlar: Gerçek sayılar ve gerçel eksen, Düzlemde koordinat sistemi, İkinci dereceden denklemlerin grafikleri; Fonksiyonlar ve grafikleri: Fonksiyonlar ile dört işlem, Trigonometrik fonksiyonlar; Limit ve Süreklilik: Fiziksel hız, Büyüme oranı ve alan örnekleri, Fonksiyonların limiti, Sonsuzda limit kavramı ve Sonsuz limitler, Süreklilik; Türev: Teğet doğruları ve eğimleri, Türev kavramı, Türev kuralları, Zincir kuralı, Trigonometrik fonksiyonların türevleri, Ortalama değer teoremi, Yüksek mertebeden türevler, Kapalı fonksiyonların türevi; Elemanter Fonksiyonlar: Ters fonksiyonlar, Üstel ve Logaritmik fonksiyonlar, Büyüme ve bozunma, Ters trigonometrik fonksiyonlar, Hiperbolik fonksiyonlar, Ters hiperbolik fonksiyonlar; Kompleks Sayılar: Kompleks sayıların düzlemde gösterimi, Kompleks aritmetik, Kompleks sayıların kökleri.

**MAT 199 Calculus I (Genel Matematik I)** 5+1 5,5

Temel Kavramlar: Gerçek sayılar ve gerçel eksen, Düzlemde koordinat sistemi, İkinci dereceden denklemlerin grafikleri; Fonksiyonlar ve grafikleri: Fonksiyonlar ile dört işlem, Trigonometrik fonksiyonlar; Limit ve Süreklilik: Fiziksel hız, Büyüme oranı ve alan örnekleri, Fonksiyonların limiti, Sonsuzda limit kavramı ve Sonsuz limitler, Süreklilik; Türev: Teğet doğruları ve eğimleri, Türev kavramı, Türev kuralları, Zincir kuralı, Trigonometrik fonksiyonların türevleri, Ortalama değer teoremi, Yüksek mertebeden türevler, Kapalı fonksiyonların türevi; Elemanter Fonksiyonlar: Ters fonksiyonlar, Üstel ve Logaritmik fonksiyonlar, Büyüme ve bozunma, Ters trigonometrik fonksiyonlar, Hiperbolik fonksiyonlar, Ters hiperbolik fonksiyonlar; Kompleks Sayılar: Kompleks sayıların düzlemde gösterimi, Kompleks aritmetik, Kompleks sayıların kökleri.

**MAT 203 Lineer Cebir I** 4+0 5,0

Uzayda ve Düzlemde Vektörler; Vektör Uzayları: Vektör uzayları ve örnekleri, Alt uzaylar, Lineer bağımlılık ve lineer bağımsızlık, Taban ve boyut kavramı, Sonlu boyutlu vektör uzayları; Lineer dönüşümler ve özellikleri; Matrisler ve Determinantlar: Matris kavramı, Özel matrisler, Matrisler üzerinde işlemler, Determinantlar ve özellikleri, Bir matrisin tersi, Lineer dönüşümlerin matrislerle gösterilmesi.

**MAT 204 Lineer Cebir II** 4+0 5,0

Lineer Denklem Sistemleri: Lineer denklem sistemlerinin çözümleri, Gauss yok etme yöntemi, Cramer yöntemi; Özdeğer ve Özvektörler: Temel tanımlar, Bir lineer dönüşümün rankı, Bir lineer dönüşümün karakteristik polinomu, Köşegenleştirme, Cebirin temel teoremi; İç

Çarpım Uzayları: İç çarpım kavramı, İç çarpım uzayı ve örnekleri, Ortogonal sistemler, Gram-Schmidt ortogonalleştirme yöntemi; Spektrum Teoremi ve Kuadratik Formlar.

**MAT 208 Diferansiyel Denklemler** 3+0 4,5

Diferansiyel Denklem Kavramı: Diferansiyel denklemlerin çözümleri; Birinci Mertebeden ve Birinci Dereceden Diferansiyel Denklemler: Değişkenlerine ayrılabilen diferansiyel denklemler, Homojen diferansiyel denklemler, Lineer diferansiyel denklemler, Tam diferansiyel denklemler; Yüksek Mertebeden Sabit Katsayılı Lineer Diferansiyel Denklemler ve Uygulamaları: Homojen denklemler, Homojen olmayan denklemler.

**MAT 209 Analiz I** 4+0 7,0

Dizi ve Seriler: Yakınsaklık ve ıraksaklık, Pozitif terimli seriler, Alterne seriler, Mutlak yakınsaklık; Fonksiyonel Seriler; Kuvvet Serileri: Taylor, Maclourin serileri ve uygulamaları; Çok Değişkenli Fonksiyonlar: Limit, Süreklilik, Kısmi türevler, Diferansiyeller, Yönlü türevler, Bileşke fonksiyonun türevi, Kapalı fonksiyonlar ve türevleri; Çok Değişkenli Fonksiyonların Ekstramumu; Koşullu Ekstramum .

**MAT 212 Analiz II** 4+0 7,0

İlkel Fonksiyon; Belirsiz İntegral ve Özellikleri; Genel İntegralleme Metodları; Belirli İntegralin Özellikleri; Belirli İntegralin Uygulamaları; Has Olmayan İntegraller; Çift Katlı ve Üç Katlı İntegraller; Ortalama Değer Teoremi; Değişkenlerin Değiştirilmesi; Çift Katlı ve Üç Katlı İntegrallerin Uygulamaları; Eğrisel İntegraller: Özellikleri ve uygulamaları; Yüzey İntegralleri; Green ve Stokes Teoremleri.

**MAT 213 Bilgisayar Programlama I** 2+2 5,0

Programlama Dilinin Yapısı: Özel semboller ve kelimeler, Veri tipleri ve değişkenler, Sabitler, Tanımlama blokları, Operatörler; Temel Komut ve Fonksiyonlar: Giriş / çıkış komutları, Karşılaştırma komutları, Döngü komutları; Alt Programlar: Prosedür alt programları, Fonksiyon alt programları, Standart prosedür ve fonksiyonlar; Diziler: Tek boyutlu diziler, İki boyutlu diziler, Çok boyutlu diziler; Dosyalar: Dosya çeşitleri, Dosyalarda kullanılan komutlar; Grafik Komutları ve Grafik Çizim Yöntemleri.

**MAT 214 Bilgisayar Programlama II** 2+2 5,0

Görsel Programlama: Görsel programlama ortamı ve görsel program yapısı, Bileşenler özellikler olaylar ve yöntemler; Programlama Dilinin Elemanları: Değişkenler ve tipler, Sabitler, Dallarınmalar, Döngüler, Operatörler, Üniteler; Veri Tiplerinin İşlenmesi: Veri yapıları, İşaretçiler, Dosya giriş / çıkış işlemleri, Dizilerle çalışma, Kayıtlarla çalışma, Katarlar ve metin dosyaları, İşaretçiler, Veri Tabanları.

**MAT 215 Diferansiyel Denklemler I** 2+2 5,0

Diferansiyel Denklemler ve Çözümleri: Diferansiyel denklemlerin sınıflandırılması, Diferansiyel denklemlerin çözümü, Varlık ve teklik teoremleri; Birinci Mertebeden Adi Diferansiyel Denklemler: Değişkenlerine ayrılabilen diferansiyel denklemler, Homojen diferansiyel denklemler, Lineer diferansiyel denklemler, Bernoulli ve

Riccatti diferansiyel denklemleri, Tam diferansiyel denklemler, İntegrasyon çarpanı; Birinci Mertebeden Diferansiyel Denklemlerin Uygulamaları ve Dik Yörüngeler; Yüksek Mertebeden Lineer Diferansiyel Denklemlere Giriş.

**MAT 216 Diferansiyel Denklemler II** 2+2 5,0

Yüksek Mertebeden Lineer Diferansiyel Denklemler: Sabit katsayılı lineer homojen ve sabit katsayılı lineer homojen olmayan diferansiyel denklemler, Belirsiz katsayılar yöntemi, Parametrelerin değişimi yöntemi, Cauchy-Euler denklemi; Seri Çözümleri: Kuvvet serileri yöntemi, Adi nokta komşuluğunda çözüm, Tekil nokta komşuluğunda çözüm, Frobenius yöntemi; Lineer Diferansiyel Denklem Sistemleri; Laplace Dönüşümü ve Ters Laplace Dönüşümü; Sabit Katsayılı Lineer Diferansiyel Denklemlerin ve Denklem Sistemlerinin Laplace Dönüşümü İle Çözümü.

**MAT 218 LaTeX ile Doküman Hazırlama** 3+0 5,0

Latex in Temelleri: TeX ve LaTeX in tarihçesi, Bileşenleri ve kurulumu, LaTeX ve metin editörleri; Doküman Yapısı: Sınıflar, Başlık sayfası, Bölümler, Numaralandırma; Biçimlendirme Komutları: Cümle ve paragraf biçimlendirme, Listeler, Dipnot ve başlıklar, Çoklu sütunlar, Tablolar, Fontlar; Matematiksel Formüller: Matematik modu ve bileşenleri, Teorem, Önerme vb. Ortamlar, Semboller; Sayfa Düzeni ve Kişisel Ayarlar: Sayfa ayarları, Sayfa düzeni, Sayaçlar, Kullanıcı tanımlı komutlar; LaTeX de Grafik: LaTeX de grafik ve grafik paketleri; İçindekiler, Kaynaklar ve dizin oluşturma: İçindekiler sayfası, Kaynakların yazımı ve atıf kullanımı, Dizin oluşturma.

**MAT 221 Analiz I** 4+2 7,0

Diziler ve Seriler: Dizi kavramı ve bir dizinin yakınsaklığı, Alt diziler, Yığılma noktası, Alt limit ve üst limit kavramları, Seri kavramı ve bir serinin yakınsaklığı, Pozitif terimli seriler, Alterne seriler, Mutlak yakınsaklık; Fonksiyon Dizileri ve Fonksiyon Serileri: Noktasal yakınsama, Düzgün yakınsama, Kuvvet serileri, Taylor teoremi, Fonksiyon dizi ve serilerinin türevi; Elemanter Fonksiyonlar: Üstel ve logaritmik fonksiyonlar, Trigonometrik ve ters trigonometrik fonksiyonlar; Limit ve Süreklilik; Türev ve Uygulamaları.

**MAT 222 Analiz II** 4+2 7,0

Riemann İntegrali: Riemann-Darboux alt ve üst toplamları ve bir fonksiyonun belirli integrali, Belirli integralin özellikleri, Diferansiyel ve integral hesabın temel teoremi, Belirsiz integral ve özellikleri, Ortalama değer teoremi ve düzgün yakınsaklık teoremi; İntegral Teknikleri; Has Olmayan İntegraller: Has olmayan integrallerin sınıflandırılması, Has olmayan integrallerle ilgili yakınsaklık testleri, Gamma fonksiyonu.

**MAT 226 Çizge Kuramına Giriş** 3+0 5,0

What is a Graph: Fundamental concepts, Graph, Vertex, Edge, Adjacency, Degree, Isomorphism, Various examples, Certain special graphs, Digraphs and multigraphs; Paths and Cycles: Walk, Trail, Cycle, Connected graphs, Eulerian trail, Eulerian graph, Hamiltonian cycle, Hamiltonian graph; Trees: Fundamental properties, Counting trees, Cayley's theorem, Minimum spanning tree problem; Planar Graphs: Definition and examples, Kuratowski's theorem,

Euler's formula, Dual graphs; Colouring Graphs: Colouring vertices, Chromatic number, Brook's theorem, The four colour theorem, Chromatic polynomials, Colouring maps, Colouring edges; Matching: Perfect matching, Marriage theorem

**MAT 227 Geometri I** 3+0 5,0

Aksiyomatik Sistemler: Geometrinin tarihsel gelişimi, Aksiyomatik sistemler ve özellikleri, Sonlu geometriler; Geometri İçin Aksiyom Kümeleri: Öklid geometrisi, Öklid geometrisi için Hilbert Aksiyomları, Öklid geometrisi için Birkhoff Aksiyomları, Öklid geometrisi için MSG Aksiyomları; Nötral Geometri: Temel kavramlar, Eşlik koşulları, Saccheri-Legendre teoremi; Düzlemde Öklid Geometrisi: Paralellik postülatı ve sonuçları, Eşlik ve alan, Benzerlik, Çember ve özellikleri, Üçgen ve özellikleri.

