



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

2019-2020 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI İKİNCİ DÖNEM

GIDA TEKNOLOJİSİ ALANI

ÇERÇEVE ÖĞRETİM PROGRAMI
(BİLİŞSEL SÜREÇLER VE KRİTİK ADIMLAR)

ANKARA, 2020

2019-2020 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI İKİNCİ DÖNEM

GIDA TEKNOLOJİSİ ALANI

ÇERÇEVE ÖĞRETİM PROGRAMI

(BİLİŞSEL SÜREÇLER VE KRİTİK ADIMLAR)

PROGRAMIN UYGULANMASINA YÖNELİK AÇIKLAMALAR

1. Çerçeve öğretim programı 10. Sınıf alan ortak derslerini içermektedir. Bu derslerde; öğrencilerin temel mesleki yeterlilikleri edinmelerinde kritik öneme sahip; olgusal, kavramsal, işlemsel bilgi boyutlarının bir arada yer aldığı bilişsel süreçlere yönelik kazanımlar sunulmaktadır.
2. 31 Ağustos - 18 Eylül tarihleri arasında sürdürülecek uzaktan eğitim faaliyetlerinde; öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda çerçeve öğretim programı referansı ile ders kazanımları, süreleri ve etkinliklerin planlanması alan zümre öğretmenleri tarafından yapılacaktır. Söz konusu planlamalarda mesleğin kritik adımları ile ilintili bilişsel süreçlere ağırlık verilmesi önem arz etmektedir.
3. Planlamalar dahilinde; 2019-2020 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde covid-19 salgını nedeni ile yüz yüze eğitime ara verilmesi ile birlikte öğretimi yapılamamış olan modül/kazanım seçimine öncelik verilmelidir.

GIDA MİKROBİYOLOJİSİ DERSİ

Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda mikrobiyolojik yöntemlere uygun olarak mikroorganizmaları gözlemlemesi, gıdalarda mikroorganizma gelişiminin ve gıda zehirlenmelerinin engellenmesi ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

◆ **Kazanım 1:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda mikrobiyolojik yöntemleri kullanarak mikroorganizmaları gözlemler.

◆ **Modül Adı:** Temel Mikrobiyoloji

◆ **Modülün Süresi:** 80/74 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Mikrobiyolojinin tanımını ve kapsamını açıklar.
2. Mikrobiyolojinin alt dallarını sıralar ve açıklar.
3. Mikrobiyolojinin gelişiminde katkısı olan bilim adamlarını ve katkılarını sıralar.
4. Abiyogenesi ve biyogenesi açıklar.
5. Mikrobiyolojinin gıda endüstrisinde kullanım alanlarını sıralar.
6. Mikroorganizmaları sınıflandırır.
7. Mikroorganizmaları isimlendirir.
8. Bakterileri sınıflandırır.
9. Bakterilerin hücre yapılarını açıklar.

10. Bakterilerin çoğalmasını anlatır.
11. Endosporu açıklar.
12. Bakterilerin gıda endüstrisindeki önemini açıklar.
13. Mayaların genel özelliklerini sıralar.
14. Mayaları sınıflandırır.
15. Mayaların hücre yapılarını açıklar.
16. Mayaların çoğalmasını anlatır.
17. Mayaların gıda endüstrisindeki önemini açıklar.
18. Küflerin genel özelliklerini açıklar.
19. Küfleri sınıflandırır.
20. Küflerin hücre yapılarını açıklar.
21. Küflerin çoğalmasını anlatır.
22. Küflerin gıda endüstrisindeki önemini açıklar.
23. Virüsleri sınıflandırır ve yapılarını açıklar.
24. Bakteriyofajları ve interferonu açıklar.
25. Algleri sınıflandırır ve yapılarını açıklar.
26. Alglerin gıda endüstrisindeki önemini açıklar.
27. Protozoaların genel özelliklerini açıklar.
28. Protozoları sınıflandırır ve yapılarını açıklar.
29. Kist ve önemini açıklar.
30. Riketsiyaların virüs ve bakterilerden farkını söyler.
31. Starter kültür olarak kullanılan mikroorganizmaları ve özelliklerini açıklar.
32. Virüs, riketsiya, alg ve protozoaların genel özelliklerini açıklar.

◆ **Kazanım 2:** Gıdalarda mikrobiyal gelişmeyi etkileyen faktörleri, mikroorganizmaların gıdalara bulaşma kaynaklarını ve gıda zehirlenmelerini izah eder.

◆ **Modül Adı:** Gıda-Mikroorganizma İlişkisi

◆ **Modülün Süresi:** 80/70 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Hava, su, toprak ve insan mikroflorasını açıklar.
2. Gıdalarda mikrobiyal gelişmeyi etkileyen iç faktörleri açıklar.
3. Gıdalarda mikrobiyal gelişmeyi etkileyen dış faktörleri açıklar.
4. Gıdalarda mikroorganizma bulaşma kaynaklarını açıklar.
5. Gıdalarda indikatör mikroorganizmaları sıralayarak önemini açıklar.
6. Süt ve ürünlerinde mikrobiyal bozulmaları, önleme yollarını sıralar ve açıklar.
7. Kırmızı etlerde aerobik ve anaerobik bozulmaları, önleme yollarını sıralar ve açıklar.
8. Balıkta bozulma yapan mikroorganizmaları ve bozulma hızını etkileyen faktörleri sıralar.
9. Et ürünlerinde mikrobiyal bozulmaları, önleme yollarını sıralar ve açıklar.
10. Yumurta ve ürünlerinde görülen mikrobiyolojik bozulmaları açıklar.

