

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

|   |  |  |
|---|--|--|
| Ders Adı / Course Name  | BIOCHEMISTRY-II / BIOCHEMISTRY-II  |  |
| Ders Kodu / Course Code   | BKM1301  |  |
| Ders Türü / Course Type   |  |  |
| Ders Seviyesi / Course Level  | First Cycle / First Cycle  |  |
| Ders Akts Kredi / ECTS  | 8.00   |  |
| Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)              | 4.00   |  |
| Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)                        | 0.00   |  |
| Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)                    | 3.00   |  |
| Dersin Verildiği Yıl / Year   | 3  |  |
| 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   | Biyokimya; biyolojik bilimlerde yapılan büyük reformların başında yer almaktadır. Bu derste; biyolojik bileşenlerin kimyası, biyolojik fonksiyon ile ilişkilendirilmesi ve organizmada gerçekleşen kimyasal reaksiyonların tümü olarak tanımlanan "metabolizma", transport sistemleri, gibi konular hakkında bilgi vermek temel amaçtır.   | The biological sciences have been undergoing revolution and biochemistry has been at the heart of that revolution. Biochemistry seeks to describe the structure, organization and functions of living matter in molecular term. The goal of this course is describing the metabolism the totality of chemical reactions that occur in living matter.   |
| İçeriği / Content   | Metabolizmaya giriş, protein ve amino asit metabolizması, oksidatif dekarboksilasyon ve sitrat çevrimi, karbohidrat metabolizması; glikoliz, glikoneojenez, pentoz fosfat çevrimi, calvin çevrimi, Glikojen Metabolizması; glikojenesis ve glikojenolizis, lipidlerin kimyası ve metabolizması; yağ asidi oksidasyonu, biyosentezi, membran lipidleri, kolesterol ve sterol metabolizması, oksidatif fosforilasyon ve solunum zinciri, elektron transportu, biyolojik membranlar ve selüler transport, fotosentez. | Introduction to metabolism, protein and amino acid metabolism, oxidative decarboxylation and Citric Acid Cycle, carbohydrate metabolism; glycolysis, glyconeogenesis, pentose phosphate pathway and Calvin cycle., Glycogen metabolism; glycogenesis and glycogenolysis, lipid chemistry and metabolism; fatty acid oxidation, biosynthesis, membrane lipids, Cholesterol and sterol metabolism, oxidative phosphorylation and respiratory chain, electron transport, biological membranes and cellular transport, photosynthesis. |
| Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations                        | Yok  | None   |
| Staj Durumu / Internship Status   | Yok  | None   |
| Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading | C.K. Mathews, K.E. Van Holde, K. G. Ahern, Biochemistry, Pearson Education, (1999)<br>T.M. Devlin, Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations, Wiley, John and Sons, 6th edn. (2006)<br>Newsholme, E. and Leech T, Functional Biochemistry in Health and Disease, Wiley, John and Sons, (2009)<br>Horton R., Principles of Biochemistry, Prentis Hall (2005)  | C.K. Mathews, K.E. Van Holde, K. G. Ahern, Biochemistry, Pearson Education, (1999)<br>T.M. Devlin, Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations, Wiley, John and Sons, 6th edn. (2006)<br>Newsholme, E. and Leech T, Functional Biochemistry in Health and Disease, Wiley, John and Sons, (2009)<br>Horton R., Principles of Biochemistry, Prentis Hall (2005)  |

|  |                      |  |
|--|----------------------|--|
| Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members) | Prof. Dr. Ali KILINÇ |  |
|--|----------------------|--|

