

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Laboratory Methods in Exercise Biochemistry / Laboratory Methods in Exercise Biochemistry	
Ders Kodu / Course Code	9305055282016	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Second Cycle / Second Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	5.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	1	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language		
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	<p>Öğrencilere, temel biyokimya laboratuvar araç ve gereçleri ve analiz yöntemleri ve uygulama alanlarının tanıtılması, kullanılan laboratuvar materyallerinin işleme, saklanma, transport ve temel analiz yöntemlerinin uygulamalı olarak gösterilmesi, anemi,hipoksi ve sıvı-elektrolit dengesi kavramlarının anlamı ve değişik egzersiz ve çevresel koşullardaki egzersiz performansı ile ilişkilerinin kavratılması, bir halk sağlığı sorunu olan obezite, ateroskleroz, diyabet ve osteoporozun oluşum mekanizması, egzersizle ilişkisi ve sağlık açısından öneminin kavratılması; egzersiz biyokimyası konularında yapılan çalışmalarını daha iyi anlayabilme, eleştirel bir yaklaşım gösterebilme, çalışmanın bir parçası olabilme ya da bağımsız olarak daha ileri düzeylerde bilimsel çalışmalar planlayabilmelerine katkıda bulunmaktır.</p>	<p>To teach the basic laboratory tools, equipment and security, basic analysis methods and introduction of application areas, Applied presentation of processing, keeping and transportation methods of used laboratory materials.</p> <p>To teach the meaning of anemia, hypoxia and osteoporosis concepts,formation mechanisms and the relationship with the exercise.</p> <p>To teach the water and electrolyte metabolism, sports drinks and the relationship with the exercise performance to be able to maintain them preparing more efficient training programs.</p> <p>To teach the introduction of atherosclerosis which is a very big public health problem and its formation mechanism, basic risk factors; passive life style, obesity, diabetes, hypertension, blood lipid and lipoprotein levels and their relationships with exercise, To be able to recognize the importance of these diseases in terms of economic and health,</p> <p>To able to prepare exercise prescriptions for healthy living as a precaution, To able to better understand the studies in the field of exercise biochemistry, To be a part of these studies or to be able to make more advanced levels of independent scientific studies</p>

İçeriği / Content	Laboratuvar araç ve gereçleri, laboratuvar güvenliği, analitik kimyada temel kavramlar, birimler, çözeltiler, kimyasal denge ve aktiflik, asit ve baz kavramları, çözelti pH'sı, tampon sistemleri, temel biyokimyasal örneklerin tanıtılması; kas, kan, idrar, ter ve tükürüğün temel yapısı, oluşumu ve fonksiyonları ve spor tıbbında kullanım alanları; örneklerin amaca göre işlenme, saklanma ve transport yöntemleri, temel biyokimyasal analiz yöntemleri ve uygulama alanları, temel karbohidrat, lipid ve lipoprotein, protein, enzim ve hormon, vitamin ve elektrolit ve hemogram analiz yöntemleri ve bazı örnek uygulamaları; pH ve laktat ve hemogram (eritrosit, lökosit, hemoglobin ve hematokrit) ölçüm uygulaması, anemi ve sporcularda anemi nedenleri ve egzersizle ilişkisi, temel mineraller, osteoporoz ve egzersiz ilişkileri, sporcu içecekleri, hipoksi, soğukta, sıcakta ve yüksekte egzersiz, sıvı elektrolit dengesi ve egzersiz performansı ile ilişkileri, laktat kinetikleri ve egzersiz performansı ile ilişkileri: Laktat eşiği ve laktat toleransı kavramlarının anlamı; metabolik temelleri, ölçüm yöntemleri ve egzersiz performansı ilişkileri, kas kasılması ve yorgunluğun biyokimyasal mekanizmaları, kas hasarının biyokimyasal göstergeleri ve süren antrenman ile ilişkileri, oksidatif stres; oksidan ve antioksidan sistem ve komponentleri; antrenman adaptasyonları ve egzersiz performansı, sağlık ve hastalıkla ilişkileri, ateroskleroz kavramının anlamı; oluşum mekanizması, temel risk faktörleri: Pasif yaşam, obezite, kan lipid ve lipoprotein düzeyleri, diyabet ve hipertansiyon ile ilişkileri ve bu risk faktörleri üzerine egzersizin etkileri,	Laboratory tools, equipments, basic concepts in analytic chemistry, solutions, chemical balance and actives, acid and base concepts, solution pH's, buffer systems, introduction of basic biochemical samples, basic structure of blood, muscle, urine, sweat and saliva and their formation, functions, usage areas in sport medicine, protection transport and process methods according to aim, basic biochemical analyse methods and application areas, basic carbohydrate, lipid, lipoprotein, protein, enzyme, hormone, vitamin, electrolyte and hemogram analyse methods and some example applications, pH, lactate, and hemogram measurement applications, basic minerals, osteoporosis and exercise relations, sportsman drinks, hypoxia, liquid electrolyte balance, lactate kinetics, lactate tolerance, measurement methods, muscle contraction and biochemical mechanisms of fatigue, muscle damage biochemical indications, overtraining, oxidative stress oxidant and antioxidant system, training adaptations and exercise performance, atherosclerosis, obesity, diabetes, hypertension.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Ders Kitabı: Cari A.Burtis, Edward R.Ashwood, "Tietz Textbook of clinical Biochemistry", W.B.Saunders company. Philadelphia, (1999)  T.Onat, Eser Y.Sözmen, "İnsan Biyokimyası", Palme Yayıncılık, Ankara, (2002)  Vassilis Mougios. Exercise Biochemistry, Human Kinetics, USA, 2006.  Yardımcı Kitaplar: Ron Maughan, Michael Gleeson: The Biochemical Basis of Sports Performance. Oxford University Press, Oxford, UK, 2004.  H. Tural, "Analitik Kimya", Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları, No:140, E.Ü. Basımevi, (1992)	Cari A.Burtis, Edward R.Ashwood, "Tietz Textbook of clinical Biochemistry", W.B.Saunders company. Philadelphia, (1999) T.Onat, Eser Y.Sözmen, "Human Biochemistry", Palme Publishing, Ankara, (2002) Vassilis Mougios. Exercise Biochemistry, Human Kinetics, USA, 2006.
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Assoc.Prof.Dr.Faruk Turgay	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