11. Taze meyve ve sebzelerde mikrobiyal bozulmaları, önleme yollarını sıralar ve açıklar.
12. Meyve suları, konsantreleri ve sebze sularında mikrobiyal bozulmaları açıklar.
13. Konservelerde görülen mikrobiyolojik bozulmaları, önleme yollarını sıralar ve açıklar.
14. Tahıl ve ürünlerinde mikrobiyal bozulmaları açıklar.
15. Antijen, antikor, bağışıklık, septik, antiseptik, toksin, enfeksiyon vb genel terimleri tanımlar.
16. Enfeksiyon tipi gıda zehirlenmelerin özelliklerini ve kaynaklarını açıklar.
17. Toksin tipi zehirlenmelerin özelliklerini ve kaynaklarını açıklar.
18. Küf kaynaklı gıda zehirlenmelerin özelliklerini ve kaynaklarını açıklar
19. Zoonosu tanımlar, önemli zoonos hastalıkları (brucella, şarbon vb) açıklar.
20. Protozooların neden olduğu hastalıkları açıklar.
21. Riketsiya ve viral hastalıkları açıklar.

MADDEDE TEMEL DEĞİŞİMLER VE ÖLÇÜMLER DERSİ

Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak uluslararası ölçü sistemlerine uygun kütle, hacim, yoğunluk/kıvam ölçümü yapma ve maddedeki fiziksel, kimyasal değişimleri inceleme bilgi ve becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır.

◆ **Kazanım 1:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak uluslararası birimlere ve tekniğine uygun tartım işlemlerini uygular.

◆ **Modül Adı:** Kütle Ölçümü

◆ **Modülün Süresi:** 40/16 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Maddeyi tanımlar.
2. Maddenin özelliklerini sınıflar ve açıklar.
3. Uluslararası kütle birimlerini tanımlar.
4. Kütle birimlerini birbirine dönüştürme problemlerini çözer
5. Günlük hayatta çok karşılaşılan diğer kütle birim sistemlerini açıklar.
6. Dönüştürme problemlerini çözer.
7. Laboratuvarında kullanılan tartım araçlarının özelliklerini ve tartımda dikkat edilecek noktaları açıklar.
8. Kütle ve ağırlık farkını açıklar.
9. Net, brüt ağırlık problemlerini çözer.
10. Eşit kollu terazi problemlerini çözer.

◆ **Kazanım 2:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğe uygun olarak sıvıların, boyutları belli olan düzgün şekilli katıların ve boyutları belli olmayan, suda çözünmez katıların hacimlerini ölçer.

◆ **Modül Adı:** Hacim Ölçümü

◆ **Modülün Süresi:** 40/16 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Uluslararası hacim birimlerini tanımlar.

2. Hacim birimlerini birbirine dönüştürme problemlerini çözer.
3. Hacim ölçüm araçlarını sınıflar, özelliklerini açıklar.
4. Hacim ölçüm dikkat edilecek noktaları açıklar.
5. Cam malzemeler ile çalışırken kaza halinde uygulanacak ilkyardım yöntemlerini açıklar.
6. Cam malzemelerin temizliğinde kullanılan temizlik çözeltilerini açıklar.
7. Cam malzemelerin temizlenmesinde işlem sırasını sayar.
8. Uluslararası uzunluk birimlerini tanımlar.
9. Uzunluk birimlerini birbirine dönüştürme problemlerini çözer.
10. Boyutları belli katıların hacim formüllerini açıklar.
11. Uzunluk ölçümünde kullanılan araçları ve kullanım yerlerini açıklar.
12. Hacim problemlerini çözer.
13. Arşimet ilkesini açıklar.
14. Boyutları belli olmayan bir katının hacim ölçüm basamaklarını sayar.

◆ **Kazanım 3:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak uluslararası yoğunluk birimlerine ve tekniğine göre katı ve sıvı maddelerin yoğunluklarını belirler ve sıvıların viskozitesini ölçer.

◆ **Modül Adı:** Yoğunluk ve Kıvam Ölçümü

◆ **Modülün Süresi:** 40/18 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Yoğunluğu tanımlar.
2. Hacim, kütle, öz kütle, sıcaklık ilişkisini açıklar.
3. Özkütle birimlerini birbirine dönüştürme problemlerini çözer.
4. Özkütle ölçüm araçlarını sınıflar ve özelliklerini açıklar.
5. Boyutları bilinen katılarda yoğunluk tayini işlem basamaklarını sözlü / yazılı / görsel olarak açıklar.
6. Boyutları bilinmeyen katıların yoğunluk tayini işlem basamaklarını sözlü/yazılı/görsel olarak açıklar.
7. Özkütle problemlerini çözer.
8. Sıvı karışımların öz kütlelerini hesaplar, problemlerini çözer.
9. Piknometre ile yoğunluk ölçüm ilkesini açıklar.
10. Piknometre ile ölçümde hata kaynaklarını açıklar.
11. Piknometre sıvılarda yoğunluk tayini işlem basamaklarını sözlü / yazılı / görsel olarak açıklar.
12. Areometrelerin çalışma ilkesini açıklar.
13. Areometre çeşitlerini sıralar, özelliklerini açıklar.
14. Areometre ile ölçme ve okumada önemli noktaları sıralar.
15. Düzeltme faktörünü hesaplar.
16. Areometre ile sıvıların yoğunluk tayini işlem basamaklarını sözlü / yazılı / görsel olarak açıklar.
17. Viskozite ve kıvamı (konsistens) tanımlar.
18. Sıvıların viskozitesine etki eden etmenleri sıralar.
19. Viskozite tüpü ile viskozite tayini işlem basamaklarını sözlü / yazılı / görsel olarak açıklar.
20. Viskozimetrelerin çalışma ilkelerini açıklar.

21. Viskozitemetre ile viskozite tayini işlem basamaklarını sözlü/yazılı/görsel olarak açıklar.

◆ **Kazanım 4:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kimyasal kurallara ve tekniğe uygun saf madde ve karışımların özelliklerini açıklar, homojen veya heterojen karışımlar oluşturur.