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

|    |  |   |
|----|--|---|
| 1  | Biyomoleküllerin metabolizması ile ilgili bilgileri kullanabilme   | Use basic knowledge of metabolism of biomolecules in biochemistry.  |
| 2  | Canlılarda gerçekleşen metabolik yolları ve ilgili enerjetik ilişkileri kavrayabilme   | Be able to familiar with the major metabolic pathways taking place in living organisms and the energy relationships involved.                         |
| 3  | Biyolojik makromoleküllerin sentez ve degradasyonu ile ilgili konuları yorumlayabilme becerisi                                       | Be skilled to interpret biochemical reactions involved in the synthesis and degradation of biological macromolecules                                  |
| 4  | Metabolik yolların kontrol mekanizmalarını anlayabilme becerisi  | Be able to understand the regulatory mechanisms that control the flux through metabolic pathways  |
| 5  | Metabolizma bilgilerini kullanarak hastalıkların nedenleri, mekanizmaları ve etkilerini anlayabilme becerisi                         | Understanding of causes, mechanisms and effects of diseases dependent on knowledge of metabolism  |
| 6  | Deney yapma, tasarlama ve yorumlayabilme becerisi  | Be able to design and carry out experiments and interpret data,   |
| 7  | Biyokimyanın 21. yüzyılda günlük hayattaki önemini kavrayabilme  | Recognize the value of importance of biochemistry in everyday life in the 21th century.   |
| 8  | Biyokimyasal çalışmalarda yeniliklere vakıf olabile ve biyokimyasal problemlerin çözümünde interdisipliner yaklaşımları kavrayabilme | Be exposed to the frontiers of biochemical work and recognize the importance of cross disciplinary approaches to modern biochemical problems          |
| 9  | Yazılı ve sözlü iletişim kurabilme ve teorik ve laboratuvar çalışmalarında grup ve bireysel çalışma yapabilme becerisi               | Be able to communicate in both written and oral forms and be able to work successfully in groups both in class room and in the laboratory environment |
| 10 | Etik ve sosyolojik etik konularında bilinc sahibi olabile  | Be prepared to think about the ethical and social implications.   |

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

| Hafta / Week |   |   |  |  |                           |
|--------------|---|---|--|--|---------------------------|
|              | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama  | Lab  | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| 1            | Metabolizmaya giriş; anabolizma, katabolizma, ara metabolizma, makro metabolizma, metabolik yol tipleri, biyoenerjetik, metabolizmadaki genel kontrol mekanizmaları   | Çözelti ve Tamponların Hazırlanması                                 | Çözelti ve Tamponların Hazırlanması                                    |  |                           |
|              | Introduction to metabolism; anabolism, catabolism, intermediary metabolism, macro metabolism, types of metabolic pathways, bioenergetics, General control mechanisms of metabolism  | Preparation of Solution and Buffers                                 | Preparation of solutions and buffers                                   |  |                           |
| 2            | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama  | Lab  | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Protein ve amino asit metabolizması: Azot fiksasyonu ve dengesi, proteinlerin sindirimi, absorpsiyonu ve degradasyonu, Genel amino asit reaksiyonları: deaminasyon, transaminasyon, dekarboksilasyon, eliminasyon, üre çevrimi ve amino asitlerin katabolizması | Deney 1 Biyomoleküllerde Sindirim (Protein, Karbohidrat, Yağ)       | Amino asitlerin Deaminasyonu Tartışma Rapor Hazırlama                  |  |                           |
|              | Protein and amino acid metabolism: Nitrogen fixation and balance, Protein digestion/absorption/degradation, General AA reactions; deamination, transamination, oxidative decarboxylation, elimination, Urea cycle and catabolism of amino acids                 | Experiment 1 Digestion of Biomolecules (Protein, Carbohydrate, Fat) | Deamination of amino acids Discussion Report preparation               |  |                           |
| 3            | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama  | Lab  | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Protein ve amino asit metabolizması: Amino asit biyosentezi, nitrik oksit, poliaminler, kreatin ve kreatinin, biyojen aminler, katekolaminler, nörotransmitterler vb. sentezi, Hem sentezi ve degradasyonu, amino asit metabolizma hastalıkları                 | Deney 2 Amino Asitlerin Deaminasyonu                                | Adrenalin ekstraksiyonu ve tayini Tartışma Rapor Hazırlama             |  |                           |
|              | Protein and amino acid metabolism; Amino acid biosynthesis, Synthesis of nitric oxide, polyamines, creatine and creatinine, biogen amines, catecholamines neurotransmitters, and etc. Synthesis and degradation of Heme. Amino acid metabolism disorders.       | Experiment 2 Deamination of Amino Acids                             | Adrenaline extraction and determination Discussion, Report preparation |  |                           |
| 4            | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama  | Lab  | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Oksidatif dekarboksilasyon ve sitrat çevrimi, regülasyonu, gliksilat çevrimi  | Deney 3 Piruvatın Oksidatif Dekarboksilasyonu                       | Karbohidratların nitel analizleri Tartışma Rapor Hazırlama             |  |                           |
|              | Oxidative decarboxylation and Citric Acid Cycle, regulation, glyoxylate cycle   | Experiment 3 Oxidative Decarboxylation of Pyruvate                  | Qualitative analysis of carbohydrates Discussion, Report preparation   |  |                           |
| 5            | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama  | Lab  | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Karbohidrat metabolizması; sindirim/absorpsiyon, glikoliz/aerobik/anaerobik), glikoneojenez, regülasyon, Cori çevrimi, fermentasyon   | Rehberli Problem Çözümü, Tartışma                                   | Karbohidratların nicel analizleri Tartışma Rapor Hazırlama             |  |                           |
|              | Carbohydrate metabolism; digestion/absorption, glycolysis (aerobic/anaerobic), glyconeogenesis, regulation, Cori cycle, fermentation  | Tutorial, Discussion  | Quantitative analysis of carbohydrates Discussion, Report preparation  |  |                           |