**MAT 228 Geometri II** 3+0 5,0

Analitik ve Dönüşümsel Geometri: Giriş, Analitik geometri, Tarihsel bakış, Düzlemin koordinatlanması, Dönüşümsel geometri, Dönüşümler, Analitik dönüşümler; Öklidyen Olmayan Geometriler: Giriş, Hiperbolik paralellik postülatı, Çokgenlerle ilgili hiperbolik sonuçlar, Hiperbolik geometride alan, Hiperbolik geometri için bir model, Eliptik geometri; Perspektif Geometri: Giriş, Gerçek perspektif düzlem, Duallık, Perspektiflik, Desargues teoremi, Perspektif dönüşümler.

**MAT 239 Ayrık Matematik** 3+0 5,0

Saymanın Temel Prensipleri; Kümeler; Kombinatorial Yöntemler: Tümevarım ilkesi, İçerme-dışlama prensibi, Güvercin yuvası ilkesi; Binom Katsayıları ve Pascal Üçgeni: Binom teoremi, Dağılım problemleri, Pascal üçgeninin özellikleri; Fibonacci Sayıları; Kombinatorial Olasılık; Tamsayılar, Bölünebilme ve asal sayılar: Bölünebilme, Asal sayılar ve özellikleri, Fermat'ın küçük teoremi, Öklid bölme algoritması; Çizgeler; Euler Turu; Ağaçlar; Gezgin Satıcı Problemi; Çizgelerde Eşleme; Euler Formülü; Çizgeleri Boyamak; Kriptolojiye Giriş.

**MAT 239 Discrete Mathematics (Ayrık Matematik)** 3+0 5,0

Saymanın Temel Prensipleri; Kümeler; Kombinatorial Yöntemler: Tümevarım ilkesi, İçerme-dışlama prensibi, Güvercin yuvası ilkesi; Binom Katsayıları ve Pascal Üçgeni: Binom teoremi, Dağılım problemleri, Pascal üçgeninin özellikleri; Fibonacci Sayıları; Kombinatorial Olasılık; Tamsayılar, Bölünebilme ve asal sayılar: Bölünebilme, Asal sayılar ve özellikleri, Fermat'ın küçük teoremi, Öklid bölme algoritması; Çizgeler; Euler Turu; Ağaçlar; Gezgin Satıcı Problemi; Çizgelerde Eşleme; Euler Formülü; Çizgeleri Boyamak; Kriptolojiye Giriş.

**MAT 256 Matematikçiler İçin İngilizce** 3+0 5,0

İçerik: Matematiksel terimler, Genel hatlarıyla bilimsel bir yazının analizi ve teknik terimler matematiksel bir yazının okunması ve dilbilgisinin incelenmesi, Yazma ve genelde bir bilimsel yazının hazırlanması ve örnek bir popüler bilim yazının incelenmesi.

**MAT 256 English for Mathematicians (Matematikçiler İçin İngilizce)** 3+0 5,0

İçerik: Matematiksel terimler, Genel hatlarıyla bilimsel bir yazının analizi ve teknik terimler matematiksel bir yazının okunması ve dilbilgisinin incelenmesi, Yazma ve genelde bir bilimsel yazının hazırlanması ve örnek bir popüler bilim yazının incelenmesi.

**MAT 261 Diferansiyel Denklemler** 3+0 5,0

Birinci Dereceden Bayağı Diferansiyel Denklemler: Birinci dereceden bayağı diferansiyel denklemler ve çözümleri, Geometrik ve fiziksel uygulamaları; İkinci Dereceden Bayağı Diferansiyel Denklemler: İkinci dereceden bayağı diferansiyel denklemler ve çözümleri, Geometrik ve fiziksel uygulamaları; Yüksek Dereceli Doğrusal Diferansiyel Denklemler: Yüksek dereceli doğrusal diferansiyel denklemler ve çözümleri, Geometrik ve fiziksel uygulamaları, Diferansiyel denklemlerde seri çözümleri.

**MAT 261 Differential Equations (Diferansiyel Denklemler)** 3+0 5,0

Birinci Dereceden Bayağı Diferansiyel Denklemler: Birinci dereceden bayağı diferansiyel denklemler ve çözümleri, Geometrik ve fiziksel uygulamaları; İkinci Dereceden Bayağı Diferansiyel Denklemler: İkinci dereceden bayağı diferansiyel denklemler ve çözümleri, Geometrik ve fiziksel uygulamaları; Yüksek Dereceli Doğrusal Diferansiyel Denklemler: Yüksek dereceli doğrusal diferansiyel denklemler ve çözümleri, Geometrik ve fiziksel uygulamaları, Diferansiyel denklemlerde seri çözümleri.

**MAT 263 Sözsüz İspatlar** 2+0 3,0

Geometride Sözsüz İspatlar: Uzunluk, alan ve açı ile ilgili ispatlar, Analitik geometri ile ilgili ispatlar; Cebirde Sözsüz İspatlar: Cebirsel özdeşlik ispatları, Tamsayı toplamları ile ilgili ispatlar; Lineer Cebirle İlgili İspatlar; Analizde Sözsüz İspatlar: Dizi ve serilerle ilgili ispatlar, Eşitsizliklerle ilgili ispatlar, Trigonometrik özdeşliklerle ilgili sözsüz ispatlar.

**MAT 265 Matematiksel Yazılımlar** 3+0 5,0

Veri Tipleri ve Değişkenler; Temel İşlemler ve Komutlar: Sayılar, Kümeler, Fonksiyonlar, Diziler, Listeler, Matrisler; Temel Matematiksel Prosedür ve Operatörler; Matematik Uygulamaları: Denklemlerin cebirsel ve sayısal çözümleri, Limit, Türev, İntegral, Matris işlemleri; Grafik Çizimi: 2 boyutta grafik çizimi, 3 boyutlu grafik çizimi, Hareketli grafik oluşturma.

**MAT 267 Modellerle Matematik** 2+0 3,0

Pisagor Teoreminin İspatı İçin Çeşitli Modeller; Thales Teoremi Uygulaması Olarak Pantograf; Piramit Hacmi İçin Demokrit Modeli; Platonik Cisim Modelleri ve Platonik Cisim Kesitleri; Küre Hacmi İçin Arşimed Modeli; Daire Alanı İçin Modeller; İki Terimli Açılımı İçin Modeller; Kareler ve Küpler Toplamı İçin Modeller; Küresel Üçgen Teoremi İçin Model; Koni Kesitleri İçin Modeller; Hiperboloid Modelleri; İnversör; Poligon Parçalamaları; Möbius Bandı Kesimleri; Tor'da 7 Renkli Harita; Arnold Tuğlaları.

**MAT 267 Mathematics with Models (Modellerle Matematik)** 2+0 3,0

Pisagor Teoreminin İspatı İçin Çeşitli Modeller; Thales Teoremi Uygulaması Olarak Pantograf; Piramit Hacmi



İçin Demokrit Modeli; Platonik Cisim Modelleri ve Platonik Cisim Kesitleri; Küre Hacmi İçin Arşimed Modeli; Daire Alanı İçin Modeller; İki Terimli Açılımı İçin Modeller; Kareler ve Küpler Toplamı İçin Modeller; Küresel Üçgen Teoremi İçin Model; Koni Kesitleri İçin Modeller; Hiperboloid Modelleri; İnvorsör; Poligon Parçalamaları; Möbius Bandı Kesimleri; Tor'da 7 Renkli Harita; Arnold Tuğlaları.

**MAT 273 Sayıların İnşası** 3+0 5,0

Doğal Sayılar: Aksiyomlar, Doğal sayılarda toplama işlemi, Doğal sayılarda sıralama, Doğal sayılarda çarpma işlemi; Kesirler: Kesir tanımı ve denkliği, Kesirlerde sıralama, Kesirlerde toplama işlemi, Kesirlerde çarpma işlemi, Rasyonel sayılar ve tam sayılar; Kesitler: Kesit tanımı, Kesitlerin sıralaması, Kesitlerde toplama, Kesitlerde çarpma, Rasyonel kesitler ve integral kesitler; Reel Sayılar: Reel sayı tanımı, Reel sayılarda sıralama, Reel sayılarda toplama işlemi, Reel sayılarda çarpma işlemi, Dedekind'in temel teoremi

**MAT 273 Construction of Number Systems (Sayıların İnşası)** 3+0 5,0

Doğal Sayılar: Aksiyomlar, Doğal sayılarda toplama işlemi, Doğal sayılarda sıralama, Doğal sayılarda çarpma işlemi; Kesirler: Kesir tanımı ve denkliği, Kesirlerde sıralama, Kesirlerde toplama işlemi, Kesirlerde çarpma işlemi, Rasyonel sayılar ve tam sayılar; Kesitler: Kesit tanımı, Kesitlerin sıralaması, Kesitlerde toplama, Kesitlerde çarpma, Rasyonel kesitler ve integral kesitler; Reel Sayılar: Reel sayı tanımı, Reel sayılarda sıralama, Reel sayılarda toplama işlemi, Reel sayılarda çarpma işlemi, Dedekind'in temel teoremi

**MAT 309 İleri Programlama** 2+2 5,0

Bağlı Listeler (Linked Lists): Tek yönlü bağlı listeler, Çift yönlü bağlı listeler; Yığın (Stack): Yığın yapısı ve kullanım alanları; Kuyruk (Queue): Kuyruk yapısı ve uygulama alanları; Arama: Başlıca arama yöntemleri, çeşitleri ve birbirlerine göre avantajlı oldukları noktalar; Sıralama: Başlıca sıralama yöntemleri, çeşitleri ve birbirlerine göre avantajlı oldukları noktalar; Çizim Yöntemleri: Matematiksel eğriler ve çizim yöntemleri, Matematiksel yüzeyler ve çizim yöntemleri; Dosya İşleme Yöntemleri: Dosyalar, Dosya sistemleri, Veri tabanı yapıları.

**MAT 310 Bilgisayarda Seçmeli Konular** 2+2 5,0

Ofis Yazılımları: Güncel ofis uygulama yazılımları hakkında detaylı bilgiler, Kelime işlemci yazılımları ve kullanılması, Tablolama yazılımları ve kullanılması, Sunum programları ve kullanılması, Veri tabanı yazılımları ve kullanılması, Randevu ve rehber yazılımlarının tanıtılması ve kullanılması; Matematik Yazılım ve Tasarım Programları: Güncel matematik yazılımlarının tanıtılması ve kullanılması (Maple, MathCad, Mathematica, Matlab, Mcad, vb.); Görüntü İşleme Yazılımları: Güncel görüntü işleme yazılımlarının tanıtılması ve kullanılması (PhotoShop gibi).

**MAT 311 Nümerik Analiz I** 3+0 5,0

Yaklaşık Hesaplar: Doğru ile yaklaşık hesap, n. dereceden polinom ile yaklaşık hesap, Üstel fonksiyon ile yaklaşık hesap, İnterpolasyonlar: Lagrange interpolasyon polinomu, Hermite interpolasyon polinomu, Kübik doğal spline'lar, Kübik Clamped spline'lar; Tek Değişkenli

Lineer Olmayan Denklemlerin Çözümü: İkiye ayırma yöntemi, Sabit nokta iterasyonu, Newton-Raphson yöntemi.

**MAT 312 Nümerik Analiz II** 3+0 5,0

Nümerik İntegrasyon: Yamuklar kuralı, Simpson 1 / 3 kuralı, Simpson 3 / 8 kuralı, Romberg kuralı, Birleştirilmiş yamuklar kuralı, Birleştirilmiş Simpson 1 / 3 kuralı; Diferansiyel Denklemlerin Nümerik Çözümü: Euler yöntemi, n. mertebeden Taylor yöntemi, Runge-Kutta yöntemi; Diferansiyel Denklemlerinin Nümerik Çözümleri; Yüksek Mertebeden Diferansiyel Denklemlerin Nümerik Çözümleri; Lineer Olmayan Denklemlerinin Nümerik Çözümleri: Sabit nokta iterasyonu, Newton-Raphson yöntemi.