◆ **Modül Adı:** Madde ve Mol

◆ **Modülün Süresi:** 40/20 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Element ve bileşik, karışım tanımlarını yapar.
2. Bileşik formüllerinin yazılması ve adlandırılmasını açıklar.
3. Isıtma düzeneğinde kullanılan araçları açıklar ve kullanır.
4. Element, bileşik, karışım arasındaki farkları açıklar.
5. Değerlik hesaplamaları yapar.
6. Mol ve mol kütle kavramını açıklar.
7. Homojen karışımı açıklar.
8. Heterojen karışımları sınıflar.
9. Kolloitlerin genel özelliklerini sıralayarak, kolloit sistemlerle ilgili terimleri tanımlar.
10. Kolloitlerde fazların dağılımını etkileyen faktörleri açıklar.
11. Kolloit sistemlerin yapısal özelliklerini yazılı ve sözlü olarak açıklar.
12. Kolloit sistemlerde dengenin sağlanması ve dengenin bozulmasını açıklar.
13. Emülsiyon tiplerini sıralar, emülsiyon tipinin bağlı olduğu etmenleri açıklar.
14. Emülsiyon kararlılığına etki eden etmenleri sıralar.
15. Emülgatörlerin çeşit ve özelliklerini, gıda endüstrisindeki önemlerini açıklar.
16. Aerosollerini açıklar.

◆ **Kazanım 5:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kimyasal kurallara ve tekniğe uygun karışımları uygun yöntemlerle ayırır.

◆ **Modül Adı:** Karışımları Ayırma ve Saflaştırma

◆ **Modülün Süresi:** 40/10 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Ayırma ve saflaştırma yöntemlerini tanımlar, sınıflandırır.
2. Süzme düzeneğinde kullanılan araçları sayar, özelliklerini yazılı / sözlü / görsel olarak açıklar
3. Süzme işleminde önemli noktaları açıklar.
4. Santrifüjün kullanımında önemli noktaları açıklar.
5. Dializi açıklar.
6. Ekstraksiyonu tanımlar, sınıflandırır.
7. Ekstraksiyon düzeneğinde kullanılan araçları sayar, özelliklerini yazılı / sözlü / görsel olarak açıklar.
8. Ekstraksiyonda etkili faktörleri açıklar.
9. Buharlaştırmayı tanımlar ve nedenlerini açıklar.
10. Kristalizasyonu tanımlar, sınıflandırır.

11. Kristallendirme ile ayırmanın ilkesini, kullanılan araç gereçleri ve yöntemin yapılışını yazılı / sözlü / görsel olarak açıklar.
12. Kristalizasyonda etkili faktörleri açıklar.
13. Süblimleştirme ile ayırmanın ilkesini, kullanılan araç gereçleri ve yöntemin yapılışını yazılı / sözlü / görsel olarak açıklar.

◆ **Kazanım 6:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kimyasal kurallara ve tekniğe uygun damıtma tekniklerini uygular, maddedeki ısı değişimlerini hesaplar.

◆ **Modül Adı:** Isı, Sıcaklık ve Hâl Değişimi

◆ **Modülün Süresi:** 40/20 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Uluslararası sıcaklık birimlerini tanımlar.
2. Sıcaklık birimlerini birbirine dönüştürme problemlerini çözer.
3. Termometreleri sınıflandırır, özelliklerini ve kullanım yerlerini açıklar.
4. Uluslararası ısı birimlerini tanımlar.
5. Isı birimlerini birbirine dönüştürme problemlerini çözer.
6. Isı ve sıcaklığı karşılaştırır.
7. Gıdaların kalori değerini hesaplar.
8. Öz ısı ve ısı sığasını tanımlar.
9. Isı alışverişini açıklar.
10. Isı alışverişi problemlerini çözer.
11. Maddelerin genişmesini açıklar.
12. Genleşme problemlerini çözer.
13. Isı aktarım yollarını ve özelliklerini açıklar.
14. Gıda endüstrisinde ısı aktarımının kullanım yerlerini anlatır.
15. Isı aktarım araçlarını sıralar.
16. Maddenin halleri ve hal değişimi ile ilgili terimleri tanımlar.
17. Hal değişim grafiklerini çizerek açıklar.
18. Hal değişim problemlerini çözer.
19. Hal değişimi ile ilgili önemli noktaları ve hal değişimine etki eden faktörleri açıklar.
20. Damıtmayı tanımlar ve sınıflandırır.
21. Damıtmanın amacını ve özelliklerini açıklar.
22. Damıtma ile ayırmanın ilkesini, kullanılan araç gereçleri ve yöntemin yapılışını yazılı / sözlü / görsel olarak açıklar.

◆ **Kazanım 7:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kimyasal kurallara, formüle ve tekniğe uygun elementlerden bileşik oluşturur, kimyasal değişim hesaplamalarını yapar.

◆ **Modül Adı:** Bileşik Oluşumu ve Hesaplamaları

◆ **Modülün Süresi:** 40/24 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Atom, periyodik tablo, molekül, bileşik tanımlarını yaparak yapılarını, özelliklerini, adlandırılmalarını ve oluşumlarını yazılı / sözlü / görsel olarak açıklar.
2. Kimyasal ve fiziksel değişmeyi açıklar.
3. Kimyasal reaksiyon türlerini sınıflandırarak özelliklerini açıklar.
4. Kimyasal reaksiyon denklemlerini yazar.
5. Verilen kimyasal reaksiyonun hangi tip reaksiyon olduğunu açıklar ve denklemini tamamlar.
6. Anyon ve katyonların aktiflik problemlerini çözer.
7. Kimyasal tepkimeleri denkleştirir.
8. Kimyasal reaksiyonlarda değişen ve değişmeyen özellikleri sıralar, stokiyometriyi tanımlar.
9. Denklemlerde mol, kütle, hacim, N.Ş.A. hacim, mol-atom, tanecik ilişkilerini yazılı / sözlü / görsel olarak açıklar.
10. Mol-kütle-hacim-tanecik sayısı-atom ağırlığı problemlerini çözer.
11. Denklemlerle miktar geçiş problemlerini çözer.
12. Artan madde problemlerini çözer.
13. Birbirini izleyen tepkime problemlerini çözer.
14. Saf olmayan maddelerin kullanıldığı tepkime problemlerini çözer.
15. Karışım problemlerini çözer.
16. Basit formül ve molekül formülünü bulur.