|    | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama  | Lab   | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|----|---|---|---|--|---------------------------|
| 6  | Karbohidrat metabolizması; Pentoz fosfat yolu: oksidatif ve non-oksidatif reaksiyonlar, regülasyon ve Calvin çevrimi  | Deney 4<br>Glukoz Fermentasyonu (Maya)  | Anaerobik Glikoliz Tartışma Rapor Hazırlama                             |  |                           |
|    | Carbohydrate metabolism; pentose phosphate pathway; oxidative and non-oxidative phases, regulation and Calvin cycle   | Experiment 4<br>Glucose Fermentation (Yeast)  | Anaerobic glycolysis  |  |                           |
| 7  | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama  | Lab   | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Glikojen metabolizması: Glikojen yapısı ve fizyolojik önemi, glukoz homeostazi, glikojenez ve glikojenoliz, regülasyon, glikojen depo hastalıkları  | Deney 5<br>Anaerobik Glikoliz   | Anaerobik Glikoliz(Devam), Tartışma Rapor Hazırlama                     |  |                           |
|    | Glycogen metabolism; structure of glycogen, glucose homeostasis, glycogenesis and glycogenolysis, regulation, Glycogen storage diseases   | Experiment 5<br>Anaerobic glycolysis  | Anaerobic glycolysis (Cont.) Discussion, Report preparation             |  |                           |
| 8  | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama  | Lab   | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Ara sınav   | Ara sınav   | Glikojenin sığır karaciğerinden izolasyonu, Tartışma Rapor Hazırlama    |  |                           |
|    | Midterm exam  | Midterm exam  | Isolation of glycogen from bovine liver. Discussion, Report preparation |  |                           |
| 9  | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama  | Lab   | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Lipid Metabolism:Lipid kimyası ve isimlendirme, sindirim, absorpsiyon, dağılım, doymuş, doymamış ve dallanmış yağ asitlerinin katabolizması, ketojeniz, yağ asidi biyosentezi, regülasyon, diğer lipidlerin sentezi ve lipid depo hastalıkları            | Deney 6<br>Laktat dehidrogenaz ekstraksiyonu ve aktivitesinin belirlenmesi  | Glikojenin asidik hidrolizi Tartışma Rapor Hazırlama                    |  |                           |
|    | Lipid metabolism; Lipid chemistry and nomenclature, digestion/absorption/mobilization, catabolism of saturated, unsaturated and branched fatty acids, ketogenesis, fatty acid biosynthesis, regulation, synthesis of other lipids, lipid storage diseases | Experiment 6<br>Extraction and Determination of Lactate Dehydrogenase Activity  | Acidic hydrolysis of glycogen . Discussion, Report preparation          |  |                           |
| 10 | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama  | Lab   | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Lipid Metabolism:izoprenoid lipidler, steroidler ve karatenoidler, Kolesterol ve sterol metabolizması ve kontrolü   | Deney 7<br>Glikojenin Sığır Karaciğerinden İzolasyonu, Asidik ve Enzimatik Hidrolizi<br>1. Hafta; Glikojenin Sığır Karaciğerinden İzolasyonu  | Glikojenin enzimatik hidrolizi Tartışma Rapor Hazırlama                 |  |                           |
|    | Lipid metabolism; isoprenoid lipids, steroids and caratenoids, Cholesterol and sterol metabolism  | Experiment 7<br>Isolation, Acidic and Enzymatic Hydrolysis of Glycogen from Bovine Liver<br>1st week; Isolation of Glycogen from Bovine Liver | Enzymatic hydrolysis of glycogen. Discussion, Report preparation        |  |                           |