0	Genel Laboratuvar güvenliğini kavrama: Laboratuvarı ve sağlığı tehdit edebilecek unsurları tanıma, acil durumlarda nelerin yapılacağını kavrama,	To be able to understand the general laboratory security concepts and emergency situation behaviours. To be able to recognize the laboratory tools and equipment
---	--	--

1	. Laboratuvar araç ve gereçlerini tanıma: Laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin temel yapı ve fonksiyonları ve kullanım amaçlarını, laboratuvardaki araç, gereç ve cihazları tanıma,, kullanım amaçlarını kavrama	To be able to recognize chemical materials and their basic structure, functions, using aims.
2	Laboratuvarında ölçüm ve analiz yöntemlerini tanıma: İnsan organizmasının yapısı ve fonksiyonunda yer alan protein, karbohidrat, yağ ve nükleik asitler gibi biyomoleküllerin ve analizinde kullanılan temel yöntemleri ve konsantrasyon ölçüm birimlerini tanıyabilme, basit uzmanlık istemeyen zararsız uygulamaları yapabilme	To be able to recognize the concentration measurement units, basic methods used in analysing biomolecules such as proteins, carbohydrates, lipids, nucleic acids taking place in structure of human organism and functions
3	Çözeltileri tanıma : Çözeltinin anlamı, bileşenleri, çeşitleri, etkileyen koşullar ve çözelti hazırlanmasında kullanılan; molekül, mol, konsantrasyon, yüzde konsantrasyon, molarite, normalite gibi temel kavramları kavrama, hesaplamalarını yapabilme, sporcu içeceği gibi basit çözeltileri hazırlayabilme	To be able to recognize the solutions, their meanings, types, effecting circumstances. To be able to understand the basic concepts used in preparing solutions such as molecule, mole, concentration, percentage concentration, molarity, normality and to do their calculations, to be able to prepare simple solutions such as sport drinks.
4	Biyokimyada kullanılan materyalleri tanıma: Biyokimyada kullanılan önemli materyaller (kan, kas, idrar, tükürük, ter ve diğer sindirim sıvıları) tanıma, içeriklerini, amaca göre numunelerin toplanma, taşınma ve depolanma koşul ve metodlarını kavrama ve kapiller kan, idrar, tükürük ve ter gibi numuneleri alabilmek,	To be able to recognize the important materials used in biochemistry such as blood, muscle, urine, saliva, sweat and other digestion liquids. To be able to understand the ingredients, collection, transportation, storage circumstance and methods according to aim. To be able to collect the samples such as capillary blood, urine, saliva and sweat.
5	Kas biyokimyası: Kasın temel yapısı ve fonksiyonları, fibril tipleri ve fonksiyonel özelliklerini tanıma, genetik ve egzersiz performansı ile ilişkilendirebilme, kas kasılma mekanizması, kassal yorgunluk ve egzersiz performansı ile ilişkileri, kas hasarı ve göstergelerini tanıma ve performansı uzun süre engelleyebilen sürantrenman olgusu ile ilişkilendirebilme, bu tehlikeyi önlemede bu araçlardan yararlanabilme,	To be able to recognize the basic structure of muscle and its functions, fibril types and functional properties, to relate with genetic, exercise performance, muscle contracting mechanism, muscular fatigue, muscular damage and its indications and overtraining.
6	. Kan yapı ve fonksiyonu: Kanın yapı ve fonksiyonlarını, tam kan, plazma, serum ve hemogram (kan sayımı) kavramlarını tanımak, amaca göre numune alma, işleme, saklama ve transport yöntemlerini uygulamalı olarak kavrama, kan hücrelerini mikroskopik olarak görme ve inceleme, kanın yapısal bileşenlerini ayırt edebilmek, anemi ve egzersiz performansı ile ilişkilendirebilme, kanın sıcak, soğuk ve yükseklik gibi koşullardaki fonksiyonel özelliklerini kavramak ve bu bilgileri yükseklik ve endurans antrenman planlarını yapmada kullanabilmek,	To be able to recognize the structure and functions of blood, whole blood, blood plasma, hemogram (blood count) concepts, to understand to apply to collect, process and transport methods of the samples according to aim, to see and examine microscopic blood cells, to know structural components of blood, to relate with anemia and exercise performance, to understand the functional properties of blood in different circumstances such as hot, cold or altitude and use these informations in altitude and endurance training planning.