◆ **Kazanım 8:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kimyasal kurallara, formüle ve tekniğe uygun asit ve bazlardan tuz üretir, kimyasal reaksiyon ısılarını ve bağ enerjilerini hesaplar.

◆ **Modül Adı:** Maddede Kimyasal Değişimler

◆ **Modülün Süresi:** 40/20 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Asit, baz, tuz ve oksitleri tanımlar, sınıflar, genel özelliklerini açıklar.
2. Konjuge (Eşlenik) Asit ve Baz çiftini tanımlar, formülle gösterir.
3. Asit ve bazların iyonlaşma denklemlerini yazar, değerliklerini belirler.
4. Asit ve bazların kuvvetini açıklar.
5. pH ve pOH kavramlarını ve önemini açıklar.
6. pH ve pOH problemlerini çözer.
7. Nötrleşme, indikatörler, hidroliz ve tampon çözeltiler, amfoterlik kavramlarını yazılı / sözlü / görsel olarak açıklar.
8. Bileşiklerin bağ enerjisini hesaplar.
9. Endotermik ve ekzotermik reaksiyonları tanımlar, ilgili problemleri çözer.

10. Tepkimelerin molar oluşum ısısını hesaplar.
11. Oluşma ısılarından tepkime ısısını hesaplar.
12. Kimyasal reaksiyonlarda ısı tiplerini tanımlayarak ilgili problemleri çözer.

GIDA KİMYASI DERSİ

Bu derste öğrenciye; kamu hukuku ve özel hukuk ile yönetim teşkilatının yapısı ve etik kuralları işlemlerine ait bilgilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

◆ **Kazanım 1:** Bilimsel yöntemlere uygun olarak karbonhidratların yapısal özelliklerini, vücuttaki görevlerini ve gıda endüstrisinde kullanıldığı alanları izah eder.

◆ **Modül Adı:** Karbonhidratlar

◆ **Modülün Süresi:** 40/24 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Karbohidratları tanımlar.
2. Karbohidratların oluşumu ve doğadaki çevrimini açıklar.
3. Karbohidratları sınıflandırır ve adlandırır.
4. Karbohidrat sınıflarının genel özelliklerini sıralar.
5. Karbohidratların vücuttaki görevlerini anlatır.
6. Karbohidratlarla ilgili enerji problemlerini çözer.
7. Karbohidratların gıda endüstrisinde kullanımlarını açıklar.
8. Karbohidrat kaynaklarını sıralar.
9. Monosakkaritleri sınıflandırır.
10. Monosakkaritlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini açıklar.
11. Disakkaritleri sınıflandırır.
12. Disakkaritlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini açıklar.
13. Polisakkaritleri sınıflandırır.
14. Polisakkaritlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini açıklar.
15. Karbohidratların reaksiyonlarını açıklayarak formülle gösterir.
16. Karbohidrat türevlerini söyler, önemlerini vurgular.
17. Karbohidrat kaynaklarını sıralar.
18. Besinsel lifleri açıklar.

◆ **Kazanım 2:** Bilimsel yöntemlere uygun olarak lipitlerin yapısal özelliklerini, vücuttaki görevlerini ve gıda endüstrisindeki kullanım alanlarını açıklar.

◆ **Modül Adı :** Lipitler

◆ **Modülün Süresi:** 40/20 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Lipitlerin oluşumunu açıklar.
2. Lipitlerin kimyasal yapısı ve ortak özelliklerini açıklar.
3. Lipitleri sınıflandırır.
4. Lipit kaynaklarını sıralar.
5. Doymuş ve doymamış yağların yapı ve önemlerini açıklar.
6. Lipitlerle ilgili enerji problemlerini çözer.
7. Lipitlerin vücut çalışmasındaki fonksiyonlarını açıklar.
8. Lipitlerin gıda işlemedeki fonksiyonlarını anlatır.
9. Yağların fiziksel özelliklerini sıralayarak açıklar.
10. Yağların kimyasal özelliklerini sıralayarak açıklar.
11. Kızartma ve trans yağların sağlığa etkisini vurgular.
12. Yağların kalite indekslerini tanımlar.

◆ **Kazanım 3:** Bilimsel yöntemlere uygun olarak proteinlerin yapısal özelliklerini, vücuttaki görevlerini ve gıda endüstrisindeki kullanım alanlarını açıklar.

◆ **Modül Adı:** Proteinler

◆ **Modülün Süresi:** 40/24

◆ **Bilgi:**

1. Amino asitlerin yapısını açıklar.
2. Amino asitleri sınıflandırır.
3. Elzem amino asitleri açıklar.
4. Aminoasitlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri listeler.
5. Proteinlerin sınıflandırarak yapısını açıklar.
6. Proteinlerle ilgili enerji problemlerini çözer.
7. Proteinlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini sıralar.
8. Proteinlerin kalitesi ve sindirilebilirliğini açıklar.
9. Protein kaynaklarını sıralar.
10. Proteinlerin vücuttaki görevlerini açıklar.
11. Gıdalara uygulanan işlemler sırasında proteinlerde görülen değişimleri sıralar.
12. Proteinlerin denatürasyon ve kuagülasyonunu açıklar.
13. Proteinlerin gıda sanayinde kullanımını vurgular.
14. Nükleik asitleri tanımlayarak yapısını açıklar.
15. Nükleik asitlerin bulunduğu besinleri sıralar.