**MAT 313 Diferansiyel Geometri I** 3+0 5,0

Euclid Uzaylarda Hesap: Euclid uzayı, Tanjant vektörler, Tanjant uzayı, Doğal çatı alanları, Yönlü türevler, Uzay eğrileri, 1-formlar, Diferansiyel formlar, Dış türev, Dönüşümler; Çatı Alanları: Nokta çarpım, Vektörel çarpım, Frenet çatı alanları, Frenet-Serret formülleri, Keyfi hızlı eğriler (Birim hızlı olmayan eğriler), Keyfi hızlı eğriler için Frenet-Serret formülleri, Frenet formüllerinin geometrik anlamı, Kovariant türevler.

**MAT 314 Diferansiyel Geometri II** 3+0 5,0

Euclid Geometri: 3-boyutlu uzaylarda izometrilere, Bir izometrinin tanjant dönüşümü, Yönlendirme, Eğrilerin denkliği, Bir yüzey üzerinde diferansiyel hesap; 3-Boyutlu Uzaylarda Yüzeyler: Yama hesaplamaları, Diferansiyellenebilir fonksiyonlar ve tanjant vektörler, Yüzey üzerinde diferansiyel formlar, Yüzey dönüşümleri, Tanjant dönüşümü, Formlar üzerinde integrasyon, Yüzeylerin topolojik özellikleri (Bir yüzeyin bağlantılılığı, Bir yüzeyin kompaktlığı), Manifoldlar.

**MAT 315 Matematik Kavramlar Tarihi I** 3+0 5,0

Eski Mısır ve Babil Matematiği: Mısırlılarda hesap tekniği, Eski Mısır geometrisi, Sayı sistemleri, Rakamlar ve hesap sanatı, Altmış tabanlı sistem, Sümer hesap tekniği, Babil matematiği, Babil cebiri, Babil geometrisi, Babil aritmetiği; Eski Yunan Matematiği: Thales ve Pythagoras yüzyılı, Altın çağ, Platon çağı, Archytas, Eudoxus, Euclid ve Elemanlar, İskender çağı, Archimedes, Eratosthenes, Apollonius; Eski Yunan Matematiğinin Çöküşü: Çöküşün iç ve dış sebepleri; Trigonometrinin Tarihi; Menelaus; Heron; Diophant Denklemleri, Pappus Teoremi Hypatia; Atina Okulu.

**MAT 316 Matematik Kavramlar Tarihi II** 3+0 5,0

Çin ve Hindistanda Matematik: Abaküs ve ondalık kesirler, Aryabhata, Brahmagupta, Bhaskara, Ramanujan; İslam Medeniyeti Döneminde Matematik: Harezmi, Abdülhamid İbni Türk, Sabit Bin Kurra, İslam medeniyeti döneminde trigonometri, Ebul Vefa, Biruni, Battani, Ömer Hayyam, El Kaşi; Orta Çağ Avrupasında Matematik: Fibonacci, Kübik denklem çözümü; Rönesans Dönemi; Modern Matematiğe Giriş: Fermat ve Descartes, Analitik geometrinin keşfi, Newton ve Leibniz dönemi, Bernoulli dönemi, Euler dönemi, Gauss ve Cauchy dönemi.

**MAT 318 Matris Analizi** 3+0 5,0

Ön bilgiler: Vektör uzayları, matrisler ve determinantlar, özel matrisler; Üniter Denklik ve Normal Matrisler: Üniter denklik, Schur üniter üçgenleştirme teoremi ve sonuçları, Normal matrisler, QR faktörizasyonu algoritması; Kanonik Biçimler: Jordan kanonik biçimi ve uygulamaları, Matrisler polinomu ve minimal polinom, Diğer kanonik biçimler ve faktörizasyon, Üçgensel faktörizasyon; Hermisyan ve simetrik matrisler : Hermisyan matrislerin özdeğerlerinin varyasyonel karakterizasyonları, Varyasyonel karakterizasyonların bazı uygulamaları.

#### **MAT 318 Matrix Analysis (Matris Analizi) 3+0 5,0**

Ön bilgiler: Vektör uzayları, matrisler ve determinantlar, özel matrisler; Üniter Denklik ve Normal Matrisler: Üniter denklik, Schur üniter üçgenleştirme teoremi ve sonuçları, Normal matrisler, QR faktörizasyonu algoritması; Kanonik Biçimler: Jordan kanonik biçimi ve uygulamaları, Matrisler polinomu ve minimal polinom, Diğer kanonik biçimler ve faktörizasyon, Üçgensel faktörizasyon; Hermisyan ve simetrik matrisler : Hermisyan matrislerin özdeğerlerinin varyasyonel karakterizasyonları, Varyasyonel karakterizasyonların bazı uygulamaları.

#### **MAT 319 Öklidyen ve Öklidyen Olmayan Geometrilere 3+0 5,0**

Giriş: Geometrilere genel bakış, Öklidyen olmayan geometrilere gerekliliği ve Euclid geometrisinin yetersizliği; Eliptik Geometri: Küre yüzeyinde geometri, Doğrular kümesi ve analitik olarak ifadeleri, Eliptik izometrilere ve kolonasyonlar; Küresel Trigonometri: Açık, Üçgen ve çokgen kavramları, Alan ve uzunluk hesapları; Hiperbolik Geometri: Disk modeli, Üst yarı düzlem modeli, Projektif model, Bu modellerde doğru, üçgen, çokgen, açı kavramları, alan ve uzunluk hesapları; Hiperbolik İzometrilere Kısa Bir İncelenmesi.

#### **MAT 321 Kompleks Fonksiyonlar Teorisi I 2+2 5,0**

Kompleks Sayıların Kısa Tekrarı: Cebirsel ve geometrik özellikler, Kutupsal ve üstel şekiller, Kuvvetler ve kökler; Kompleks Düzlemin Temel Topolojik Yapısı; Kompleks Fonksiyonlar ve Diziler: Limit ve süreklilik, Türevlenme, Cauchy-Riemann denklemleri, Yeterli koşullar, Analitik fonksiyonlar, Harmonik fonksiyonlar; Elemanter Fonksiyonlar: Üstel ve logaritmik fonksiyonlar, Trigonometrik fonksiyonlar; Kompleks İntegraller: Çevreler, Çevre üzerinde integraller, Cauchy-Goursat teoremi, Cauchy integral teoremi ve Cauchy türev formülleri.

#### **MAT 322 Kompleks Fonksiyonlar Teorisi II 2+2 5,0**

Analitik Fonksiyonların Türevleri: Morera teoremi, Maksimum modül teoremi, Liouville teoremi ve cebirin esas teoremi; Kompleks Seriler: Kompleks fonksiyonların dizi ve serileri, Düzgün yakınsaklık, Mutlak yakınsaklık, Cauchy kriteri ve Weierstrass testi, Kuvvet serileri ve onların yakınsaklık yarıçapı; Taylor ve Laurent serileri; Kompleks Fonksiyonun Sıfır Yerleri, Kutup Yerleri ve Rezidüsü: Rezidü teoremi, Kompleks integrallerin hesaplanması, Reel integrallerin hesaplanması, Logaritmik türev ve Rouché teoremi.

#### **MAT 323 Soyut Cebir I 2+2 5,0**

Temel Kavramlar; Tamsayılar ve Rasyonel Sayılar: Tamsayılarda aritmetik, Asal sayılar, Tamsayıların

bölünebilme özellikleri, Euclid algoritması, Aritmetiğin temel teoremi, Euler fonksiyonu ve özellikleri, Modüler aritmetik, Euler ve Fermat teoremleri, Lineer kongrüanslar; Gruplar: Grup aksiyomları, Direkt çarpım, Alt gruplar, Devirli alt gruplar, Normal alt gruplar, Homomorfizma ve izomorfizma kavramları, Simetrik gruplar, Abel grupları, Sylow teoremleri.

#### **MAT 324 Soyut Cebir II 2+2 5,0**

Halkalar: Temel kavramlar, Tamlık bölgesi, Bir tamlık bölgesinin karakteristiği, Alt halka ve idealler, Bölüm halkaları, TİB bölgesi, Problemler, Homomorfizmalar, Homomorfizma ve izomorfizma teoremleri, Kesir cismi, Polinom ve polinom halkaları, Halkalarda aritmetik, Asal çarpanlara ayırma, Problemler, Asal ve maksimal idealler; Cisimler: Cisim genişlemeleri, Normal genişlemeler.

#### **MAT 325 Metrik ve Topolojik Uzaylar I 2+2 5,0**

Metrik Uzaylar: Metrik kavramı, Metrik uzaylarda açık kümeler, Denk metrikler, Süreklilik; Topolojik Uzaylar: Topoloji kavramı, Tabanlar, Alt tabanlar ve zayıf topolojiler, Alt uzaylar, Çarpım uzayları, Bölüm uzayları, Topolojik eşyapı dönüşümleri; Hausdorff Uzaylar: Ayırma aksiyomları; Kompakt Uzaylar: Kompaktlık kavramı, Kompakt uzayların özellikleri, Kompakt uzaylar üzerinde sürekli fonksiyonlar, Kompakt uzaylar üzerinde işlemler, Kompaktlık ve düzgün süreklilik, Bir ters fonksiyon teoremi.

#### **MAT 326 Metrik ve Topolojik Uzaylar II 2+2 5,0**

Bağlantılı Uzaylar: Bağlantılılık ve yol-bağlantılılık kavramları, Tanımların karşılaştırılması, Bağlantı bileşenleri; Metrik Uzaylarda Yakınsama: Dizisel kompaktlık, Düzgün yakınsama, Cauchy kriteri, Dizilerin düzgün limitleri, Genelleştirmeler; Tam Metrik Uzaylar: Tamlık kavramı, Sabit nokta teoremleri, Büzülme dönüşümü teoremi, Cantor ve Baire teoremleri; Metrik Uzaylarda Kompaktlık Kriterleri: Genel bir kriter, Arzela-Ascoli teoremleri, Metrik uzayların tanımlanması.

#### **MAT 327 Analiz III 4+2 7,0**

Sonlu Boyutlu Uzaylar; Fonksiyonlar: Çok değişkenli gerçel değerli fonksiyonlar, Tek değişkenli vektör değerli fonksiyonlar, Çok değişkenli vektör değerli fonksiyonlar; Limit ve süreklilik : Limitler ve ardışık limitler , Sürekli fonksiyonlar, Weierstrass teoremi, Düzgün süreklilik; Çok Değişkenli Fonksiyonların Türevi: Türevler ve kısmi türevler; Yönlü türevler, Yüksek mertebeden türevler; Schwarz teoremi, Taylor teoremi; Ekstremler: Gerekli koşullar, Yeterli koşullar; Kapalı tanımlı ve ters fonksiyonlar; Lagrange çarpanları ve koşullu ekstremler; Parametrik problemler.

#### **MAT 328 Analiz IV 4+2 7,0**

Çok katlı integraller: Tek katlı ve çift katlı integraller, Ölçülebilir ve sıfır ölçümlü kümeler, Çift katlı integralin özellikleri, Fubini teoremi, Çok katlı integraller ve onların özellikleri, Üç katlı integralde koordinat dönüşümleri, Çok katlı integralin uygulamaları, Has olmayan katlı integraller; Gamma ve Beta fonksiyonları; Eğrisel integraller: Birinci ve ikinci çeşit eğrisel integraller, Green teoremi, Eğrisel integralin toldan bağımsızlığı ve uygulamaları; Yüzey integralleri: Yüzeyle, Birinci ve ikinci çeşit yüzey integralleri, Stokes

ve divergence teoremleri, Yüzeysel integralinin uygulamaları.

**MAT 365 Yaratıcılık ve İnovasyon Yönetimi 2+0 2,0**

**MAT 402 Reel Analiz II 3+0 5,0**

Lebesgue İntegrali: Basit fonksiyonlar, Basit fonksiyonların Lebesgue integrali, Pozitif ölçülebilir fonksiyonların Lebesgue integrali, Ölçülebilir fonksiyonların Lebesgue integrali, Monoton yakınsaklık teoremi, Fatou Lemma, Lebesgue baskın yakınsama teoremi, Riemann ve Lebesgue İntegrallerinin karşılaştırılması, Çarpım ölçümlerine ardışık integraller; Lp Uzayları: Riesz-Fischer teoremi; Yakınsama Türleri ve Karşılaştırılması.

