



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Akışkanlar Mekaniği	KSM204	4	2 + 1	4,0	Zorunlu
Birim Bölüm	Kimya Mühendisliği - Lisans (Sınıfta yüz yüze teorik ve uygulamaya yönelik öğretim)				
Amaç	Akışkanlar mekaniği kavram ve sistemlerinin fiziksel olarak kavranması, bu sistemler için eşitlikler geliştirilmesi, çözümlenmesi, yorumlanması, ve akışkanlar mekaniği kavramlarının kimyasal süreçlerin tasarımı ve optimum işletmesinde kullanılmasıdır.				
Ders İçeriği	Temel kavramlar: akışkanlar mekaniğinin moleküler temelleri, akışkanların fiziksel ve reolojik özellikleri; denge kavramı: sakinim kuralları ve hız denklemleri, mikro ve makro seviyede denge, toplam kütle dengesi, mekanik enerji dönüşümleri ve makro düzeyde mekanik enerji dengesi, momentum dengesinin özel bir durumu olarak kuwet dengesi, makro düzeyde lineer ve açısal momentum dengesi; Newton kuralına uyan ve uymayan akışkanlarda kayma gerilimi ve hız dağılımı denklemlerinin mikro düzeyde momentum dengesi ile türetilmesi; borulardak akım: akım rejimleri, sınır tabaka teorisi, Newton kuralına uyan ve uymayan akışkanların boru ağlarından akımı, sıkıştırılabilir ve sıkıştırılmaz akışkanların akımı; akım sistemlerinin tasarım ve kontrolü: boru bağlantı elemanları, borulama tasarımları ve yerleşimi, akım kontrolü ve ölçümü; akışkanlara mekanik enerji iletimi: katı cisimler üzerinden akış, sabit ve akışkan yataklar, pnömatrik taşıma; pompalar, kompresörler, fanlar				
Ders Veren	Doç. Dr. Eylem PEHLİVAN				
Ders Kaynakları	Peker S., Helvacı Ş., Akışkanlar Mekaniği, Literatür Yay., İstanbul, 2003, R.B. Bird, W.E. Stewart, E. N. Lightfoot, Transport Phenomena, 2nd ed., John Wiley and Sons, New York, 2002, McCabe W.L., Smith J.C., Harriott P., Unit Operations of Chemical Engineering, 7th ed. Mc Graw Hill, New York, 2005				

Hafta	Konu
1	Akışkan akım olayları Akışkanların davranışları, Akış tipleri, Newton yasasına uyan ve uymayan akışkanlar, Viskozite ve momentum akısı, Gazların ve sıvıların viskozitesi, Turbulent akış, Reynold deneyi, Sınır tabakasında akış, Sınır tabakasında laminer ve turbülent akış, Düz bir boruda sınır tabakası oluşumu, Sınır tabaka ayrışması; Uygulama
2	Akışkanların boru içinde ve açık kanallarda akışında katmansal ve kargaşalı akış hız dağılımlarının türetilmesi ve karşılaştırılması, katmansal ve kargaşalı akışlarda momentum ve kinetik enerji düzeltme faktörlerinin hesaplanması
3	Akışkan statik ve uygulamaları Hidrostatik eşitlik, Barometrik eşitlik, U tüp manometreler, Eğik manometreler, sürekli yerçekimi dekanterleri; Uygulama
4	Akışkan akımı temel eşitlikleri Kartezyen, silindirik ve küresel koordinat sistemlerinde süreklilik denklemleri; Tek yönlü akışta kütle dengesi; Diferansiyel momentum dengesi- Hareket eşitliği, Navier-Stokes eşitliği, Euler Eşitliği; Makroskopik momentum dengesi, Sürtünmesiz ortamda Bernoulli eşitliği, pompa işi; Uygulama II
5	Akışkan akımı temel eşitlikleri Kartezyen, silindirik ve küresel koordinat sistemlerinde süreklilik denklemleri, Tek yönlü akışta kütle dengesi, Diferansiyel momentum dengesi- Hareket eşitliği, Navier-Stokes eşitliği, Euler Eşitliği, Makroskopik momentum dengesi, Sürtünmesiz ortamda Bernoulli eşitliği; Uygulama I
6	Akışkanların taşınımı ve ölçümü Borular, bağlantı noktaları; Vanalar; Pompalar, net artı emme boyu hesabı ve önemi, pompan boyu, sistem boyu hesaplanması ve işletme noktasının bulunması, güç gereksinimi; Uygulama
7	Akış ölçümü, venturimetre, orifizmetre, pitot tübü; Uygulama
8	Sıkıştırılabilir akışkanların boru ve kanallarda akımı Silindirik borularda kayma gerilimi ve sürtünme faktörü, borularda maksimum akış hızı hesabı ve boru boğulması, daralan-genişleyen nozüllerde akış II
12	Sıkıştırılabilir akışkanların boru ve kanallarda akımı Silindirik borularda kayma gerilimi ve sürtünme faktörü, borularda maksimum akış hızı hesabı ve boru boğulması, daralan-genişleyen nozüllerde akış I
13	Sıkıştırılmayan akışkanların boru ve kanallarda akımı Silindirik borularda kayma gerilimi ve sürtünme faktörü, Silindirik olmayan kanallarda akış, Borularda laminer akış, Newton yasasına uyan akışkanlarda hız dağılımı, ortalama hız Hagen-poiseuille eşitliği; İç içe geçmiş borularda laminer akış; Pürüzlülük etkisi, sürtünme faktörü diyagramı (Moody diagramı), Değişen hız ve yönde sürtünme, vana ve bağlantı parçaları etkisi, ani genişleyen ve daralan borularda sürtünme kaybı; Uygulama I
14	Sıkıştırılmayan akışkanların boru ve kanallarda akımı Silindirik borularda kayma gerilimi ve sürtünme faktörü, Silindirik olmayan kanallarda akış, Borularda laminer akış, Newton yasasına uyan akışkanlarda hız dağılımı, ortalama hız Hagen-poiseuille eşitliği; İç içe geçmiş borularda laminer akış; Pürüzlülük etkisi, sürtünme faktörü diyagramı (Moody diagramı), Değişen hız ve yönde sürtünme, vana ve bağlantı parçaları etkisi, ani genişleyen ve daralan borularda sürtünme kaybı; Uygulama I