16. Nükleik asitleri gruplandırır.
17. DNA'nın yapısını ve özellikleri açıklar.
18. DNA ile ilgili problemleri çözer.
19. RNA'nın yapısını ve özellikleri açıklar.
20. RNA çeşitlerini gruplayarak, özelliklerini açıklar.
21. Protein sentezinde DNA ve RNA'nın rolünü açıklar.

◆ **Kazanım 4:** Bilimsel yöntemlere uygun olarak vitamin ve minerallerin yapılarını, çeşitlerini, fiziksel ve kimyasal özelliklerini, vücuttaki görevleri ve gıda üretiminde kullanım alanlarını izah eder.

◆ **Modül Adı:** Vitamin ve Mineraller

◆ **Modülün Süresi:** 40/24

◆ **Bilgi:**

1. Vitaminlerin önemini ve fonksiyonlarını açıklar.
2. Yağda çözünen vitaminleri sınıflandırır.
3. Yağda çözünen vitaminlerin yapısını, fiziksel ve kimyasal özelliklerini açıklar.
4. Suda çözünen vitaminleri sınıflandırır.
5. Suda çözünen vitaminlerin yapısını, fiziksel ve kimyasal özelliklerini açıklar.
6. Vitamin kaynaklarını sıralar.
7. Vitaminlerin vücuttaki görevlerini sıralar.
8. Gıda işlemede vitamin kayıplarının nedenlerini ve vitamin kayıplarını önleme yollarını açıklar.
9. Gıda sanayinde kullanımını vurgular.
10. Mineral maddelerin önemini ve fonksiyonlarını açıklar.
11. Mineral maddeleri sınıflandırır.
12. Mineral çeşitlerinin özellikleri açıklar.
13. Mineral kaynaklarını sıralar.
14. Minerallerin vücuttaki görevlerini sıralar.
15. Gıda işlemede mineral kayıplarının nedenlerini açıklar.
16. Minerallerin gıda sanayinde kullanımını vurgular.

◆ **Kazanım 5:** Bilimsel yöntemlere uygun olarak enzimlerin yapısal özelliklerini, enzim aktivitesini ve gıda endüstrisindeki kullanım alanlarını değerlendirir.

◆ **Modül Adı:** Enzimler

◆ **Modülün Süresi:** 40/14

◆ **Bilgi:**

1. Enzimlerin yapısını ve özelliklerini açıklar.
2. Enzimleri sınıflandırır, adlandırır.
3. Enzim-substrat ilişkisini (anahtar-kilit) anlatır.
4. Enzim reaksiyonlarını ve önemini açıklar.

5. Gıdaların yapısında bulunan önemli enzimleri ve işlevlerini söyler.
6. Gıda sanayinde kullanılan enzimleri ve işlevlerini açıklar.
7. Enzim aktivitesini etkileyen etmenleri sıralayarak açıklar.
8. Enzim faaliyetlerini kontrol altına alma yöntemlerini açıklar.
9. Gıda kontrolünde enzimlerin önemi ve kullanımını açıklar.

◆ **Kazanım 6:** Bilimsel yöntemlere ve sağlıklı beslenme kurallarına uygun olarak gıdanın yapısında doğal olarak bulunan ve üretimden tüketime kadar olan aşamalarda gıdalara bulaşan toksik maddeleri açıklar.

◆ **Modül Adı:** Gıdalardaki Toksik Maddeler

◆ **Modülün Süresi:** 40/14

◆ **Bilgi:**

1. Toksin, toksik madde, antinutrient terimlerini tanımlar.
2. Zehirlenmeye etki eden faktörleri sıralar.
3. Gıdalarda bulunan toksik maddeleri sınıflar.
4. Besin öğeleri ve toksinlerin etkileşimini şematik olarak gösterebilir.
5. Bitkisel kaynaklı toksin çeşitlerini sıralayarak buldukları besinlere örnekler verir.
6. Bitkisel kaynaklı toksinlerin etkilerini açıklar.
7. Mantar toksinlerini sıralayarak buldukları besinlere örnekler verir.
8. Mantar toksinlerinin etkilerini açıklar.
9. Hayvansal kaynaklı toksin çeşitlerini sıralayarak buldukları besinlere örnekler verir.
10. Hayvansal kaynaklı toksinlerin etkilerini açıklar.
11. Mikotoksin üreten küfleri ve toksinlerini sıralayarak etkilerini açıklar.
12. Toksin üreten bakterileri ve toksinlerini sıralayarak etkilerini açıklar.
13. Çevresel kirleticileri sıralayarak gıdalara nasıl bulaştığını ve etkilerini açıklar.
14. Pestisitleri sınıflandırarak sağlık üzerine etkilerini açıklar.
15. Pestisit alımını azaltmak için öneriler ve önlemleri anlatır.
16. Veteriner ilaçlarından antibiyotik kalıntılarını açıklar.
17. Ambalaj malzemelerinden gıdaya taşınan kirleticileri sıralar.
18. Plastik ambalajlar- besin etkileşimini açıklar.
19. Plastik ambalajların sağlık üzerine etkilerini belirtir.
20. Ambalajların kullanımında dikkat edilecek noktaları açıklar.
21. Gıda üretimi yapılan işletmelerde kullanılacak iyi bir deterjanın özelliklerini ve deterjanların seçiminde dikkat edilecek noktaları açıklar.
22. Deterjanlar / dezenfektan kalıntılarının sağlık üzerine etkilerini anlatır.
23. Besinlere uygulanan çeşitli işlemler sonucunda oluşan bileşikleri ve oluşum mekanizmasını açıklar.
24. Pişirme işlemi sırasında oluşan kirleticilerin sağlık üzerine etkilerini açıklar.