7	Anemi: Anemi ve sporcu anemisi, temel anemi nedenlerini kavrama ve bazı temel belirtilerini tanıyabilme, beslenme ve egzersiz performansı ile ilişkilendirebilme, sporcularda anemi taramasının önemini kavrayarak gerekli önlemleri önceden alabilmek,	To be able to understand anemia and sportsman anemia, basic anemia reasons, to recognize some of basic anemia indications, to relate with nutrition and exercise performance and to take precautions against sportsman anemia.
8	İdrar yapı ve fonksiyonu: İdrarın kimyasal yapısı ve oluşumu ve fonksiyonları; idrar analiz amaç ve yöntemlerini ve spor tıpında idrar numunelerinin kullanılış amaçlarını tanıma ve idrar numunesi alabilme,	To be able to recognize the chemical structure, formation, functions, aim and methods of analyse of urine and the using aims of urine analyse in sport medicine
9	Tükürük ve diğer sindirim sıvıları: Tükürüğün kimyasal yapısı, oluşumu, fonksiyonları ve spor tıpında kullanılış alanlarını ve kullanılış nedenlerini tanıma, tükürük numunesi alma, saklama veya transport edebilme,	To be able to recognize the chemical structure, formation, functions, and the using aim and reasons of saliva analyse in sport medicine, to learn to be able to collect, protect and transport the saliva and the other digestion liquids
10	. Mineral metabolizması: Beslenmenin öğeleri olarak temel mineralleri tanıma, osteoporoz ve performans açısından önemini kavrama, değişik egzersiz ve çevresel koşullarda su ve elektrolit dengesinin egzersiz performansı üzerindeki etkisini kavrama, bu bilgileri kullanarak uygun antrenman modifikasyonları yapabilme, sporcu içeceği hazırlayabilme,	To be able to recognize the basic minerals as an element of nutrition, osteoporosis and its importance for performance, to understand the effect of water and electrolyte balance in exercise and different environmental circumstances on exercise performance and use these informations for training program modifications.

11	Laktik asit kinetikleri: Glikolitik sistemin son ürünü olan laktik asidin, değişik egzersiz koşullarındaki davranışı, laktat toleransı ve laktat eşiği kavramlarının anlamı ve antrenmanlarda kullanılış nedenlerini kavrama, laktat eşiği testinin yapılış uygulamasına katılma ve bağımsız olarak yapabilme ve eşik bilgilerini antrenman uygulamaları ve performans değerlendirmesinde kullanabilme,	To be able to understand the different behaviours of glycolitic system's last product lactic acid in different exercise circumstances, to learn the meaning of lactate tolerance, lactate threshold concepts and using reasons in trainings, to take part in lactate threshold test and apply it independently and use these informations in training applications and performance examination.
12	Oksidatif stres: Oksidan, antioksidan ve oksidan stres kavramları ve göstergeleri, bunların sağlık, hastalık ve antrenman adaptasyonlarındaki rolleri ve spor performansı ile ilişkilerini kavrama, bu sayede daha bilimsel ve etkin antrenman ve beslenme planları hazırlayabilme,	To be able to understand oxidant, antioxidant and oxidative stress concepts and indications, their roles in health, disease and training adaptations and relations with sport performance.
13	Ateroskleroz ve risk faktörleri: Aterosklerozun anlamı, meydana geliş prosesi, temel risk faktörleri; sedanter yaşam (pasif yaşam), hipertansiyon, obezite, diyabet, kan lipid ve lipoproteinleri kavramlarını tanıma, egzersizle ilişkilendirebilme, daha etkin ve uygun aerobik egzersiz reçeteleri hazırlarken kullanabilme ve bunları spor hekimi onayı ile uygulayabilme,	To be able to recognize the meaning of atherosclerosis, its formation process, basic risk factors, passive life, hypertension, obesity, blood lipid and lipoprotein concepts, to relate with exercise, to use them while preparing more efficient and proper aerobic exercise programs and apply them with an sport doctor confirmation
14	Spor performansı ve egzersiz biyokimyası alanındaki bilimsel yayınları ve teknolojik gelişmeleri takip edebilme, bunlara eleştirel yaklaşımlar getirebilme, branşına yakın disiplinlerle ilişkiler kurmak, sorunları çözmek için yeni stratejiler geliştirebilme ve araştırma projeleri planlayabilmek	To be able to follow the scientific publication in sport performance and exercise biochemistry areas, bring critiquel approaches, to establish relations with other diciplines

#### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Genel Laboratuvar güvenliği: Laboratuvar genel kuralları ve güvenliği; hijyen kuralları, laboratuvar atıklarının saklanması ve transferi, güvenlik sembolleri, acil müdahale ve ilk yardım yöntemleri,	Tanışma, laboratuvar koşulları ve laboratuvar güvenliği dersinin önemi kavratmak,			
	General Laboratory Security: General laboratory rules and security, hygiene rules, saving and transfer of the laboratory wastes, security symbols, emergency and first aid methods	PRACTICES			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Laboratuvar araç ve gereçlerinin tanıtılması: Spektrofotometre, pH metre, Laktat analizörleri, mikroplate okuyucu, distilasyon cihazı, su tavsiye cihazı, santrifüj, derin dondurucu, hassas terazi, benmari, çeker ocakları, otomatik ve cam pipetler, mikroskop, lanset, kapiller tüp, antikoagülanlar ve hazır kan tüpleri, kimyasal maddeler, kimyasal maddeler ve saklama gereçleri, koşulları ve yöntemleri,	Laboratuvar araç ve gereçlerini ve fonksiyonlarını tanıtmak,			
	Introduction of laboratory aids: Spectrophotometer, pH meter, lactate analyser, micro plate reader, distillation device, centrifuge, deep freezer, sensitive scale, benmari, automatic and glass pipette, microscope, lancet, capillary tube, anticoagulants, and ready blood tubes, chemical materials, saving methods.	laboratory presentattion			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Laboratuvarda ölçüm ve analiz yöntemleri: Ölçüm ve metrik sistemleri, katı ve sıvı miktar ölçüm prensip ve yöntemleri, temel biyokimyasal analiz yöntemleri : Kolorimetrimetri, fotometri, spektrofotometri, nefelometri, türbidimetri, refraktometri, elektroforez, kromatografi gibi yöntemlerin ölçüm prensipleri ve temel kullanım alanları; 1) Sık kullanılan analizler, 2) Acil analizler: kan grubu, hematokrit, glukoz, üre, kreatinin, sodyum, potasyum, klorür, kalsiyum, bilirubin, kan gazları, AST, ALT, CK, CK-MB, analizi ve spor tıbbında kullanış nedenleri ve egzersiz ile ilişkisi.	Laktat ve pH ölçümü, mikroplate okuyucu ve spektrofotometre ile ölçüm uygulamaları: Kan şekeri, protein, kreatinin, ölçümlerini, AST,ALT enzim aktivitelerinin ölçüm uygulamalarının yapılması,			
	Measurement and analyse methods in laboratory: measurement and metric systems, solid and liquid amount measurements, basic biochemical analyse methods and principals as colorimetry, photometry, spectrophotometry, nephelometry turbidimetry, refractometry, nephelometry electrophoresis and chromatography	Lactate, and pH measurement, microplate reader, spectrophoto-meter measurement applications; blood glucose, protein, creatinine measurementS			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
4	Çözeltiler: Çözelti anlamı bileşenleri, çözelti çeşitleri ve çözelti konsantrasyonları ve kullanılması, çözelti hazırlanış şekilleri, çözülmeyle etkileyen faktörler, çözeltilerin etiketlenmesi ve saklama yöntemleri, sporcu içecekleri ve hazırlanması,	Çözelti hazırlamak için: ilgili maddeleri, araç ve gereçleri tanıma, konsantrasyon hesaplamalarını göstermek; şeker ve tuz çözeltisi, sporcu içecekleri hazırlanmasını öğretmek,			
	Solutions: Solution meaning, components, solution types, concentrations and preparation types, effecting factors on solution,	To prepare the sugar and salt solutions and sports drinks			
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Biyokimyada kullanılan materyaller: Klinik biyokimya laboratuvarı için kullanılan materyaller: Kan, idrar, tükürük, ter,dışkı (feçes, gaita) ve ejakulat'ın amaca göre alınma, işleme, saklama ve transport metodları, kullanılış amaçları ve hijyen kuralları,	Venöz kan, parmak ucu ve kulak memesi kapiller kan ve ter alımı, işlenmesi, saklanması ve transportu yöntemlerinin öğretilmesi,			
	Materials used in biochemistry: materials used in clinical biochemistry; blood, urine, saliva, sweat, gaita, ejaculate; collection, process, protection and transportation methods	To show blood (venous and capillary), urine and sweat, collection practices places			
6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kas biyokimyası: Kas yapısı ve çeşitleri: iskelet kasının biyokimyasal özellikleri, hızlı ve yavaş kasılan iskelet fibril tipleri ve fonksiyonel özellikleri,genetik ve spor performansı ile ilişkileri, iskelet kasının kasılma mekanizması ve kas hasarı göstergeleri(troponin, kreatin kinaz, laktat dehidrojenaz, kortizol ve testosteron vb), kassal yorgunluğun ve sürantrenmanın temel biyokimyasal mekanizmaları ve egzersiz performansı ile ilişkileri	Kas biyopsi alım prosesinin gösterimi.			
	Muscle biochemistry and types, biochemical properties of skeleton muscle, slow twitch or fast twitch skeleton muscle fibriles and their functional properties, genetic and relations with the sport performance, contraction mechanism of skeleton muscle and muscle damage indications.	Showing of muscle biopsy process.			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