**MAT 403 Reel Analiz I 3+0 5,0**

Reel Analizin Temelleri: Kümeler, Sayılabilir ve sayılamaz kümeler, Gerçek sayılar, Genelştirilmiş gerçel sayılar, Metrik uzaylar, Topolojik uzaylar; Ölçüm Teorisi: Kümeler ailesi üzerinde yarı halkalar, Halkalar, Sigma halkaları, Birimli sigma halkaları, Cebirler, Sigma cebirleri, Borel cebirleri, Dış ölçüm, Bir ölçümle üretilen dış ölçüm, Lebesgue ölçümü; Küme Aileleri Üzerinde Tanımlı Fonksiyonlar: Ölçülebilir fonksiyonlar ve özellikleri.

**MAT 404 Fonksiyonel Analiz II 3+0 5,0**

Sınırlı Doğrusal Dönüşümler: Sınırlı doğrusal dönüşümün normu, Sınırlı doğrusal fonksiyonlar, Normlu uzayların eşlek uzayları, Hahn-Banach teoremi, Sınırlı doğrusal dönüşümlerin varlığı; İç Çarpım Uzayları: İç çarpım uzayında norm, İç çarpım uzayında paralelkenar kuralı; Hilbert Uzayları: Hilbert uzayının özellikleri, Dikeylik, Birim dikey kümeler, Gram-Schmidt dikleştirme yöntemi, Bessel eşitsizliği, Parseval eşitliği, Fourier katsayıları.

**MAT 405 Fonksiyonel Analiz I 3+0 5,0**

Metrik Uzaylar: Diziler, Cauchy dizileri, Tamlık, Ayrılabilirlik, Homeomorfizma, Eşdeğerlik ve izometri, Bağlantılı kümeler; Normlu Uzaylar: Norm tanımı, Denk normlar, Normdan elde edilebilir metrikler, Normlu uzaylar, Normlu uzay örnekleri, Banach uzayları, Normlu uzaylarda seriler, Sınırlı doğrusal dönüşümler, Doğrusal homeomorfizmalar, Doğrusal izometri, Sonlu boyutlu uzaylar.

**MAT 406 Geometrik Topoloji 3+0 5,0**

Türetilmiş Uzaylar: Çarpım uzayları, Bölüm uzayları; Yüzeysel: Üçgenleme, Euler-Poincare sayısı, Çarpım uzayları, Bölüm uzayları; Topolojik Gruplar: Kümeler üzerindeki grup hareketleri, Orbit uzayları; Temel Grup: Kategori, Funktor, Temel grup işlemi, İyi tanımlılık ve grup aksiyomlarının gösterilmesi, Hesaplama yöntemleri, Siefert-Van Kampfen teoremi, Homotopi ve homotopi invariantslık, Brouwer sabit nokta teoremi, Jordan eğri teoremi, Yüzeysel temelde gruplarının bulunması.

**MAT 406 Geometric Topology (Geometrik Topoloji) 3+0 5,0**

Türetilmiş Uzaylar: Çarpım uzayları, Bölüm uzayları; Yüzeysel: Üçgenleme, Euler-Poincare sayısı, Çarpım uzayları, Bölüm uzayları; Topolojik Gruplar: Kümeler

üzerindeki grup hareketleri, Orbit uzayları; Temel Grup: Kategori, Funktor, Temel grup işlemi, İyi tanımlılık ve grup aksiyomlarının gösterilmesi, Hesaplama yöntemleri, Siefert-Van Kampfen teoremi, Homotopi ve homotopi invariantslık, Brouwer sabit nokta teoremi, Jordan eğri teoremi, Yüzeysel temelde gruplarının bulunması.

**MAT 407 Düzgün Uzaylar 3+0 5,0**

Düzgünlükler ve Düzgün Uzaylar: Düzgünlükten topoloji elde etme, Bir küme üzerinde düzgünlük üretme, Metriklenebilir düzgün uzaylar, Düzgün süreklilik, Düzgün uzaylar üzerinde işlemler; Tamamen Sınırlılık ve Tam Düzgün Uzaylar: Alt düzgün uzaylar, Çarpım düzgün uzaylar, Düzgün uzaylarda tamamen sınırlılık, Tam düzgün uzaylar, Genişleme teoremleri ve tamlama; Düzgün Para Kompakt ve Düzgün Para-Lindelöf Uzaylar: Düzgün para kompakt uzaylar, Düzgün para-Lindelöf uzaylar.

**MAT 407 Uniform Spaces (Düzgün Uzaylar) 3+0 5,0**

Düzgünlükler ve Düzgün Uzaylar: Düzgünlükten topoloji elde etme, Bir küme üzerinde düzgünlük üretme, Metriklenebilir düzgün uzaylar, Düzgün süreklilik, Düzgün uzaylar üzerinde işlemler; Tamamen Sınırlılık ve Tam Düzgün Uzaylar: Alt düzgün uzaylar, Çarpım düzgün uzaylar, Düzgün uzaylarda tamamen sınırlılık, Tam düzgün uzaylar, Genişleme teoremleri ve tamlama; Düzgün Para Kompakt ve Düzgün Para-Lindelöf Uzaylar: Düzgün para kompakt uzaylar, Düzgün para-Lindelöf uzaylar.

**MAT 408 Vektörel Analiz 3+0 5,0**

Vektör Cebiri: Temel tanımlar, Vektörlerin toplamı ve farkı, Vektörel çarpım, Skaler çarpım, Üçlü çarpımlar; Tek Değişkenli Vektörel Fonksiyonlar: Yay uzunluğu, Uzay eğrilerinin geometrisi, Eğrisel hareket; Açıl Hız: Bir kütlelinin açıl hızı, Hareketli bir vektörün türevi; Durum Fonksiyonları: Çok değişkenli skaler fonksiyonlar, Eğrisel integraller; Yüzeysel ve Yüzeysel İntegralleri: Yönlendirilmiş yüzeysel ve yüzeysel integralleri; Green ve Stokes Teoremleri: Düzlemde Green ve Stokes teoremleri, Divergence teoremi.

**MAT 408 Vector Analysis (Vektörel Analiz) 3+0 5,0**

Vektör Cebiri: Temel tanımlar, Vektörlerin toplamı ve farkı, Vektörel çarpım, Skaler çarpım, Üçlü çarpımlar; Tek Değişkenli Vektörel Fonksiyonlar: Yay uzunluğu, Uzay eğrilerinin geometrisi, Eğrisel hareket; Açıl Hız: Bir kütlelinin açıl hızı, Hareketli bir vektörün türevi; Durum Fonksiyonları: Çok değişkenli skaler fonksiyonlar, Eğrisel integraller; Yüzeysel ve Yüzeysel İntegralleri: Yönlendirilmiş yüzeysel ve yüzeysel integralleri; Green ve Stokes Teoremleri: Düzlemde Green ve Stokes teoremleri, Divergence teoremi.

**MAT 409 Kısmi Diferansiyel Denklemler 3+0 5,0**

Temel Kavramlar: Kısmi türevli denklemlerin genel bir sınıflandırılması, Kısmi türevli denklemlerin elde edilmesi; Birinci Basamaktan Kısmi Türevli Denklemler: Birinci basamaktan lineer denklemler, Birinci basamaktan yarı-lineer denklemler (Langrange Yöntemi), Birinci basamaktan lineer olmayan denklemler (Charpit Yöntemi), Birinci basamaktan lineer olmayan denklemlerin özel tipleri, Standart forma dönüştürülebilir lineer olmayan denklemler; Yüksek Basamaktan Kısmi Türevli Denklemler: İkinci

basamaktan sabit katsayılı lineer denklemler, Operatörlerin tekrarlı çarpanlara ayrılması, Euler denklemi, Homojen olmayan lineer denklemler için özel çözüm bulma.

**MAT 409 Partial Differential Equations (Kısmi Diferansiyel Denklemler) 3+0 5,0**

Temel Kavramlar: Kısmi türevli denklemlerin genel bir sınıflandırılması, Kısmi türevli denklemlerin elde edilmesi; Birinci Basamaktan Kısmi Türevli Denklemler: Birinci basamaktan lineer denklemler, Birinci basamaktan yarı-lineer denklemler (Langrange Yöntemi), Birinci basamaktan lineer olmayan denklemler (Charpit Yöntemi), Birinci basamaktan lineer olmayan denklemlerin özel tipleri, Standart forma dönüştürülebilir lineer olmayan denklemler; Yüksek Basamaktan Kısmi Türevli Denklemler: İkinci basamaktan sabit katsayılı lineer denklemler, Operatörlerin tekrarlı çarpanlara ayrılması, Euler denklemi, Homojen olmayan lineer denklemler için özel çözüm bulma.

**MAT 410 Oyunlar Teorisi 3+0 5,0**

Oyun Örnekleri; Oyun Teorisinin Kavramları; İki Kişilik Sıfır Toplamlı Oyunlar, Karışık stratejiler, Mimimaks teoremi, Denge Statejileri,  $n \times m$  oyunların çözümü; İki Kişilik Sıfır Toplamlı Olmayan Oyunlar, Nash teoremi, Denge stratejileri, Çözüm yöntemleri; Bireysel olmayan oyun; N-kişilik Oyunlar, Stabil kümeler, Bireysel oyunlar, Shapley değeri; Market Oyunlar ve Oligopoli, M-N market oyunlar, Duopoli, Cournot dengesi; Meta Oyunlar.

**MAT 410 Game Theory (Oyunlar Teorisi) 3+0 5,0**

Oyun Örnekleri; Oyun Teorisinin Kavramları; İki Kişilik Sıfır Toplamlı Oyunlar, Karışık stratejiler, Mimimaks teoremi, Denge Statejileri,  $n \times m$  oyunların çözümü; İki Kişilik Sıfır Toplamlı Olmayan Oyunlar, Nash teoremi, Denge stratejileri, Çözüm yöntemleri; Bireysel olmayan oyun; N-kişilik Oyunlar, Stabil kümeler, Bireysel oyunlar, Shapley değeri; Market Oyunlar ve Oligopoli, M-N market oyunlar, Duopoli, Cournot dengesi; Meta Oyunlar.

**MAT 412 Aksiyomatik Geometri Öğretimi 3+0 5,0**

İspat Kavramının Ortaya Çıkışı; ilk Matematiksel Bulguların iç-gerektirmelere göre tasnif ve sentezi; Geometride ilk Aksiyomatizasyon; Tutarlılık ve Yeterlilik; Aksiyom Sistemindeki Boşlukların Keşfi; Aksiyomların Çeşitlenmesi; Öklidyen Olmayan Geometrilerin Keşfi; Aksiyom Sisteminin Modernizasyonu ve Öklid Geometrisinin Son Biçimini Alışı; Aksiyomatik Geometri Öğretiminde üzerinde durulması gereken hususlar.

**MAT 413 Fourier Analiz 3+0 5,0**

Fourier Serileri: Fourier serilerinin genel özellikleri, Tek ve çift fonksiyonlar, Tek ve çift fonksiyonların Fourier serileri, Fourier serilerinin kompleks formu, Ortogonal fonksiyonlar, Sturm-Liouville teoremi, Ortogonal polinomlar, Fourier serilerinin yakınsaklık kavramı, Fourier serilerinin noktasal yakınsaklığı, Fourier serilerinin türetilmesi, Fourier serilerinin integrasyonu; Fourier Dönüşümleri.

**MAT 413 Fourier Analysis (Fourier Analiz) 3+0 5,0**

Fourier Serileri: Fourier serilerinin genel özellikleri, Tek ve çift fonksiyonlar, Tek ve çift fonksiyonların Fourier serileri, Fourier serilerinin kompleks formu, Ortogonal fonksiyonlar, Sturm-Liouville teoremi, Ortogonal polinomlar, Fourier serilerinin yakınsaklık kavramı, Fourier serilerinin noktasal yakınsaklığı, Fourier serilerinin türetilmesi, Fourier serilerinin integrasyonu; Fourier Dönüşümleri.