◆ **Kazanım 7:** Bilimsel yöntemlere ve tekniğine uygun olarak bitkisel ve hayvansal gıdalardaki pigmentlerin kimyasal ve fonksiyonel özelliklerini, gıda işleme sırasında pigmentlerdeki değişimleri izah eder.

◆ **Modül Adı:** Gıdalardaki Pigmentler ve Fenolik Bileşikler

◆ **Modülün Süresi:** 40/12

◆ **Bilgi:**

1. Gıdalarda bulunan doğal renk maddelerinin önemini açıklar.
2. Bitkisel pigmentleri sınıflandırır.
3. Bitkisel pigmentlerin kimyasal ve fonksiyonel özelliklerini açıklar.
4. Gıda işleme sırasında bitkisel pigmentlerdeki değişimlere neden olan etmenleri ve etki şekillerini sıralar.
5. Gıda işleme sırasında bitkisel pigmentlerdeki değişimlerin önemini vurgulayarak sonuçlarını açıklar.
6. Gıda sanayinde kullanılan bitkisel pigmentleri ve işlevlerini açıklar.
7. Hayvansal pigmentleri sınıflandırır.
8. Hayvansal pigmentlerin kimyasal ve fonksiyonel özelliklerini açıklar.
9. Gıda işleme sırasında hayvansal pigmentlerdeki değişimlere neden olan etmenleri ve etki şekillerini sıralar.
10. Gıda işleme sırasında hayvansal pigmentlerdeki değişimlerin önemini vurgulayarak sonuçlarını açıklar.

◆ **Kazanım 8:** Bilimsel yöntemlere uygun olarak gıda bileşimindeki suyu, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik'e göre içilebilir suyun tüm özelliklerini ve su kirliliğini önleme yöntemlerini açıklar.

◆ **Modül Adı:** Su

◆ **Modülün Süresi:** 40/12

◆ **Bilgi:**

1. Suyun yaşamdaki önemini açıklar ve doğada su kaynaklarını gruplandırır.
2. Suyun molekül yapısı ve özelliklerini açıklar.
3. İçilebilir nitelikteki suyun özelliklerini sıralar.
4. Suyun duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini açıklar.
5. Suda sertliğin önemini açıklar.
6. Suda sertlik hesapları yapar.
7. Sertlik birimlerini birbirine dönüştürür, sertlik problemlerini çözer.
8. Gıda da bulunan su çeşitlerini sıralar ve işlemeye etkisini belirtir.
9. Su aktivitesini tanımlar ve gıda teknolojisindeki önemini açıklar.
10. Su kirliliği ve suda otoeporasyonu açıklar.
11. Suyun kimyasal yapısının düzeltilmesi yöntemlerini açıklar.
12. Suyun arıtılması ve dezenfeksiyon yöntemlerini anlatır.

LABORATUVAR TEKNİĞİ DERSİ

Bu derste öğrenciye iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak mevzuata ve kimya laboratuvarı çalışma kurallarına göre laboratuvar malzeme bilgisi, örnek alma ve örneği analize hazırlama, analizlere uygun temel fiziksel ve kimyasal işlemlerin yapılması ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.

◆ **Kazanım 1:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak mevzuata ve kimya laboratuvarı çalışma kurallarına uygun kişisel ve genel laboratuvar araç gereçlerinin hazırlıklarını yapar.

◆ **Modül Adı:** Laboratuvar Ön Hazırlıkları

◆ **Modülün Süresi:** 40/6 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Gıda kalite kontrol laboratuvarının işletmedeki yeri, özellikleri, dizaynı hakkında bilgi verir.
2. Laboratuvarın birimlerini listeler.
3. Laboratuvarın fiziki özellikleri ve kontrolünü açıklar.
4. Laboratuvar kıyafetleri ve koruyucu malzemelerin taşınması gereken özellikleri sıralar.
5. Laboratuvarda genel çalışma kurallarını sıralar.
6. Raf ve malzemelerin yerleştirme düzenini açıklar.
7. Laboratuvar çalışma planının önemini açıklar.

◆ **Kazanım 2:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kimya laboratuvarında kullanılan cam, porselen, metal malzemeler, terazi, saf su cihazı, ısıtıcılar, soxhelet cihazı ve damıtma düzeneğini güvenli kullanır.

◆ **Modül Adı:** Laboratuvar Araç ve Ekipmanları

◆ **Modülün Süresi:** 40/12 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Cam ve pyreks camın avantajlarını sıralar.
2. Laboratuvarda kullanılacak cam malzemelerin özelliklerini ve kullanım yerlerini açıklar.
3. Cam malzemeleri kullanırken dikkat edilecek noktaları listeler.
4. Laboratuvarda kullanılacak porselen malzemelerin özelliklerini ve kullanım yerlerini açıklar.
5. Laboratuvarda kullanılacak metal malzemelerin özelliklerini ve kullanım yerlerini açıklar.
6. Tartımın önemini açıklar.
7. Duyarlılıklarına ve ölçüm kapasitelerine göre terazi çeşitlerini gruplar.
8. Laboratuvarda kullanılan tartım araçlarının özelliklerini sıralar.
9. Tartımda dikkat edilecek noktaları açıklar.
10. Tartım işlem basamaklarını sıralar.
11. Isıtıcıları ve özelliklerini açıklar.
12. Isıtıcıların kullanım şeklini açıklar.
13. Isıtıcıları kullanımda önemli noktaları sıralar.
14. Isıtıcıların kullanımında güvenlik önlemlerini sıralar.
15. Analizlerde saf suyun önemini açıklar.