|    | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama   | Lab   | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|----|---|--|---|--|---------------------------|
| 11 | Biyolojik membranlar ve selüler transport                               | Deney 7 Glikojenin Sığır Karaciğerinden İzolasyonu, Asidik ve Enzimatik Hidrolizi<br>2. Hafta; Glikojenin Asidik ve Enzimatik Hidrolizi        | Lipidlerin ekstraksiyonu, Tartışma Rapor Hazırlama                                  |  |                           |
|    | Biological membranes and cellular transport                             | Experiment 7 Isolation, Acidic and Enzymatic Hydrolysis of Glycogen from Bovine Liver<br>2nd week; Acidic and enzymatic Hydrolysis of Glycogen | Extraction of lipids, Discussion, Report preparation                                |  |                           |
| 12 | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama   | Lab   | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Elektron transport zinciri, oksidatif fosforilasyon ve fotosentez       | Deney 8 Lipoksijenaz Aktivitesinin Ölçülmesi: Araşidonik Asit Metabolizması ve İnflamasyon   | Lipidlerin nitel analizleri Tartışma Rapor Hazırlama                                |  |                           |
|    | Electron transport chain, oxidative phosphorylation and photosynthesis. | Experiment 8 Measurement of Lipoxygenase Activity: Arachidonic Acid Metabolism and Inflammation  | Qualitative analysis of lipids, Discussion, Report preparation                      |  |                           |
| 13 | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama   | Lab   | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Metabolizmanın entegrasyonu   | Rehberli problem çözümü, Tartışma  | Lipidlerin nicel analizleri Tartışma Rapor Hazırlama                                |  |                           |
|    | Integration of Metabolism   | Tutorial, Discussion   | Quantitative analysis of lipids Report preparation , Discussion, Report preparation |  |                           |
| 14 | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama   | Lab   | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Rehberli problem çözümü   | Rehberli problem çözümü, Tartışma  | Rehberli problem çözümü   |  |                           |
|    | Tutorial  | Tutorial, Discussion   | Tutorial  |  |                           |
| 15 | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama   | Lab   | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Rehberli problem çözümü   | Final Sınavı   | Rehberli problem çözümü   |  |                           |
|    | Tutorial  | Final Exam   | Tutorial  |  |                           |