Ders İş Yükü	Çalışma Türü / Öğretim Metotları	Süresi (Saat)	Sayısı
Dinleme ve anlamlandırma	Ders	3	14
Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme	Küçük Grup Tartışması	1	3
Önceden planlanmış özel beceriler	Problem Çözme	1	7
Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme, takım çalışması	Beyin Fırtınası	1	4
Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme	Tartışmalı Ders	1	7
Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim	Sınıf Dışı Çalışma	3	10
Ara Sınav 1		3	1
Kısa Sınav 1		1	3
Final		3	1
<b>Ders İş Yükü:</b>		102	
<b>AKTS (Ders İş Yükü / 25.5):</b>		4	

**Program Çıktıları**

1	Matematik, Fen Bilimleri ile Kimya Mühendisliği konularında yeterli bilgi birikimine sahip olup, bu alandaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik çözümleri için beraber kullanır.
2	Kimya Mühendisliği ve ilgili alanlarda karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve uygun analiz ve modelleme yöntemlerini kullanarak çözüme becerisine ve yetkinliğine sahiptir.
3	Belirlenmiş bir hedef doğrultusunda karmaşık bir sistem, proses, ekipmanı, cihaz, makine parkını ve ürünü gerçekçi kısıtlamalar ve koşullar altında seçip, tasarlamak üzere modern tasarım yöntemlerini ve deneysel verileri kullanma becerisine ve uygulama yetkinliğine sahiptir.
4	Kimya Mühendisliği uygulamaları için gerekli olan cihaz ve yazılımları kullanma, bilişim ve iletişim teknolojilerinden etkin bir şekilde yararlanma becerisine ve yetkinliğine sahiptir.
5	Bireysel çalışma becerisini kullanarak Kimya Mühendisliği alanındaki bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme yetkinliğine sahiptir.
6	Disiplin içi ve disiplinler arası takım çalışmasına olan yatkınlığı ile karşılaşılan sorunları çözmek için etkinlikleri planlayabilme ve yönetebilme konularında sorumluluk alabilme yetkinliğine sahiptir.
7	Bilgiye ulaşabilmek için kitap, makale, internet, veri tabanları ve diğer bilgi kaynaklarını kullanabilme becerisine ve yetkinliğine sahiptir.
8	Öğrenmenin yaşam boyu devam ettiğinin bilincini kazanmak ve alanındaki gelişmeleri izleyip uygulayarak mesleki bilgileri sürekli güncel tutma bilincine sahiptir.
9	Kimya Mühendisliği alanında gerçekleştirdiği çalışmaların sonuçlarını konusunda uzman olan veya olmayan kişilerle sözlü ve yazılı olarak paylaşabilme yetkinliğine sahiptir.
10	Bir yabancı dili kullanarak sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma, alanındaki bilgileri izleyebilme yetkinliğine sahiptir.
11	Proje yönetimi, risk yönetimi, iş güvenliği ve çevre konularındaki uygulamalar, ulusal ve uluslararası yasal düzenlemeler ile standartlar, mühendislik çözümleri ve hukuksal sonuçları hakkında farkındalığa ve etik sorumluluk bilincine sahiptir.
12	Kimya Mühendisliği uygulamalarında sürdürülebilirliği sağlama becerisi, girişimcilik ve yenilikçilik bilincinin gelişmesi, bireysel, toplumsal, ekonomik, teknolojik gereksinimler için çözüm yaratabilme becerisine ve yetkinliğine sahiptir.
13	Deney tasarımı yapma, deney yapma, deney sonuçlarını istatistiksel yöntemler kullanarak analiz etme ve yorumlama becerisine ve yetkinliğine sahiptir.
14	Teknik resim becerisini tasarım ve uygulamada etkin olarak kullanma becerisine sahiptir.

**Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)**

Ders Öğrenme Çıktısı	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ 5	PÇ 6	PÇ 7	PÇ 8	PÇ	PÇ	PÇ 11	PÇ 12	PÇ 13	PÇ
	1	2	3	4										
Akışkanları tanımlar ve sınıflandırır.	5	5	5	4	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1
Akmazlığı (viskoziteyi) tanımlar ve hesaplar.	5	5	5	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Katmanlı akışta hız dağılımı ifadesini bulur.	5	5	5	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Küçük ve büyük ölçekte akışkanlar mekaniği problemlerini çözer.	5	5	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sabit ve akışkan yatakları tanımlar, problemlerini çözer..Projelerinde boru hattı tasarlar ve sunar.	5	5	5	4	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
Ortalama Değer	5	5	5	4	1,6	1,2	1,2	1,2	1	1	1,2	1,4	1,2	1