16. Saf su cihazının çalışma prensibini belirtir.
17. Saf su cihazının kullanım şeklini açıklar.
18. Ekstraksiyonda kullanılan araçları sıralar ve özelliklerini açıklar.
19. Ayırma hunisi ile ekstraksiyonu açıklar.
20. Ekstraksiyonda kullanılan araç, gereçleri sıralar.
21. Ekstraksiyon cihazının kullanımında güvenlik önlemlerini sıralar.
22. Ekstraksiyon cihazının kullanımda ve su bağlantılarının yapımında önemli noktaları sıralar.
23. Damıtmada kullanılan araçları sıralar, özelliklerini açıklar.
24. Damıtma cihazının kullanımda ve su bağlantılarının yapımında önemli noktaları sıralar.
25. Damıtmanın yapılışını açıklar.
26. Damıtma cihazının kullanımında güvenlik önlemlerini sıralar.

◆ **Kazanım 3:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kimya laboratuvarını ve kimyasalları kullanır, laboratuvar kazalarında acil durum önlemlerini uygular.

◆ **Modül Adı:** Laboratuvar Güvenliği

◆ **Modülün Süresi:** 40/16 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Kimyasal maddeleri kullanım amacına göre gruplandırır, listeler.
2. Kimyasal maddelerin özelliklerini ve kullanıldığı yerleri belirtir.
3. Kimyasal etiketlerinde bulunan işaretlerin anlamını açıklar.
4. Kimyasalların depolama koşullarını açıklar.
5. Bir arada depolanmaması gereken kimyasal maddeleri sıralar.
6. Laboratuvar ortamında meydana gelebilecek yangın ve yanık çeşitlerini sıralar.
7. Laboratuvar ortamında meydana gelebilecek zehirlenmeleri açıklar.
8. Kesik ve yaralanmaların sebeplerini sıralar.
9. Meydana gelebilecek kazalar karşı alınacak önlemleri listeler.
10. Kaza çeşitlerine göre ilk yardım metotlarını ayrı ayrı açıklar.
11. Analiz föylerinin ve analiz talimatlarının hazırlama ve kullanım nedenini söyler.
12. Analiz föyünde bulunması gereken konu ve bölümleri sıralar.
13. Analiz föyünün hazırlanmasını, kullanım ve saklanması hakkında bilgi verir.
14. Analiz talimatının da bulunan bölümleri sıralar.

◆ **Kazanım 4:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak Türk Gıda Kodeksi ve numune alma prosedürüne göre, gıda maddelerinden kontrol ve analiz için numune alma ve numuneyi analize hazırlama tekniklerini uygular.

◆ **Modül Adı:** Gıda Maddesinden Numune Alma

◆ **Modülün Süresi:** 40/8 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Numune (örnek) almanın amacını açıklar.
2. Örnekleme etkileyen faktörleri, örneklemenin avantaj ve dezavantajlarını sıralar.
3. Örnek çeşitlerini sıralar, özelliklerini açıklar.
4. Örnek almada genel ilkeleri listeler.
5. Örnek alma kapları ve örnek alma araçları hakkında bilgi verir.
6. Örnek miktarı hakkında bilgi verir.
7. Örneklerin tutanak ve etiketinde bulunması gereken bilgileri listeler.
8. Örnek almada hata kaynaklarını açıklar.
9. Örneklerin analize kadar nasıl saklanması gerektiğini açıklar.
10. Örneklerle uygulanan analiz sonuçlarının nasıl belirtildiğini söyler.
11. Örneklerle uygulanacak analizleri sınıflar, özelliklerini açıklar.
12. Örneklerin analize hazırlanması için yapılan işlemleri her gıda türü için sıralar, açıklar.
13. Örneklerin kurutulmasını açıklar.
14. Örneğin çözünmesini, kullanılan çözücülerin özelliklerini açıklar.
15. Örneklerin analiz örneği için tartılması ve tartım miktarı hakkında bilgi verir.

◆ **Kazanım 5:** İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kimyasal analiz laboratuvarı çalışma kuralları ve kullanılan tekniğe göre temel işlemleri uygular, gerekli hesaplamaları yapar.

◆ **Modül Adı:** Laboratuvar Temel İşlemleri

◆ **Modülün Süresi:** 40/24 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Çöktürme (sedimentasyon) ile ilgili terimleri tanımlar.
2. Çöktürme işleminin amacını açıklar.
3. Çökeltelerde istenen özellikleri sıralar.
4. Çöktürme işlemi için kontrol edilmesi ve ayarlanması gereken koşulları açıklar.
5. Çöktürme işleminde kullanılan çöktürme çözeltilerini ve araçları sıralar.
6. Gravimetrik analizlerde iri taneli çökelek elde etmek için yapılması gerekenleri listeler.
7. Çöktürme işleminin yapılışını yazılı, sözlü ve görsel olarak anlatır.
8. Çöktürme kontrolü için kontrol denemesinin yapılışını açıklar.
9. Çökeleği olgunlaştırma (özümleme) işleminin yapılışını yazılı, sözlü olarak anlatır.
10. Çökeleği yıkama çözeltilerini ve taşınması gereken özellikleri sıralar.
11. Çökeleği yıkama işleminin yapılışını yazılı, sözlü ve görsel olarak anlatır.
12. Gravimetrik faktörü tanımlar.