|    | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|----|------------------------------|----------|-----|--|---------------------------|
| 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) |
|--|---------------|----------------------------------|--|
| Laboratuvar / Laboratory   | 14            | 3.00                             | 42.00  |
| Derse Katılım / Attending Lectures   | 14            | 4.00                             | 56.00  |
| Ara Sınav / Midterm Examination  | 1             | 2.00                             | 2.00   |
| Tartışma / Discussion  | 14            | 1.00                             | 14.00  |
| Rapor Hazırlama / Report Preparation   | 8             | 3.00                             | 24.00  |
| Quiz için Bireysel Çalışma / Individual Study for Quiz   | 8             | 2.00                             | 16.00  |
| Okuma / Reading  | 10            | 3.00                             | 30.00  |
| Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination  | 1             | 15.00                            | 15.00  |
| Quiz / Quiz  | 11            | 1.00                             | 11.00  |
| Final Sınavı / Final Examination   | 1             | 2.00                             | 2.00   |
| Rehberli Problem Çözümü / Tutorial   | 14            | 1.00                             | 14.00  |
| Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination  | 1             | 10.00                            | 10.00  |
| <b>Toplam / Total:</b>   | <b>97</b>     | <b>47.00</b>                     | <b>236.00</b>                                  |
| Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 236.00/30.00 = 7.87 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 236.00 / 30.00 = 7.87 ~ |               |                                  |  |

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 | 1.1.10 | 1.1.11 | 1.1.12 | 1.1.13 | 1.1.14 | 1.1.15 |
| 1.Biyomoleküllerin metabolizması ile ilgili bilgileri kullanabilme / Use basic knowledge of metabolism of biomolecules in biochemistry. | 5                                    | 5     |       |       |       | 5     | 5     | 5     | 5     |        | 4      | 5      | 4      |        | 4      |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|
| 2.Canlılarda gerçekleşen metabolik yolları ve ilgili enerjetik ilişkileri kavrayabilme / Be able to familiar with the major metabolic pathways taking place in living organisms and the energy relationships involved.  | 5 |   | 5 |   | 4 |   |   |   |  | 4 |   | 4 |  | 4 | 4 |
| 3.Biyolojik makromoleküllerin sentez ve degradasyonu ile ilgili konuları yorumlayabilme becerisi / Be skilled to interpret biochemical reactions involved in the synthesis and degradation of biological macromolecules | 5 |   |   | 5 | 5 |   |   |   |  | 5 |   | 4 |  |   | 5 |
| 4.Metabolik yolların kontrol mekanizmalarını anlayabilme becerisi / Be able to understand the regulatory mechanisms that control the flux through metabolic pathways  | 5 | 4 | 4 | 5 |   | 3 | 5 | 5 |  | 4 |   |   |  | 5 |   |
| 5.Metabolizma bilgilerini kullanarak hastalıkların nedenleri, mekanizmaları ve etkilerini anlayabilme becerisi / Understanding of causes, mechanisms and effects of diseases dependent on knowledge of metabolism       | 5 | 5 |   |   | 5 |   |   |   |  | 4 |   |   |  | 5 |   |
| 6.Deney yapma, tasarlama ve yorumlayabilme becerisi / Be able to design and carry out experiments and interpret data,   | 5 |   | 5 |   |   | 5 |   | 4 |  |   | 5 | 5 |  |   | 4 |
| 7.Biyokimyanın 21. yüzyılda günlük hayattaki önemini kavrayabilme / Recognize the value of importance of biochemistry in everyday life in the 21th century.   | 5 |   |   | 5 | 3 |   | 3 |   |  | 5 |   |   |  |   | 4 |

|  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|
| 8.Biyokimyasal çalışmalarda yeniliklere vakıf olabilme ve biyokimyasal problemlerin çözümünde interdisipliner yaklaşımları kavrayabilme / Be exposed to the frontiers of biochemical work and recognize the importance of cross disciplinary approaches to modern biochemical problems | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |   | 5 | 4 |  |   |   | 5 |   |   |
| 9.Yazılı ve sözlü iletişim kurabilme ve teorik ve laboratuvar çalışmalarında grup ve bireysel çalışma yapabilme becerisi / Be able to communicate in both written and oral forms and be able to work successfully in groups both in class room and in the laboratory environment       |   |   |   |   | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |  | 5 |   |   | 4 |   |
| 10.Etik ve sosyolojik etik konularında bilinc sahibi olabilme / Be prepared to think about the ethical and social implications.  | 5 | 3 | 4 | 4 |   |   | 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