7	Kan yapısı ve fonksiyonu; yapılış yer ve süreçleri; hücreleri; eritrosit, lökosit ve trombositlerin yapısı ve fonksiyonları, pıhtılaşma, kan sayımı, tam kan, plazma, serum, hematokrit gibi terimlerin anlamları, eritrosit içeriği; hem ve hemoglobinin yapısı ve fonksiyonları; oksijen transferi ve tampon sistemdeki rolleri, hipoksi ile ilişkileri; eritrositlerin akıbeti; bilirubin, urobilinojen, anemi ve çeşitleri, beslenme ve spor performansı ile ilişkileri,	Kan alımı sonrası serum, plazma elde edilmesi, hemogram yapılması işleminin gösterilmesi, hücreleri mikroskopta görme ve inceleme uygulaması,			
	Blood structure, function, production location and processes. Blood cells, erythrocyte, leukocyte, platelet; structure and functions, meanings of some terms such as coagulation, blood count, whole blood, plasma serum, hematocrit, oxygen transfer and their roles in buffer systems, relations with hypoxia	Getting plasma serum after blood collection, exhibition of hemogram application and application of cell seeing and examining in microscope			
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Vize Sınavı				
	Mid-term examination				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	İdrar yapısı ve fonksiyonu: İdrarın biyokimyasal yapısı, özellikleri ve fonksiyonları, meydana geliş şekli; idrar makroskopik ve mikroskopik analizi, idrarda görülen hücre ve kristallerin anlamları, böbrek fonksiyon testleri ve tıbbi önemi ve egzersizle ilişkileri,	İdrar örneği alımı, işlenmesi ve analizi uygulamasının gösterilmesi, idrar örneği alımı ve saklama ve transportu uygulamasının yaptırılması,			
	The biochemical structure, formation, properties and functions of urine, macroscopic and microscope analyse of urine, the meanings of cells and crystals in urine, kidney function tests and relation with exercise.	Urine analysis application			
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ter, tükürük, mide sıvısı, pankreasın ekzokrin salgısı, ince bağırsak salgıları ve safra numunelerinin yapısı ve fonksiyonları, amaca göre numunelerinin alım, işlenme, saklanma ve transport yöntemleri. Tükürük;biyokimyasal içeriği:glikoz,laktat, antikorlar, enzimler; amilaz, hormonlar; kortizol, testosteron gibi maddelerin temel analiz metodları, spor tıbbındaki kullanım amaçları ve önemi,	Tükürük örneği alımı, işlenmesi, saklanma yöntemlerinin gösterilmesi, ve bu uygulamanın yaptırılması,			
	Sweat, saliva, stomach liquid, pancreas, endocrine secretion, intestinal secretion, structure and functions of bile samples, biochemical ingredients of saliva.	Saliva sample collection, process, exhibition of protection methods and application.			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
11	Mineral ve Su metabolizması: Beslenmenin öğeleri olarak temel mineraller, osteoporozun anlamı ve mekanizması, mineraller ve egzersizle ilişkisi, sıcak ve soğukta; sıvı ve elektrolit dengesi ve egzersiz performansı ile ilişkisi, sporcu içecekleri, önemi ve hazırlanması, demir etabolizması, anemi ve egzersizle ile ilişkisi,	Serumda spektrofotometrik olarak sodyum, kalsiyum, klor, potasyum ve magnezyum ölçüm prosesleri uygulamasının gösterilmesi.			
	Mineral and water metabolism: basic minerals as a component of nutrition, the meaning and mechanism of osteoporosis, minerals and relations with exercise, electrolyte, liquid balance and relation with exercise performance in hot and cold ambience, sportsman drinks, its importance and preparation, iron metabolism, anemia and relation with exercise.	Measurement application of serum: Na, Ca, Cl, K and Mg			
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Asit Baz Dengesi: Kimyasal denge; asit, baz, pH, tampon kavramları, Henderson-Hasselbach denklemi, asidik ve bazik çözeltiler, tampon sistemleri, asidoz ve alkaloz kavramları ve egzersiz performansı ve yorgunlukla ilişkileri, Acid-base chemical balance, pH, buffer concepts, Henderson-Hasselbach equation, acidic and basic solutions, buffer systems, acidosis and alkalosis concepts and relations with the performance.	Kan pH ölçüm uygulamasının gösterilmesi, Blood pH measurement application			
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Laktik asit kinetikleri: Glikoliz ve regülasyonu, son ürünü olarak laktik asitin, değişik egzersiz koşullarındaki davranışı, laktat toleransı ve laktat eşiği kavramları; anlamı ve biyokimyasal mekanizmaları, ölçüm yöntemleri, egzersiz antrenmanlarında kullanış nedenleri ve egzersiz performansı ile ilişkileri, Lactic acid kinetics: Glycolysis and its regulation, the behaviours of lactic acid as a last product in different exercise circumstances, lactate tolerance and lactate threshold concepts, meanings and biochemical mechanisms, measurement methods, usage reasons in exercises and relations with performance.	Kapiller kan alma ve laktat analiz ölçüm yöntemleri ve uygulamasının öğretilmesi, Sportif performans ölçümü için laktat eşiği uygulaması ve bu uygulamaya katılmalarının sağlanması. Capillary Blood collection, lactate analyse methods and teaching of application. lactate threshold measurement.			