13. Gravimetrik faktör hesaplamaları yapar.
14. Kristallendirme ile ilgili terimleri tanımlar ve amacını açıklar.
15. Kristallendirme işleminin yapılışını yazılı, sözlü ve görsel olarak anlatır.
16. Kristallerde istenen özellikleri sıralar.
17. Kristallendirme işleminde kullanılan çözücüler ve çözücüde aranan özellikleri sıralar.
18. Kristallendirme işleminde soğutmayı ve kristal büyüklüğüne etkisini açıklar.
19. Kristallenme olmadığında kristal oluşturmak için yapılacakları sıralar.
20. Aktarma (Dekantasyon) işleminin yapılışını yazılı, sözlü ve görsel olarak anlatır.
21. Süzme işleminin amacını açıklar.
22. Süzme işleminde kullanılan araçları sıralar.
23. Gözenek büyüklüğüne göre süzgeç kâğıtlarını sınıflar.
24. Süzgeç kâğıtlarının olumsuz yönlerini sıralar.
25. Süzgeç kâğıdını katlama şekillerini görsel olarak anlatır.
26. Süzme işlemi yapılırken dikkat edilecek noktaları sıralar.
27. Vakumda süzme krozeleri ile süzme işlemini açıklayarak avantajlarını söyler.
28. Süzme işleminin yapılışını yazılı, sözlü ve görsel olarak anlatır.
29. Santrifüjleme işleminin ne zaman kullanıldığını söyler.
30. Santrifüje yerleştirme kurallarını sıralar.
31. Kurutma ve buharlaştırmanın amacını açıklar.
32. Buharlaştırma işlemini etkileyen faktörleri sıralar.
33. Kurutmada etkili faktörleri listeler.
34. Etüve yerleştirme kurallarını açıklar.
35. Kurutma ve buharlaştırmanın yapıldığı araçları sıralar.
36. Buharlaştırmanın yapılışını yazılı, sözlü ve görsel olarak anlatır.
37. Kurutmanın yapılışını yazılı, sözlü ve görsel olarak anlatır.
38. Sabit tartımı tanımlar.
39. Sabit tartım işlemlerinin niçin yapıldığını söyler.
40. Bir maddeyi sabit tartıma getirmek için yapılacak işlemleri sıralar.
41. Sabit tartım işleminde dikkat edilecek noktaları listeler.
42. Sabit tartımla ilgili problemleri çözer.
43. Yakma ve kül etme işleminin amacını açıklar.
44. Kül etme işleminden önce ön yakma işleminin nedenlerini ve yapılışını açıklar.
45. Yakmak kül etmek için gerekli malzeme ve araçları sıralar.
46. Kül fırınına kullanma kurallarını açıklar.
47. Her gıda çeşidi için kül etme sıcaklık aralıklarını sıralar.
48. Ekstraksiyonun tanımlar ve çeşitlerini sıralar.
49. Ekstraksiyonun amacını ve ilkesini açıklar.
50. Ekstraksiyon kullanılan çözücüler ve özelliklerini açıklar.

51. Ayırma hunisi ile sıvı ekstraksiyonu açıklar.
52. Ekstraksiyonda dikkat edilecek noktaları sıralar.
53. Ekstraksiyon yapılışını yazılı, sözlü ve görsel olarak anlatır.
54. Ekstraksiyonun tanımlar ve çeşitlerini sıralar.
55. Ekstraksiyonun amacını ve ilkesini açıklar.
56. Ekstraksiyon kullanılan çözücüler ve özelliklerini açıklar.
57. Ayırma hunisi ile sıvı ekstraksiyonu açıklar.
58. Ekstraksiyonda dikkat edilecek noktaları sıralar.
59. Ekstraksiyon yapılışını yazılı, sözlü ve görsel olarak anlatır.
60. Hata ve hata ile ilgili terimleri (Hata, analiz hatası, gerçek değer, mutlak hata, rölatif hata, analizin hassaslığı) tanımlar.
61. Mutlak hata, rölatif hata hesaplamaları yapar.
62. Analiz hataları hatanın düzenli olarak yapıp yapılmadığına göre gruplayarak açıklar.
63. Analiz hata kaynaklarını sıralar.
64. Gravimetrik ve volümetrik analizlerde hata nedenlerini sıralar.
65. Alet ve kimyasal maddelerden kaynaklanan hata nedenlerini sıralar.
66. İşlem ve dikkatsizlikten kaynaklanan belirli olmayan hata nedenlerini sıralar.
67. Analize başlamadan önce analiz hatalarını azaltmak için alınan önlemleri listeler.
68. Analiz işlemleri sırasında analiz hatalarını azaltmak için alınan önlemleri listeler.
69. Kör denemeyi açıklayarak hesaplamaları yapar.
70. Sıcaklık düzeltme faktörünü hesaplar.
71. Paralel denemeyi açıklayarak hesaplamalarını yapar.

◆ **Kazanım 6:** Laboratuvar çalışma kurallarına uygun olarak analiz sonrası analiz raporlarını, laboratuvar kayıtlarını hazırlar, atıklar için iş sağlığı ve güvenliği kurallarını uygular.

◆ **Modül Adı:** Laboratuvarda Analiz Sonrası İşlemler

◆ **Modülün Süresi:** 40/6 ders saati

◆ **Bilgi:**

1. Laboratuvar ortamı ve araç gereçlerin temizliğinin önemini açıklar.
2. Laboratuvar temizlik kurallarını sıralar.
3. Temizlik çözümlerini ve özelliklerini, kullanım yerlerini açıklar.
4. Temizlik çözümleri hesaplamalarını yapar.
5. Laboratuvar araç gereçlerinin temizlik sırası ve kurallarını sıralar.
6. Dezenfeksiyon işlemini açıklar.
7. Laboratuvarda kayıt tutma nedenlerini açıklar.
8. Laboratuvarın işleyişiyle ilgili olarak tutulan doküman ve kayıt çeşitlerini listeler.
9. Rapor hazırlamanın önemini açıklar.
10. Bir analiz raporunda bulunması gereken öğeleri açıklar.
11. Analiz raporlarının hazırlanmasında dikkat edilecek hususları sıralar.

12. Arşivlenecek evrakları arşive yerleştirir.
13. Hangi özellikleri taşıyan maddelerin atık kabul edildiğini açıklar.
14. Laboratuvar atıklarını sınıflandırır ve özelliklerini açıklar.
15. Atıkların biriktirme kurallarını sıralar.
16. Atık kaplarının etiketlenmesi, etiket harflerinin anlamları hakkında bilgi verir.
17. Atıkların depolanma ve taşınma kurallarını sıralar.