**MAT 414 Dinamik Sistemler 3+0 5,0**

Doğrusal Sistemler: Bir boyutlu doğrusal sistemler, İki ve daha yüksek boyutlu doğrusal sistemler; Doğrusal Olmayan Sistemler; Sabit Noktalar, Sabit noktaların kararlılığı; Doğrusallaştırma, Periyodiklik, Periyodik noktaların kararlılığı; Poincare-Bendixon teoremi; Çatallama; Sarkovskii Teoremi; Kaos; Sembolik Dinamik.

**MAT 414 Dynamical Systems (Dinamik Sistemler) 3+0 5,0**

Doğrusal Sistemler: Bir boyutlu doğrusal sistemler, İki ve daha yüksek boyutlu doğrusal sistemler; Doğrusal Olmayan Sistemler; Sabit Noktalar, Sabit noktaların kararlılığı; Doğrusallaştırma, Periyodiklik, Periyodik noktaların kararlılığı; Poincare-Bendixon teoremi; Çatallama; Sarkovskii Teoremi; Kaos; Sembolik Dinamik.

**MAT 417 Varyasyon Hesabı 3+0 5,0**

Varyasyon Hesabına Giriş: Bolza problemi, Ekstremler için gerekli koşullar, Euler denklemi; Sınırları Hareketli Olan Varyasyon Hesabı Problemleri: Çözüm yöntemi ve gerekli koşullar, Lagrange çarpanları yöntemi; Varyasyon Hesabı Problemleri İçin Yüksek Mertebeden Gerekli ve Yeterli Koşullar: Legendre koşulu, Jacobi denklemi, Izoperimetrik problem, Izoperimetrik problem için Lagrange çarpanları yöntemi, Yüksek mertebeden gerekli ve yeterli koşullar; Yüksek Mertebeden Türevli Varyasyon Hesabı Problemleri: Euler-Poisson denklemi, Yüksek mertebeden gerekli ve yeterli koşullar.

**MAT 417 Calculus of Variations (Varyasyon Hesabı) 3+0 5,0**

Varyasyon Hesabına Giriş: Bolza problemi, Ekstremler için gerekli koşullar, Euler denklemi; Sınırları Hareketli Olan Varyasyon Hesabı Problemleri: Çözüm yöntemi ve gerekli koşullar, Lagrange çarpanları yöntemi; Varyasyon Hesabı Problemleri İçin Yüksek Mertebeden Gerekli ve Yeterli Koşullar: Legendre koşulu, Jacobi denklemi, Izoperimetrik problem, Izoperimetrik problem için Lagrange çarpanları yöntemi, Yüksek mertebeden gerekli ve yeterli koşullar; Yüksek Mertebeden Türevli Varyasyon Hesabı Problemleri: Euler-Poisson denklemi, Yüksek mertebeden gerekli ve yeterli koşullar.

**MAT 420 Tensör Analizi 3+0 5,0**

Tensörler: Koordinatların transformasyonu, Einstein toplam gösterimi, Kronecker deltası, Kontravaryant ve kovaryant vektörler, Yüksek mertebeden tensörler; Tensörlerle İşlemler: İç ve dış çarpımlar, Kontraksiyon; Riemann Uzayı: Metrik tensörü, İndis indirme ve kaldırma, Uzunluk ve açı kavramı; Kovaryant Türev: Levi-Civita tensörü, Christoffel sembolleri, Geodezikler, Geodezik koordinat sistemi; Yüksek Mertebeden

Tensörlerin Kovaryant Türevi: Kovaryant türev kuralları, Bir tensörün diverjansı; Riemann Eğrilik Tensörü: Ricci tensörü ve skaler eğrilik, Einstein tensörü; Tensörlerin Bazı Uygulamaları.

**MAT 422 Sürekli Dinamik Sistemler 3+0 5,0**

Temel Kavramlar: Sürekli dinamik sistem, Denge noktası, Periyodik yörünge; Doğrusal Dinamik Sistemler: Düzlemde doğrusal dinamik sistemler, Yüksek boyutlu uzaylarda doğrusal dinamik sistemler; Doğrusal Olmayan Dinamik Sistemler: Denge noktalarının kararlılığı, Doğrusallaştırma, Periyodik yörüngelerin kararlılığı, Poincare dönüşümü, Çekiciler (atraktörler), Lorenz çekicisi, Lyapunov ekspanon, Dinamik Sistemlerin Kararlılığı ve Çatalanmalar.

**MAT 429 Galois Teorisi 3+0 5,0**

Klasik Cebir; Cebirin Temel Teoremi; Polinomların Çarpanlara Ayrılması; Cisim Genişletmesi Kavramı; Basit Genişleme; Bir Genişlemenin Derecesi; Pergel-Cetvel İnşaları; Galois Teorinin Ardında Yatan Fikir, Normallik ve ayrılabilirlik; Sayma Prensipleri; Cisim Otomorfizmleri; Galois İlişkisi; Polinomların Kökleri ve Çözülebilirlik.

**MAT 429 Galois Theory (Galois Teorisi) 3+0 5,0**

Klasik Cebir; Cebirin Temel Teoremi; Polinomların Çarpanlara Ayrılması; Cisim Genişletmesi Kavramı; Basit Genişleme; Bir Genişlemenin Derecesi; Pergel-Cetvel İnşaları; Galois Teorinin Ardında Yatan Fikir, Normallik ve ayrılabilirlik; Sayma Prensipleri; Cisim Otomorfizmleri; Galois İlişkisi; Polinomların Kökleri ve Çözülebilirlik.

**MAT 430 Lineer Diferansiyel Denklemler 3+0 5,0**

Matrisler: Özdeğerler ve özvektörler, Köşegenleştirme, Kanonik formlar, Matris eksponansiyeli; Lineer Diferansiyel Denklemler: Kesikli ve sürekli sistemler, Genel çözümler, Başlangıç değer problemi, Lineer sistemler için temel teorem,  $R^2$  de lineer sistemler; Kararlılık: Matrislerin Hurwitz ve Schur kararlılığı, Diferansiyel denklem çözümlerinin kararlılığı, Asimptotik kararlılık, Kararlılık teoremleri.

**MAT 430 Linear Differential Equations**

**(Lineer Diferansiyel Denklemler) 3+0 5,0**

Matrisler: Özdeğerler ve özvektörler, Köşegenleştirme, Kanonik formlar, Matris eksponansiyeli; Lineer Diferansiyel Denklemler: Kesikli ve sürekli sistemler, Genel çözümler, Başlangıç değer problemi, Lineer sistemler için temel teorem,  $R^2$  de lineer sistemler; Kararlılık: Matrislerin Hurwitz ve Schur kararlılığı, Diferansiyel denklem çözümlerinin kararlılığı, Asimptotik kararlılık, Kararlılık teoremleri.

**MAT 431 Sayılar Teorisine Giriş I 3+0 5,0**

Doğal Sayılar: Doğal sayıların inşası (Peano Aksiyomları); Tamsayılarda Bölünebilirlik: Bölme algoritması, En büyük ortak bölen, Öklid algoritması, Diophane denklemi ;Kongrüanslar: Kongrüansların temel özellikleri, Özel bölünebilirlik testleri, Lineer kongrüanslar, Çin kalan teoremi, Fermat teoremi, Wilson teoremi, Euler fonksiyonu ve Euler teoremi; Primitif Kökler ve İndeksler: Mod  $e$  göre bir tamsayının derecesi,

Asallar için primitif kökler, Primitif köklere sahip olan asal olmayan sayılar, İndeksler.

**MAT 431 Introduction to Number Theory I**

**(Sayılar Teorisine Giriş I) 3+0 5,0**

Doğal Sayılar: Doğal sayıların inşası (Peano Aksiyomları); Tamsayılarda Bölünebilirlik: Bölme algoritması, En büyük ortak bölen, Öklid algoritması, Diophane denklemi ;Kongrüanslar: Kongrüansların temel özellikleri, Özel bölünebilirlik testleri, Lineer kongrüanslar, Çin kalan teoremi, Fermat teoremi, Wilson teoremi, Euler fonksiyonu ve Euler teoremi; Primitif Kökler ve İndeksler: Mod  $e$  göre bir tamsayının derecesi, Asallar için primitif kökler, Primitif köklere sahip olan asal olmayan sayılar, İndeksler.

**MAT 432 Sayılar Teorisine Giriş II 3+0 5,0**

Kuadratik Rezidüler; Euler Kriteri; Legendre Sembolü ve Özellikleri; Kuadratik Karşılık Kuralı; Jacobi Sembolü; Kuadratik Kongrüanslar; Sürekli Kesirler: Sonlu sürekli kesirler, Sonsuz sürekli kesirler; Diophantine Denklemlerinin Çözümlerinde Sürekli Kesirlerin Kullanımı; Pell Denklemi; Transandant Sayılar: Pi nin irrasyonelliği,  $e$  nin transandantlığı.

**MAT 432 Introduction to Number Theory II**

**(Sayılar Teorisine Giriş II) 3+0 5,0**

Kuadratik Rezidüler; Euler Kriteri; Legendre Sembolü ve Özellikleri; Kuadratik Karşılık Kuralı; Jacobi Sembolü; Kuadratik Kongrüanslar; Sürekli Kesirler: Sonlu sürekli kesirler, Sonsuz sürekli kesirler; Diophantine Denklemlerinin Çözümlerinde Sürekli Kesirlerin Kullanımı; Pell Denklemi; Transandant Sayılar: Pi nin irrasyonelliği,  $e$  nin transandantlığı.

**MAT 433 Fraktal Geometri I 3+0 5,0**

Temel Bilgiler: Klasik fraktaller, Kendine benzerlik; Metrik Uzaylar: Tam metrik uzaylar, Büzülme dönüşümleri, Sabit nokta teoremi; Hausdorff Uzaklığı; Yinelemeli Fonksiyon Sistemleri: Sonlu yinelemeli fonksiyon sistemleri (YFS), Çekici veya atraktör kavramı, Sayılabilir yinelemeli fonksiyon sistemleri (SYFS), Kolaj teoremi ve uygulamaları; Çizge-Yönlendirilmiş Fraktaller: Yönlendirilmiş çizgeler, Çizge-yönlendirilmiş yinelemeli fonksiyon sistemleri (ÇYYFS).

**MAT 433 Fractal Geometry I (Fraktal**

**Geometri I) 3+0 5,0**

Temel Bilgiler: Klasik fraktaller, Kendine benzerlik; Metrik Uzaylar: Tam metrik uzaylar, Büzülme dönüşümleri, Sabit nokta teoremi; Hausdorff Uzaklığı; Yinelemeli Fonksiyon Sistemleri: Sonlu yinelemeli fonksiyon sistemleri (YFS), Çekici veya atraktör kavramı, Sayılabilir yinelemeli fonksiyon sistemleri (SYFS), Kolaj teoremi ve uygulamaları; Çizge-Yönlendirilmiş Fraktaller: Yönlendirilmiş çizgeler, Çizge-yönlendirilmiş yinelemeli fonksiyon sistemleri (ÇYYFS).

**MAT 434 Fraktal Geometri II 3+0 5,0**

Uzay Dolduran Eğriler: Peano eğrisi, Hilbert eğrisi; Fraktal Boyut: Topolojik boyut, Kutu-sayma boyutu, Hausdorff ölçümü ve Hausdorff boyutu; Yinelemeli Fonksiyon Sistemleri (YFS) İçin Açık Küme Koşulu;

Karmaşık Fonksiyonların Yinelemeleri: Parametrik uzaylar, Mandelbrot kümesi, Julia kümeleri, Julia kümelerini elde etme algoritmaları; İnterpolasyon: İnterpolasyon fonksiyonlar, Fraktal interpolasyon fonksiyonlar.

**MAT 434 Fractal Geometry II (Fraktal Geometri II)** 3+0 5,0

Uzay Dolduran Eğriler: Peano eğrisi, Hilbert eğrisi; Fraktal Boyut: Topolojik boyut, Kutu-sayma boyutu, Hausdorff ölçümü ve Hausdorff boyutu; Yinelemeli Fonksiyon Sistemleri (YFS) İçin Açık Küme Koşulu; Karmaşık Fonksiyonların Yinelemeleri: Parametrik uzaylar, Mandelbrot kümesi, Julia kümeleri, Julia kümelerini elde etme algoritmaları; İnterpolasyon: İnterpolasyon fonksiyonlar, Fraktal interpolasyon fonksiyonlar.