	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
14	Oksidatif stres: Oksidan-antioksidan sistem, oksidatif stres, oksidanlar; reaktif oksijen türleri, reaktif nitrosatif türleri, meydana geliş şekilleri; iç ve dış koşulların rolleri; biyokimyasal reaksiyonlar; fentom reaksiyonu; elektron transfer sistemleri; Hücre içi antioksidan enzimler: Superoksit Dismutaz (SOD) Katalaz (CAT) Ksantin oksidaz (XO) Glutatyon Peroksidaz ; Temel nonenzimatik antioksidanlar: Seruloplazmin Transferrin Ferritin Bilirubin Glutatyon Albumin, Antioksidan vitaminler: a-tokoferol (vitamin E) b-karoten (vitamin A) Askorbik asit (vitamin C) Folik asit, Oksidan ve antioksidanların sağlık, hastalık ve egzersiz adaptasyonları ve egzersiz performansı ile ilişkileri,	Serum SOD ve CAT ölçüm uygulaması			
	oxidative stress: oxidant and antioxidant systems, oxidative stress, reactive oxygen species, reactive nitrosative species, formation pathways, roles of internal and external circumstances, fentom reaction, electron transport systems, innercell antioxidant enzymes, basic non-enzymatic antioxidants, antioxidant vitamins				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ateroskleroz ve risk faktörleri: Aterosklerozun anlamı, meydana geliş prosesi, temel risk faktörleri: Sedanter yaşam (pasif yaşam), obezite, diyabet, hipertansiyon, lipid ve lipoproteinler; ve bu faktörlerin egzersizle ilişkileri,	Trigliserid (TG), Total kolesterol (TK), yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol (HDL-K) analizi uygulamasının gösterilmesi			
	Atherosclerosis risk and factors, meaning of atherosclerosis, formation processes, basic risk factors	Application of Triglycerid, total cholesterol, high density lipoprotein cholesterol measurement			
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final Sınavı				
	Application of Triglycerid, total cholesterol, high density lipoprotein cholesterol measurement				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

