

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Biochemical View of Metal Toxicology / Biochemical View of Metal Toxicology	
Ders Kodu / Course Code	9101036212010	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Third Cycle / Third Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	8.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
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	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	. Hemen hemen tüm metaller belirli bir miktarın üzerinde alındıklarında toksik etki yaratırlar. Hatta metallerin büyük bir kısmı, çok düşük derişimlerde bile toksik etki yarattıkları için sağlık ve çevre açısından çok önemlidirler. Bu derste ağır metallerin toksik özelliklerine değinilerek, insan sağlığına etkilerinin öğretilmesi amaçlanmıştır.	. Actually, most metals have toxic effects even at lowconcentration levels; therefore, they are of great importance fort he environment and human health. This class aims at teaching toxic effects of heavy metals on human health.
İçeriği / Content	İnsan Vücudunun Elementel Bileşimi. Biyolojide Önemli Elementler, Miktarları ve Roller. Ağır metallere Maruz Kalma Nedenleri. Metal Kirlilikleri. Sularda Ağır Metal Kirliliği. Alüminyum ve Alüminyum Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri. Arsenik ve Arsenik Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri. Civa ve Civa Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri. Kurşun ve Kurşun Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri. Demir ve Demir Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri. Kadmiyum ve Kadmiyum Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri. Krom ve Krom Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri. Metal Zehirlenmesi Tedavisinde Kullanılan Antidotlar. Ayırma İşlemleri. Polimerik Sorbentler. Uygulamalar.	Elemental composition of the human body. Biologically important elements, roles and amounts. Reasons for exposure to heavy metals. Heavy metal toxicities. Heavy metal toxicity in water. Aluminium and aluminium metabolism, toxic effects and toxicity of aluminium. Arsenic and arsenic metabolism, toxic effects and toxicity of arsenic. Mercury and mercury metabolism, toxic effects and toxicity of mercury. Lead and lead metabolism, toxic effects and toxicity of lead. Iron and iron metabolism, toxic effects and toxicity of iron. Cadmium and cadmium metabolism, toxic effects and toxicity of cadmium. Chromium and chromium metabolism, toxic effects and toxicity of chromium. Antidots which are used in metal poisoning. Separation process. Polymeric sorbents. Applications.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Casarett and Doull's "Toxicology, The basic Science of Poisons", Macmillan Publishing Company, 2nd Edition, New York, 1975. Irena Sherameti, Ajit Varma, "Soil Heavy Metals (Soil Biology)", Sringer-Verlag, Berlin, 2010. William Rasmussen, Natural Mercury Detoxification (Paperback), Metabolic Balance Press (LLC), Florida, USA, 2002.	Casarett and Doull's "Toxicology, The basic Science of Poisons", Macmillan Publishing Company, 2nd Edition, New York, 1975. Irena Sherameti, Ajit Varma, "Soil Heavy Metals (Soil Biology)", Sringer-Verlag, Berlin, 2010. William Rasmussen, Natural Mercury Detoxification (Paperback), Metabolic Balance Press (LLC), Florida, USA, 2002.
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Assoc. Prof. Dr. Sinan AKGÖL	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Ağır metaller ve Ağır metal giderimi alanındaki araştırma sonuçlarını algılayabilme ve yorumlayabilme	Evaluating research results in heavy metals and heavy metal removal.
2	Ulusal ve uluslararası çağdaş sorunları takip edebilme ve sunum yapabilme,	Following contemporary results and making national and international presentations in the concerned area.
3	Ağır metaller hakkında bilgi sahibi olma	Learning about heavy metals
4	Ağır metallerin genel özellikleri ile ilgili bilgi sahibi olma ve toksik özelliklerini öğrenme	Learning about general characteristics and toxic effects of heavy metals.
5	Ağır metal toksikolojisi hakkında yenilikleri takip edebilme ve yorumlayabilme	Acquiring up to date knowledge of heavy metal toxicology and being able to evaluate it.
6	Ağır metal giderimi konusunda bilgi sahibi olarak alternatif giderim yöntemleri kurgulayabilme	Being informed about heavy metal removal and designing alternative removal methods.

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	İnsan Vücudunun Elementel Bileşimi, Biyolojide Önemli Elementler, Miktarları ve Roller.				
	Elemental composition of the human body. Biologically important elements, roles and amounts.				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ağır metallere Maruz Kalma Nedenleri, Metal Kirlilikleri.				
	Reasons for exposure to heavy metals. Heavy metal toxicities.				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sularda Ağır Metal Kirliliği.				
	Heavy metal toxicity in water.				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Alüminyum ve Alüminyum Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri.				
	Aluminium and aluminium metabolism, toxic effects and toxicity of aluminium.				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Arsenik ve Arsenik Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri.				
	Arsenic and arsenic metabolism, toxic effects and toxicity of arsenic.				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Arasınava				
	Midterm				
7	Civa ve Civa Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri.				
	Mercury and mercury metabolism, toxic effects and toxicity of mercury.				
8	Kurşun ve Kurşun Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri.				
	Lead and lead metabolism, toxic effects and toxicity of lead.				
9	Demir ve Demir Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri.				
	Iron and iron metabolism, toxic effects and toxicity of iron.				
10	Kadmiyum ve Kadmiyum Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri.				
	Cadmium and cadmium metabolism, toxic effects and toxicity of cadmium.				
11	Krom ve Krom Metabolizması, Kirliliği, Toksik Etkileri				
	Chromium and chromium metabolism, toxic effects and toxicity of chromium.				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Metal Zehirlenmesi Tedavisinde Kullanılan Antidotlar.				
	Antidots which are used in metal poisoning.				
13	Ayırma İşlemleri. Polimerik Sorbentler. Uygulamalar.				
	Separation process. Polymeric sorbents. Applications.				
14	Sunum				
	Presentation				
15	Sunum				
	Presentation				
16	Final sınavı				
	Final Exam				

## 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)
Proje Hazırlama / Project Preparation	2	10.00	20.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	25.00	25.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	5.00	70.00
Proje Sunma / Project Presentation	2	2.00	4.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Seminer / Seminar	2	2.00	4.00
Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems	14	4.00	56.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>52</b>	<b>75.00</b>	<b>245.00</b>

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 245.00/30.00 = 8.17 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 245.00 / 30.00 = 8.17 ~

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.Ağır metaller ve Ağır metal giderimi alanındaki araştırma sonuçlarını algılayabilme ve yorumlayabilme / Evaluating research results in heavy metals and heavy metal removal.	4			5			
2.Ulusal ve uluslararası çağdaş sorunları takip edebilme ve sunum yapabilme, / Following contemporary results and making national and international presentations in the concerned area.					5		
3.Ağır metaller hakkında bilgi sahibi olma / Learning about heavy metals					5		4
4.Ağır metallerin genel özellikleri ile ilgili bilgi sahibi olma ve toksik özelliklerini öğrenme / Learning about general characteristics and toxic effects of heavy metals.					5	5	
5.Ağır metal toksikolojisi hakkında yenilikleri takip edebilme ve yorumlayabilme / Acquiring up to date knowledge of heavy metal toxicology and being able to evaluate it.			5	5	5		
6.Ağır metal giderimi konusunda bilgi sahibi olarak alternatif giderim yöntemleri kurgulayabilme / Being informed about heavy metal removal and designing alternative removal methods.		5		4		5	

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