**MAT 435 Kesikli Dinamik Sistemler** 3+0 5,0

Kesikli Dinamik Sistem Kavramı ve Örnekleri; Sabit Noktalar: Sabit noktaların varlığı, Sabit noktaların kararlılığı; Periyodik Noktalar: Periyodik noktaların varlığı ve sharkovsky teoremi, Periyodik noktaların kararlılığı; Kaotik Dinamik Sistemler: Başlangıç şartlarına hassas bağımlılık, Lyapunov eksponent, Topolojik geçişkenlik, Kaotik dinamik sistem örnekleri.

**MAT 436 Perturbasyon Metodlarına Giriş** 3+0 5,0

Giriş: Regüler problem, Singular problem, Büyüklük sembolleri, Perturbasyon teorisinin temel teoremi, Asimptotik diziler; Polinomların Kökleri; Adi Diferansiyel Denklemlerde Singüler Perturbasyon; Periyodik Çözümler: Poincare Yöntemi; İki-Ölçekli Metoda Giriş: Lineer sönümlü osilatör, Doğrusal olmayan sönümlü terim; WKB Yaklaşımı: Yüksek frekans için yaklaşım, Salınım yapmayan çözümler için WKB yaklaşımı; Geçiş Noktası Problemleri ve Langerin Düzgün Yaklaşım Metodu.

**MAT 436 Introduction to Perturbation Methods (Perturbasyon Metodlarına Giriş)** 3+0 5,0

Giriş: Regüler problem, Singular problem, Büyüklük sembolleri, Perturbasyon teorisinin temel teoremi, Asimptotik diziler; Polinomların Kökleri; Adi Diferansiyel Denklemlerde Singüler Perturbasyon; Periyodik Çözümler: Poincare Yöntemi; İki-Ölçekli Metoda Giriş: Lineer sönümlü osilatör, Doğrusal olmayan sönümlü terim; WKB Yaklaşımı: Yüksek frekans için yaklaşım, Salınım yapmayan çözümler için WKB yaklaşımı; Geçiş Noktası Problemleri ve Langerin Düzgün Yaklaşım Metodu.

**MAT 437 Matematik Uygulamaları** 0+3 6,0

Sayıların Kuruluşu: Kompleks sayıların ve quaterniyonların uygulamaları; Aksiyomatik Geometri: Öklidyen olmayan geometrilerin realitesi ve fiziksel teorilerdeki rolü; Diferansiyel Denklemlerde Fiziksel Uygulama Örnekleri: Kepler yörüngeleri, Brakistokron ve sikloid eğrileri; Analizin Önemli Teoremlerinin Geometrik Mülâhazalarla Kısa İspatları; Sayı ve Şekil Kavramlarının İlk, Orta ve Lisede Öğretimi İle İlgili Uygulamalar: Matematiksel kavrayışı kolaylaştıracak model üretimi; Matematik Tarihinden Seçme Konular: Büyük matematiksel keşiflerin tarihsel ve güncel uygulamalarından örnekler.

**MAT 437 Mathematics Project (Matematik Uygulamaları)** 0+3 6,0

Sayıların Kuruluşu: Kompleks sayıların ve quaterniyonların uygulamaları; Aksiyomatik Geometri: Öklidyen olmayan geometrilerin realitesi ve fiziksel teorilerdeki rolü; Diferansiyel Denklemlerde Fiziksel Uygulama Örnekleri: Kepler yörüngeleri, Brakistokron ve sikloid eğrileri; Analizin Önemli Teoremlerinin Geometrik Mülâhazalarla Kısa İspatları; Sayı ve Şekil Kavramlarının İlk, Orta ve Lisede Öğretimi İle İlgili Uygulamalar: Matematiksel kavrayışı kolaylaştıracak model üretimi; Matematik Tarihinden Seçme Konular: Büyük matematiksel keşiflerin tarihsel ve güncel uygulamalarından örnekler.

**MAT 452 Kısmi Diferansiyel Denklemlerin Uygulamaları** 3+0 5,0

İkinci Mertebeden Hemen Hemen Lineer Denklemlerin Sınıflandırılması, Kanonik forma indirgeme; İkinci Mertebeden Değişken Katsayılı Lineer Denklemlerin Bazı Özel Durumları; İkinci Mertebeden Lineer Denklemlerde Basamak İndirgeme; Dalga Denklemine Giriş; Bir Boyutlu Homojen Dalga Denklemi İçin Başlangıç-Değer Problemi; Sicimin Titreşim Hareketi; Değişkenlerin Ayrılması Yöntemi; Bir Boyutlu Dalga Denklemine Değişkenlerine Ayrılabilir Çözümleri; Dikdörtgenel Bölgede İki Boyutlu Dalga Denklemi; İki Boyutlu Homojen Dalga Denklemine Kutupsal Koordinatlarda Çözümü; Bir Boyutlu Isı Denklemine Değişkenlerine Ayrılabilir Çözümleri; Dikdörtgenel Bölgede Isı Akışı; Laplace Denklemine Değişkenlerine Ayrılabilir Çözümleri; Laplace Denklemine Kutupsal Koordinatlarda Çözümü.

**MAT 452 Applications of Partial Differential Equations (Kısmi Diferansiyel Denklemlerin Uygulamaları)** 3+0 5,0

İkinci Mertebeden Hemen Hemen Lineer Denklemlerin Sınıflandırılması, Kanonik forma indirgeme; İkinci Mertebeden Değişken Katsayılı Lineer Denklemlerin Bazı Özel Durumları; İkinci Mertebeden Lineer Denklemlerde Basamak İndirgeme; Dalga Denklemine Giriş; Bir Boyutlu Homojen Dalga Denklemi İçin Başlangıç-Değer Problemi; Sicimin Titreşim Hareketi; Değişkenlerin Ayrılması Yöntemi; Bir Boyutlu Dalga Denklemine Değişkenlerine Ayrılabilir Çözümleri; Dikdörtgenel Bölgede İki Boyutlu Dalga Denklemi; İki Boyutlu Homojen Dalga Denklemine Kutupsal Koordinatlarda Çözümü; Bir Boyutlu Isı Denklemine Değişkenlerine Ayrılabilir Çözümleri; Dikdörtgenel Bölgede Isı Akışı; Laplace Denklemine Değişkenlerine Ayrılabilir Çözümleri; Laplace Denklemine Kutupsal Koordinatlarda Çözümü.

**MAT 453 Doğrusal Programlama** 3+0 5,0

Doğrusal Programlamaya Giriş: Pratik modeller, Temel kavramlar, Geometrik yorum, Doğrusal programlama probleminin kanonik şekli, Düz ve ikili problem, Temel teoremler, Köşe noktaları ve onların cebirsel karakterizasyonu, Regüler köşe noktaları; Simpleks Algoritması: Simpleks algoritması, Başlangıç köşe noktasının bulunması yöntemleri, Regüler olmayan problemler ve onların çözümü; Düz ve İkili Problemin Çözüm Yöntemi; Tam Değerli Doğrusal Programlama Problemi: Tam değerli doğrusal programlama

probleminin çözümü, Bölme ve değerlendirme yöntemi ile çözümün aranması.

**MAT 453 Linear Programing (Doğrusal Programlama) 3+0 5,0**

Doğrusal Programlamaya Giriş: Pratik modeller, Temel kavramlar, Geometrik yorum, Doğrusal programlama probleminin kanonik şekli, Düz ve ikili problem, Temel teoremler, Köşe noktaları ve onların cebirsel karakterizasyonu, Regüler köşe noktaları; Simpleks Algoritması: Simpleks algoritması, Başlangıç köşe noktasının bulunması yöntemleri, Regüler olmayan problemler ve onların çözümü; Düz ve İkili Problemin Çözüm Yöntemi; Tam Değerli Doğrusal Programlama Problemi: Tam değerli doğrusal programlama probleminin çözümü, Bölme ve değerlendirme yöntemi ile çözümün aranması.

**MAT 817 Genel Matematik Laboratuvarı I 0+2 2,0**

Maple'a Giriş: Maple'ı hesap makinesi gibi kullanma, Değer atama, Temel komutlar; Doğru ve Parabol Denklemleri: Doğru denklemi, Parabol denklemi, Tepe noktası, odak ve doğrultman; Maple'da Fonksiyonların Tanımlanması ve Grafik Çizimi: Fonksiyonların toplamı, farkı, çarpımı ve bölümü, Bileşke fonksiyon ve parçalı fonksiyonlar, Grafik çizimi; Polinomlar ve Rasyonel Fonksiyonlar: Köklerinin hesaplanması, Grafikleri; Maple ile Limit Hesabı: Sayısal yaklaşımlar, Fonksiyonların limitleri, Yönlü limit; Süreklilik: Grafik yardımıyla fonksiyonların sürekliliğinin incelenmesi, Ara değer teoremi ve uygulamaları; Türev: Teğet ve normal doğruları ve grafiklerinin çizilmesi, Maple ile türev hesabı, Yüksek mertebeden türev alma, Kapalı fonksiyonların türevi, doğrusal yaklaşımlar; Elemanter fonksiyonların incelenmesi: Üstel ve logaritmik fonksiyonlar, Hiperbolik fonksiyonlar

**MAT 818 Genel Matematik Laboratuvarı II 0+2 2,0**

Maple ile Türev Uygulamaları: Bağlı oranlar, Büküklük, Artan-azalan fonksiyonlar, Doğrusal yaklaşımlar, Taylor polinomları; İntegral: Toplamlar ve toplamaların limiti, Maple ile Riemann toplamalarını görselleştirme, Belirli integral hesapları, İntegral için ortalama değer teoremi; Belirsiz İntegral ve Teknikleri; İntegral Uygulamaları: Alan, Dönel cisimlerin çizimi, Hacim, Yay uzunluğu ve yüzey alanı.

**MEK 301 Teorik Mekanik I 4+0 6,0**

Koordinat Sistemleri: Skalalar ve vektör kavramları, Vektörlerle işlemler, Vektörlerde türev ve kısmi türev, Vektörlerin integrali, Eğrisel integral, Kartezyen, Polar, Silindirik ve küresel koordinatlar; Parçacık Kinematığı; Hareketin Newton Yasaları: İş, Enerji ve momentum, Newton yasaları, Referans Çerçeveleri ve Mutlak Hareket: Düzgün bir kuvvet alanında hareket, Merkezi kuvvet alanında hareket; Hareketli Koordinat Sistemleri: Dönen koordinat sistemleri.

**MEK 302 Teorik Mekanik II 4+0 6,0**

Virtüel İş İlkesi; D'Alambert İlkesi; Kesikli ve Sürekli Sistemler; Serbestlik Derecesi ve Bağlar; Katı Cismin Düzlemsel Hareketi: Euler teoremi, Eylemsizlik momenti, Jirasyon yarıçapı; Dönme Dinamiği: Dönmede iş ve güç, Fizik sarkaç; Katı Cisimlerin Uzaysal Dönmesi: Dönme kinetik enerjisi, Lagrange Denklemleri; Hamilton Denklemleri; Değişen Kütleli Sistemler:

Değişen kütleli sistemlerde Newton'un II. yasası, Değişen kütleli sistemlerde hız ve ivme bağıntıları.

**MEK 308 Akışkanlar Mekaniği 2+0 3,0**

Materyallerin Karakteristiği; Akışkanlar; Akışkan Basıncı ve Yoğunluk; Esneklik Modülü; Viskozite; Germe ve Gerilme; Young Modülü; Hareketsiz Bir Akışkanın İçindeki Basıncın Değişimi; Visköz Akışlar; Pascal Prensibi ve Archimedes Prensibi; Akışkan Basıncının Ölçülmesi; Akışkan Dinamiği; Akış Çizgileri ve Akış Süreklilik Denklemleri; Torricelli Teoremi; Bernoulli Denklemi; Bernoulli ve Süreklilik Denklemlerinin Uygulamaları: Venturimetre, Pilot tüpü.