  

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

  

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	1.00	1.00
Final Sınavı / Final Examination	1	1.00	1.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	2.00	28.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	10	6.00	60.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	10	4.00	40.00
Toplam / Total:	36	14.00	130.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 130.00/30.00 = 4.33 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 130.00 / 30.00 = 4.33 ~

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes									
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.1
0.Genel Laboratuvar güvenliğini kavrama: Laboratuvarı ve sağlığı tehdit edebilecek unsurları tanıma, acil durumlarda nelerin yapılacağını kavrama, / To be able to understand the general laboratory security concepts and emergency situation behaviours. To be able to recognize the laboratory tools and equipment	3	3	1	2	2	2	2	3	3	3
1.. Laboratuvar araç ve gereçlerini tanıma: Laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin temel yapı ve fonksiyonları ve kullanım amaçlarını, laboratuvardaki araç, gereç ve cihazları tanıma., kullanım amaçlarını kavrama / To be able to recognize chemical materials and their basic structure, functions, using aims.	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2
2.Laboratuvarında ölçüm ve analiz yöntemlerini tanıma: İnsan organizmasının yapısı ve fonksiyonunda yer alan protein, karbohidrat, yağ ve nükleik asitler gibi biyomoleküllerin ve analizinde kullanılan temel yöntemleri ve konsantrasyon ölçüm birimlerini tanıyabilme, basit uzmanlık istemeyen zararsız uygulamaları yapabileme / To be able to recognize the concentration measurement units, basic methods used in analysing biomolecules such as proteins, carbohydrates, lipids, nucleic acids taking place in structure of human organism and functions	4	3	3	2	2	2	3	2	3	3
3.Çözeltileri tanıma : Çözeltinin anlamı, bileşenleri, çeşitleri, etkileyen koşullar ve çözelti hazırlanmasında kullanılan; molekül, mol, konsantrasyon, yüzde konsantrasyon, molarite, normalite gibi temel kavramları kavrama, hesaplamalarını yapabileme, sporcu içeceği gibi basit çözeltileri hazırlayabilme / To be able to recognize the solutions, their meanings, types, effecting circumstances. To be able to understand the basic concepts used in preparing solutions such as molecule, mole, concentration, percentage concentration, molarity, normality and to do their calculations, to be able to prepare simple solutions such as sport drinks.	5	5	5	4	4	4	4	3	2	3
4.Biyokimyada kullanılan materyalleri tanıma: Biyokimyada kullanılan önemli materyaller (kan, kas, idrar, tükürük, ter ve diğer sindirim sıvıları)'i tanıma, içeriklerini, amaca göre numunelerin toplanma, taşınma ve depolanma koşul ve metodlarını kavrama ve kapiller kan, idrar, tükürük ve ter gibi numuneleri alabilme, / To be able to recognize the important materials used in biochemistry such as blood, muscle, urine, saliva, sweat and other digestion liquids. To be able to understand the ingredients, collection, transportation, storage circumstance and methods according to aim. To be able to collect the samples such as capillary blood, urine, saliva and sweat.	5	4	5	4	4	5	5	5	3	4

5.Kas biyokimyası: Kasın temel yapısı ve fonksiyonları, fibril tipleri ve fonksiyonel özelliklerini tanıma, genetik ve egzersiz performansı ile ilişkilendirebilme, kas kasılma mekanizması, kassal yorgunluk ve egzersiz performansı ile ilişkileri, kas hasarı ve göstergelerini tanıma ve performansı uzun süre engelleyebilen sürantrenman olgusu ile ilişkilendirebilme, bu tehlikeyi önlemede bu araçlardan yararlanabilme, / To be able to recognize the basic structure of muscle and its functions, fibrile types and functional properties, to relate with genetic, exercise performance, muscle contracting mechanism, muscular fatigue, muscular damage and its indications and overtraining.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4
6.. Kan yapı ve fonksiyonu: Kanın yapı ve fonksiyonlarını, tam kan, plazma, serum ve hemogram (kan sayımı) kavramlarını tanımak, amaca göre numune alma, işleme,saklama eve transport yöntemlerini uygulamalı olarak kavrama, kan hücrelerini mikroskopik olarak görme ve inceleme, kanın yapısal bileşenlerini ayırt edebilmek, anemi ve egzersiz performansı ile ilişkilendirebilme, kanın sıcak, soğuk ve yükseklik gibi koşullardaki fonksiyonel özelliklerini kavramak ve bu bilgileri yükseklik ve endurans antrenman planlarını yapmada kullanabilmek, / To be able to recognize the structure and functions of blood, whole blood, blood plasma, hemogram(blood count) concepts, to understand to apply to collect, process and transport methods of the samples according to aim, to see and examine microscopic blood cells, to know structural components of blood, to relate with anemia and exercise performance, to understand the functional properties of blood in different circumstances such as hot, cold or altitude and use these informations in altitude and endurance training planning.	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5
7.Anemi: Anemi ve sporcu anemisi, temel anemi nedenlerini kavrama ve bazı temel belirtilerini tanıyabilme, beslenme ve egzersiz performansı ile ilişkilendirebilme, sporcularda anemi taramasının önemini kavrayarak gerekli önlemleri önceden alabilmek, / To be able to understand anemia and sportsman anemia, basic anemia reasons, to recognize some of basic anemia indications, to relate with nutrition and exercise performance and to take precautions against sportsman anemia.	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4
8.İdrar yapı ve fonksiyonu: İdrarın kimyasal yapısı ve oluşumu ve fonksiyonları; idrar analiz amaç ve yöntemlerini ve spor tıpında idrar numunelerinin kullanılış amaçlarını tanıma ve idrar numunesi alabilme, / To be able to recognize the chemical structure, formation,functions, aim and methods of analyse of urine and the using aims of urine analyse in sport medicine	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	4
9.Tükürük ve diğer sindirim sıvıları: Tükürüğün kimyasal yapısı, oluşumu, fonksiyonları ve spor tıpında kullanılış alanlarını ve kullanılış nedenlerini tanıma, tükürük numunesi alma, saklama veya transport edebilme, / To be able to recognize the chemical structure, formation, functions, and the using aim and reasons of saliva analyse in sport medicine, to learn to be able to collect, protect and transport the saliva and the other digestion liquids	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4