**MUH 302 Mali Raporlar Analizi 3+0 4,5**

Temel Mali Tablolar: Bilanço, Gelir tablosu; Karşılaştırmalı Tablolar Analiz Tekniği: Tabloların hazırlanması, Analiz ve yorum; Yüzde Yöntemi ile Analiz Tekniği: Tabloların hazırlanması, Analiz ve yorum; Eğilim Yüzdeleri Tekniği: Tabloların hazırlanması, Analiz ve yorum; Fon Akım Tablosu: Tablonun hazırlanması, Analiz ve yorum; Net Çalışma Sermayesinde Değişim Tablosu: Tablonun hazırlanması, Analiz ve yorum; Oran Analizi: Likidite oranlarının analiz ve yorumu, Finansal yapı oranlarının analiz ve yorumu, Faaliyet oranlarının analiz ve yorumu, Kârlılık oranlarının analiz ve yorumu.

**MÜZ 101 Müziğin Evrimi 2+0 3,0**

Kavram Olarak Müzik Tarihi; Antik Çağ Müziği; Orta Çağ Müziği; Rönesans Müziği; Barok Müzik; 17-19.yy.'larda Müzik Anlayışı; 20.yy.'da Müzik: Müzikte yöresellik, Ulusallık ve evrensellik boyutları, Yaşadığımız topraklar üzerinde yüzyıllardır süregelen kültürel mozağin kavranması; Türk Kültürünün Uluslararası Platformdaki Yeri; Sözkonusu Dönemlerde Yaratılan Eserlerin de Dinletil-mesiyle Bu Bilgilerin Desteklenmesi.

**MÜZ 151 Müziğin Tarihçesi 2+0 3,0**

Müzik Tarihinin Ana Hatları ile Sınıflandırılması: Antik dönem, Uzakdoğu müzikleri kültürü, Anadolu müzikleri kültürü; Ortaçağ Dönemi: Gregorian şarkıları, Ortaçağ modları; Rönesans Dönemi; Bach ve Handel Karşılaştırması; Klasik Dönem; Klasik Dönemde Piyano Edebiyatı; Romantik Dönem; Ulusalcılık Hareketleri; Çağdaş Dönem İçinde Var Olan Müzik Stilleri; Müzikte Yöresellik; Ulusallık ve Evrensellik Kavramları; Dünya Müzik Edebiyatına Kısa Bir Bakış.

**MÜZ 155 Türk Halk Müziği 2+0 2,0**

Ege Yöresi Zeybek Türküleri: Eklemedir koca konak, Ah birateş ver, Çökertme, Kütahya'nın pınarları, Çemberimde gül oya; Kars Yöresi Azeri Türküleri: Bu gala taşlı gala, Yollarına baka baka, Dağlar gızı Reyhan, Ayrılık, Dut ağacı boyunca; İç Anadolu Yöresi Deyişler: Sherde bir bağa girdim, Uzun ince bir yoldaydım, Güzellğin on para etmez; Mihriban, Acem kızı; Güney Doğu Anadolu Yöresi Urfa, Diyarbakır Türküleri: Allı turnam, Urfa'nın Etrafı, Mardin kapısından atlayamadım, Fırat türküsü, Evlerinin önü kuyu; Karadeniz Yöresi Trabzon, Rize, Artvin Türküleri: Maçka yolları taşlı, Ben giderim Batuma, Dere geliyor dere.

**MÜZ 157 Türk Sanat Müziği 2+0 2,0**

Türk sanat müziğinde makamlar:Çargah makamı, Buselik makamı, Kürdi makamı, Rast makamı, Uşşak makamı, Hüseyini makamı, Humayun makamı, Uzzal makamı, Zengüle makamı, Karcıgar makamı, Suzinak makamı; Türk sanat müziği usulleri: Nim sofyan, Semai, Sofyan, Türk aksağı, Yürük semai, Devri hindi, Devri turan, Düyek, Müsemmem, Aksak, Evfer, Rask aksağı, Oynak, Aksak semai

**NÜM 308 Nümerik Analiz I** 2+2 5,0  
Yaklaşımlar ve Hatalar; Lineer Olmayan Denklemlerin Yaklaşık Çözüm Yöntemleri: Basit İterasyon, Newton-Raphson, Değişken Kesen, Yarılama Yöntemleri; Sistem Denklemler için Basit İterasyon ve Newton-Raphson Yöntemleri; Sonlu Fark Denklemleri; Enterpolyasyon: Lineer, Kuadratik, Lagrange, Legendre, Spline Enterpolyasyonu; İntegralların Sayısal Hesaplanması: Yamuklar Yöntemi, Simpson Yöntemi, Gauss İntegrallama Formülleri.

**PZL 211 Principles of Marketing (Pazarlama İlkeleri)** 3+0 5,0  
Pazarlamanın Konusunu, Kapsamı ve Gelişimi; Pazarlama çevresi; Pazarlama Araştırması ve Pazarlama Bilgi Sistemleri; Tüketici Pazarları ve Tüketici Davranışları; Pazar Bölümlendirme ve Hedef Pazar Seçimi; Pazarlama Karması Elemanları; Ürün, Fiat, Dağıtım kanalları ve tutundurma; Pazarlama Yönetiminde Organizasyon, Uygulama ve Denetim; Uluslararası Pazarlama.

**PZL 453 Marketing Research (Pazarlama Araştırması)** 3+0 4,5  
İşletmelerde Karşılaştırılan Araştırma Sorunları; Araştırma ve Araştırmaların Genel Sınıflandırılması; Pazarlama Araştırmasının Tanımı, Faydaları, Uygulama alanları, Sınırları, Diğer Çalışma Alanları ile İlgisi, Türleri; Pazarlama Araştırması Metodolojisi: Problemin tanımlanması, Durum analizi, Verilerin toplanacağı kaynakların belirlenmesi, Verilerin toplanmasında kullanılan yöntemler, Örnekleme, Verilerin cetvellenmesi, analizi ve yorumu.

**RUS 255 Rusça I** 3+0 4,0  
Rus Dili Alfabetisi; Rus Dili Seslerinin Transkripsiyonu; Rusça Yazım Sistemi; Rus Alfabetinin Sesleri ve Türkçede Yerlerini Tutan Sesler, Rusça Yazım Örnekleri; Fonetik Algılama ve Yapım; Ünlü ve Ünsüz Sessizler; Vurgu ve Tonlama; Adlar: Adlarda cins belirten takılar, Adların yalın durumu, Adların çekim durumları, Erkek, dişi ve nötr cins adlar, Rusça kadın ve erkek adları ve çekimleri, Sayıların adlarla kullanılması; Selamlama; Hatır Sorma; Yer Sorma; Kendini Tanıtma; Tanıştırma; Saat Sorma ve Söyleme; Alışveriş Yapma; Telefon Ederken Kullanılan Kalıplar.

**RUS 256 Rusça II** 3+0 4,0  
Adların Çoğul Durumları: Çoğulun yapılışı, Adların çoğullarında özel durumlar, yalnız tekil olarak kullanılan adlar, Yalnız çoğul olarak kullanılan adlar; Sıfatlar: Sıfatların cins takıları, Niteleme sıfatları, Soru sıfatları, İlgi sıfatları, İyelik sıfatları, Sıfatların çekimleri; Sayılar: Asal sayılar, Topluluk sayıları, Sıra sayıları, Kesirler; Fiiller: Fiil türleri, Fiillerin çekimleri; Masterların Kullanımı; Zamanlar: Şimdiki zaman, Geçmiş zaman,

Gelecek zaman, Birleşik gelecek zaman; Basit gelecek zaman; Zaman Belirten Önekler; Hareket Fiilleri.

**SAĞ 222 İlk Yardım** 2+1 3,0  
İlk Yardımın Toplumsal Önemi; İlk Yardımın Hedefleri; İlk Yardım Uygulayacak Kişinin Alması Gereken Önlemler; İnsan Vücudu; İlk Yardım Malzemeleri; Boğulmalar ve Solunumun Sağlanması; Kanamaların Durdurulması ve Kan Dolaşımının Sağlanması: Dış ve iç kanama belirtileri ve ilk yardım, Bilinç kaybı durumunu tanıma ve ilk yardım, Şok nedenleri ve kanamalara bağlı şoku tanıma ve ilk yardım, Koma dereceleri ve ilk yardım, Kalp durmasında ilk yardım, Kalp masajı ve suni solunumun birlikte yapılması; Yaralanma Çeşitleri ve İlk Yardım; Yanık ve Haşlanmalar; Kırık, Çıkık ve Burkulmalar; Zehirlenmeler, Donmalar, Sıcak ve Elektrik Çarpmaları.

**SAN 155 Salon Dansları** 0+2 2,0  
Temel Kavramlar: Dans etiği, Dans geceleri, Dans kıyafetleri (Malzemeleri); Ulusal/Uluslararası Yarışmalar, Kuralları ve puanlamaları; Temel Tanımlar; Dansların Sınıflandırılması: Sosyal danslar (Salsa, Cha Cha, Samba, Mambo, Jive, Rock'n Roll, Jazz dans, Merenge, Flamenco, Rumba, Passa-Doble, Arjantin tango, Vals, Disco, Quickstep, Foxtrot, Bolero, Avrupa tango, Ballroom dansları), Sportif danslar (Latin Amerikan Dansları, Samba, Rumba, Jive, Passa-Doble, Cha Cha), Standart danslar (Avrupa tango, Slow vals (İngiliz), Viyana vals, Slow Foxtrot, Quickstep).

**SEK 230 Hızlı Yazma ve Okuma Teknikleri** 1+1 3,0  
Hızlı Yazma, Önemi, Kapsamı; Hızlı Yazma Teknikleri, Hızlı okumanın önemi, Kapsamı; Hızlı Okumanın Temel Değişkenleri, Hız, Kavrama, Hatırlama, Hız için göz egzersizleri, Yatay ve dikey okuma, Göze ritim kazandırma, Kavramaya yönelik yazının temel temasını bulma, Yazının kavramlarını çıkartabilme, Hatırlamaya yönelik işaret, Yön kullanabilen çeşitli okuma teknikleri, Tam okuma kaynağını alma, Üstün okuma, Seçerek okuma, Atlayarak okuma.

**SNT 155 Sanat Tarihi** 2+0 2,0  
Uygurlık Tarihi Açısından Sanatın Tarih Öncesi Çağlardan Günümüze Kadar Gelişimi: Kavram ve terimlerin somut örneklerle açıklanması; Sanat-Din-Toplum İlişkileri: Musevi-Hıristiyan-İslam dinlerinin sanata yansıtış biçimleri, Yorumlar; Rönesans'ın Oluşum Nedenleri, Etkileri, Sanatçılar ve yapıtları; Mimarlık ve Plastik Sanatlar Kavramlarının Açıklanması; 19-20.yy.'ın Toplumsal-Siyasal Ortamının ve Dönüm Noktalarının Sanata Etkileri ve Sonuçları.

**SOS 154 İnsan ve Toplum Bilim** 2+0 3,0  
Sosyolojinin Tanımı; Sosyolojinin Gelişimi; Sosyal Bilim-lerde Metod ve Metodoloji: Kuram ve yöntem, Bilimsel araştırma ilkeleri, Bilimsel yöntem ve sosyoloji, Güvenirlik ve geçerlilik, Araştırma etiği; Kültür ve Toplum; Aile ve Kadın Sorunu; Toplum ve Çevre; İletişim ve Medya; Endüstrileşme: Aşamaları, Endüstri devrimi ve sonuçları; Kent Yaşamı ve Kentleşme: Türkiye'de kentleşme ve sorunları, Toplumsal eşitsizlik; Toplumsal Tabakalaşma.