10.. Mineral metabolizması: Beslenmenin öğeleri olarak temel mineralleri tanıma, osteoporoz ve performans açısından önemini kavrama, değişik egzersiz ve çevresel koşullarda su ve elektrolit dengesinin egzersiz performansı üzerindeki etkisini kavrama, bu bilgileri kullanarak uygun antrenman modifikasyonları yapabileme, sporcu içeceği hazırlayabilme, / To be able to recognize the basic minerals as an element of nutrition, osteoporosis and its importance for performance, to understand the effect of water and electrolyte balance in exercise and different environmental circumstances on exercise performance and use these informations for training program modifications.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
11.Laktik asit kinetikleri: Glikolitik sistemin son ürünü olan laktik asidin, değişik egzersiz koşullarındaki davranışı, laktat toleransı ve laktat eşiği kavramlarının anlamı ve antrenmanlarda kullanılış nedenlerini kavrama, laktat eşiği testinin yapılış uygulamasına katılma ve bağımsız olarak yapabileme ve eşik bilgilerini antrenman uygulamaları ve performans değerlendirmesinde kullanabilme, / To be able to understand the different behaviours of glycolitic system's last product lactic acid in different exercise circumstances, to learn the meaning of lactate tolerance, lactate threshold concepts and using reasons in trainings, to take part in lactate threshold test and apply it independently and use these informations in training applications and performance examination.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
12.Oksidatif stres: Oksidan, antioksidan ve oksidan stres kavramları ve göstergeleri, bunların sağlık, hastalık ve antrenman adaptasyonlarındaki rolleri ve spor performansı ile ilişkilerini kavrama, bu sayede daha bilimsel ve etkin antrenman ve beslenme planları hazırlayabilme, / To be able to understand oxidant, antioxidant and oxidative stress concepts and indications, their roles in health, disease and training adaptations and relations with sport performance.	4	4	5	5	5	5	4	4	4	3	4
13.Ateroskleroz ve risk faktörleri: Aterosklerozun anlamı,meydana geliş prosesi, temel risk faktörleri; sedanter yaşam (pasif yaşam), hipertansiyon, obezite,diyabet, kan lipid ve lipoproteinleri kavramlarını tanıma, egzersizle ilişkilendirebilme, daha etkin ve uygun aerobik egzersiz reçeteleri hazırlarken kullanabilme ve bunları spor hekimi onayı ile uygulayabilme, / To be able to recognize the meaning of atherosclerosis, its formation process, basic risk factors, passive life, hypertension, obesity, blood lipid and lipoprotein concepts, to relate with exercise, to use them while preparing more efficient and proper aerobic exercise programs and apply them with an sport doctor confirmation	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3

14.Spor performansı ve egzersiz biyokimyası alanındaki bilimsel yayınları ve teknolojik gelişmeleri takip edebilme, bunlara eleştirel yaklaşımlar getirebilme, branşına yakın disiplinlerle ilişkiler kurmak, sorunları çözmek için yeni stratejiler geliştirebilme ve araştırma projeleri planlayabilme / To be able to follow the scientific publication in sport performance and exercise biochemistry areas, bring critiquel approaches, to establish relations with other diciplines	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high