**SOS 155 Halk Dansları** 2+0 2,0



İlkelerde Dans; İlk Uygarlıklarda Dans; Ortaçağ ve Rönesans'ta Dans; 18. ve 19. Yüzyıllarda Dans; 20. Yüzyıl Dansları; Bale; Türk Dansları; Halk Danslarının Oluşum Koşulları; Anadolu Halk Dansları: Anadolu halk danslarının kümelendirilmesi, Anadolu halk dansları eşlik çalgıları; Halk Danslarının Derlenmesi: Halk danslarını derleme yöntemleri, Halk danslarını derleme teknikleri, Halk danslarını derleme sorunları; Halk Danslarının Öğretimi: Türkiye'de halk dansları ve öğretimi, Halk danslarının eğitim ve öğretimi; Halk Danslarının Sahneye Uygulanması: Sahne, Sahne estetiği ve Koreograf, Oryantasyon ve Koreografi.

**TAR 165 Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I 2+0 2,0**  
Osmanlı Devleti'nde Yenileşme Çabaları; Osmanlı Devleti'nin Duraklama Devrine Genel Bir Bakış: Türkiye'de reform arayışları; Tanzimat Fermanı ve Getirdikleri: Türkiye'de Meşrutiyet Dönemleri; I. Meşrutiyet Döneminde Siyaset: Avrupa ve Türkiye 1838-1914, Sömürgecilikten Dünya Savaşına Avrupa, Mondros'tan Lozan'a Türkiye; Şark Meselesinin Uygulamaya Konması: Türkiye Büyük Millet Meclisi ve siyasi yapılanma (1920-1923); Osmanlıdan Cumhuriyet'e Ekonomik Gelişmeler; Yeni Türk Devleti'nin İlanı: Lozan'dan Cumhuriyet'e.

**TAR 166 Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II 2+0 2,0**  
Yeniden Yapılanma Dönemi; Türkiye Cumhuriyeti'nde Temel Politikaların Ortaya Çıkışı (1923-1938 Dönemi); Atatürk İlkeleri ve Atatürk Döneminde Dil-Tarih ve Kültür Alanındaki Çalışmalar; Atatürk Dönemi Türk Dış Politikası ve Uygulama Esasları; 1938'den 2002'ye Ekonomik Gelişmeler; Türk Dış Politikasında 1938-2002 Dönemi; Atatürk'ten Sonra Türkiye; 1938'den Günümüze Sosyal, Kültürel ve Sanatsal Değişme ve Gelişmeler.

**TAR 201 Bilim Tarihi 2+0 2,5**  
Eski Uygarlıklarda Bilim: Mısır ve Mezopotamya'da Bilim, Antik Yunan'da ve Helenistik Dönemde Bilim; Romalılarda Bilim; Ortaçağ Avrupası ve İslam Dünyasında Bilim; Rönesans ve Modern Bilim: Astronomi, Kimya, Tıp ve Biyolojide Durum, Fizik ve Matematikte Durum, Galileo Galilei, Newton; Aydınlatma Çağı: 18. Yüzyılda Astronomi, Matematik Vefizik; Edüstri Devrimi ve Bilim; Çağdaş Bilim; Einstein Devrimi, Kuantum Teorisi ve Atom Fizikinin Doğuşu.

**TER 206 Termodinamik 4+0 5,0**  
Sıcaklık, Termal genleşme ve ideal gazlar: Sıcaklık ve termodinamiğin sıfıncı yasası, Termometre ve sıcaklık ölçekleri; Katı ve Sıvıların Termal Genleşmesi, İdeal bir gazın makroskobik tanımı, Isı ve termodinamiğin birinci yasası: Isı ve termal enerji, Isı kapasitesi ve özgül ısı, Termodinamik süreçlerde iş ve ısı, Termodinamiğin birinci yasası, Isı transferi; Gazların Kinetik Teorisi: Bir ideal gazda basıncın molekül modeli, Sıcaklığın moleküler yorumu, İdeal bir gazın ısı sığası; Isı Makineleri, Entropi ve termodinamiğin ikinci yasası: Isı makineleri ve termodinamiğin ikinci yasası, Carnot makineleri, Entropi ve düzensizlik.

**THU 203 Toplum Hizmet Uygulamaları 0+2 3,0**  
Öğrencilerin bilgi ve birikimlerini kullanarak toplumsal bir projede yer almaları amacıyla açılmıştır. Okullarda etüt saatlerinde öğrencilere yardımcı olmak, yaşlı, engelli

bakım evleri ve Çocuk Esirgeme Kurumunda kişilere yardımcı olmak, ağaç dikimi yapmak, çevre bilinci oluşturmak vb. anlamda oluşturulan projeleri gerçekleştirmek.

**TİY 121 Tiyatroya Giriş 2+0 3,0**  
Tiyatro Sanatının İşlevi: Temel özellikleri ve bu sanatı oluşturan öğeler; Tiyatronun Tarihsel Gelişimi İçinde Ele Alınması; Dünya Tiyatrosunun Önemli Dönemleri; Sanatçılar ve Oyunlar Üzerinde Durularak Günümüz Tiyatrosunun Yorumlanması; Belirtilen Temellere Dayanarak Dersi Alan Öğrencinin Tiyatro ile Somut İlişkiler Kurması; Oyunlar İzleyip Eleştiri-Değerlendirme ve Toplu Doğaçlamalar Yapabilmesi.

**TİY 152 Tiyatro 2+0 2,5**  
Kültür Kurumu Olarak Tiyatro: Kültür ve tiyatro bağlantısı, Toplumsal kültür içinde tiyatronun yeri ve önemi; İletişim Sanatı Olarak Tiyatro: Tiyatronun tanımı, Tiyatronun doğuşu ve gelişimi, Estetik iletişim, Tiyatroda iletişim ve öğeleri, Dekor, Kostüm, Sahne bilgisi, Oyuncu, Yönetmen; Ekonomik Bir Birim Olarak Tiyatro İşletmeleri: Tarihsel gelişimi, Tanım, Yönetimi ve organizasyonu; Sanat Sosyolojisi: Tiyatro ve toplum, Türk tiyatro oyunlarında kültürel sorunlar ve uygulama.

**TKY 302 Kalite Kontrolü 3+0 4,5**  
Kalite Geliştirme ve Kalite Kontrolü: Kalite geliştirme ve kavramının boyutları, Kalite kontrolünde olasılık ve istatistik, Toplam kalite yönetimi içerisinde kalite kontrolü; Kalite Kontrolünde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler: Değişkenlik ve ölçülmesi, Önemli kesikli ve sürekli dağılımlar, Örneklem dağılımları, Parametre tahmin ve hipotez testleri; İstatistiksel Süreç Kontrolü (İSK): İSK felsefesi ve yöntemleri, Uygulaması, Niceliksel ve niteliksel ölçüler için kontrol grafikleri, Diğer istatistiksel süreç kontrol teknikleri, Süreç yetenek analizleri, Kabul örnekleme ve örnekleme planları, Çeşitli kalite standartları..

**TKY 302 Quality Control (Kalite Kontrolü) 3+0 4,5**  
Kalite Geliştirme ve Kalite Kontrolü: Kalite geliştirme ve kavramının boyutları, Kalite kontrolünde olasılık ve istatistik, Toplam kalite yönetimi içerisinde kalite kontrolü; Kalite Kontrolünde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler: Değişkenlik ve ölçülmesi, Önemli kesikli ve sürekli dağılımlar, Örneklem dağılımları, Parametre tahmin ve hipotez testleri; İstatistiksel Süreç Kontrolü (İSK): İSK felsefesi ve yöntemleri, Uygulaması, Niceliksel ve niteliksel ölçüler için kontrol grafikleri, Diğer istatistiksel süreç kontrol teknikleri, Süreç yetenek analizleri, Kabul örnekleme ve örnekleme planları, Çeşitli kalite standartları..

**TKY 404 Kalite Yönetim Sistemi 2+0 3,0**  
Kalite Tanımı ve Kavramları; Kalite Felsefesi: Kalite felsefesinin ilkeleri; Toplam Kalite Yönetimi; Kalite Maliyetleri; Basit Problem Çözme Teknikleri: Beyin fırtınası, Sebep-sonuç diyagramları, Kayıt formları, Histogram, Pareto analizi, Serpme diyagramı, Kutu gösterimi; Kalite Kontrol; İstatistiksel Kalite Kontrol: Niceliksel kontrol grafikleri, Niteliksel kontrol grafikleri; Standartlaştırma ve Standartlar: Standardizasyon, Sertifikasyon; Kalite Güvence Sistemleri ve ISO 9000 Standartları.

**TKY 409 Endüstriyel Kalite Sistemleri 2+0 3,0**

Kalite Kavramı: Kalite kavramının içeriği, müşteri, maliyet, termin kavramlarının anlatılması; Laboratuvar Yönetimi ve İş Güvenliği Konulu Kalite Standartları; Standartlara Uygun Çalışma Talimatı, Deney Prosedürü ve Cihaz Kullanım Eğitim Notu Hazırlama; Laboratuvar Düzeni: 5 adım uygulaması; Toplam Mükemmel Yönetim Sistemi (TPM); Deney Tasarımı: Taguchi; İstatistikî Proses Kontrol: Kontrol şemaları, 6 sigma; Problem Çözme Teknikleri: Ishikawa diyagramları, Neden neden analizi, Pareto.

**TÜR 120 Türk İşaret Dili 3+0 3,0**

İşaret Diline Genel Bakış: İşaret dilinin genel özellikleri; Dünyada İşaret Dili Tarihi: Dillerin doğuşu ve işaret dili, Sözel eğitim ve işaret dili yaklaşımları; Türk İşaret Dili Tarihi: Erken dönem, Osmanlı Dönemi, Türkiye Cumhuriyeti Dönemi; Türk İşaret Diline Giriş: Parmak abecesi, Zamirlerin gösterilişi, Kendini, ailesini ve yakınlarını tanıtmaya, Selamlaşma, Tanışma, İlişki sözleri; Temel Sözcüklerin Gösterilişi: Sıfatların gösterilişi: Nitelik sıfatları, Nicelik sıfatları, Eylemlerin gösterilişi: Zıt anlamlılar, Şimdiki zaman, Geçmiş zaman, Gelecek zaman, Zaman zarfları; Sağlıklı Yaşam: Sağlıkla ilgili problemleri ifade edebilme, Spor terimleri, Gereklilik ifade etme; Bankada: Bankada temel işlemleri yapabilmek için gerekli iletişim kalıpları; Tatil Başlıyor: Tatil ile ilgili temel sözcükler.

**TÜR 125 Türk Dili I 2+0 2,0**

Dil: Bilimsel bakımdan dilin özellikleri, Dil-düşünce ve duygu bağlantısı, Dillerin doğuşu ile ilgili kuramlar, Dil türleri, Türkçenin Dünya dilleri arasındaki yeri; Dil-Kültür İlişkisi; Türk Dilinin Gelişimi ve Tarihsel Dönemleri; Türkçenin Yazımında Kullanılan Alfabeler; Türk Dili Çalışmaları; Yazı Devrimi; Ses Bilgisi: Ses olayları; Biçim Bilgisi ve Söz Dizimi; Türkçenin Anlatım Gücü; Türkçenin Türetme Gücü; Türk Dilinin Zenginlik Alanları: Dünya dillerinin Türk diline etkisi, Türk dilinin Dünya dillerine etkisi, Türk dilinin yayılma alanları; Türk Dilinin Karşı Karşıya Bulunduğu Sorunlar; Sözcük ve Terim Türetme; Sözlü ve Yazılı Anlatım Bozuklukları.

**TÜR 126 Türk Dili II 2+0 2,0**

Kompozisyon Bilgileri: Yazılı kompozisyonun oluşturulması, paragraf ve paragrafta anlatım biçimleri; Noktalama işaretleri; Yazım Kuralları; Yazılı Anlatım Türleri ve Uygulamaları I: Düşünce yazıları; Yazılı anlatım türleri ve uygulamaları II: Sanatsal yazılar; Bilimsel Yazılar ve Yazışma Türleri: Bilimsel yazılar, Yazışma türleri; Okuma ve Dinleme: Okuma, Okuduğunu anlama stratejileri, Eleştirel okuma; Dinleme; Okuma Dinleme İlişkisi; Sözlü Anlatım: Doğru, güzel ve etkili konuşmanın temel ilkeleri; Beden Dili ve Sözlü Anlatımdaki Yeri; Konuşma Türleri; Başarılı Sunum İlkeleri ve Teknikleri; Sözlü Anlatımda Bazı Söyleyiş Özellikleri.