

Dersin Adı: Yeşil Kimya				Course Name: Green Chemistry		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
KIM 429-429E	6,7,8	3	4	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Kimya (Chemistry)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçimli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe (Turkish)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		-				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		20	20	50	10	
Dersin Tanımı (Course Description)		<p>Yeşil kimyanın tanımlanması ve temel 12 prensibi, yeşil kimyaya uygun değerlendirme ölçütleri, her türlü sentez yönteminde yeşil kimya ölçütlerinin uygulanması ve mevcut yöntemlerin ne kadar oranda yeşil kimya ile uygun olduğunun anlaşılması, yeşil katalizörlerinin tanımlanması, sürdürülebilir ve yenilenebilir kaynaklar, yeşil mühendislik, bir prosesin yeşil ölçütlerinin belirlenerek maliyet hesabı ve laboratuvar ölçeğinde uygulanabilirlik, analitik kimya, çevre kimyası ve ilaç kimyası alanlarında yeşil kimya uygulamaları.</p> <p>Introduction to green chemistry and fundamental 12 principle, metrics of green chemistry, application of green process metrics in synthetic methods and understanding of methods in use suitable for green chemistry, description of green catalyst, sustainable and renewable resources, green engineering, case studies about some process, applications of green chemistry in analytical chemistry, environmental chemistry and pharmaceutical chemistry.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1.Yeşil Kimya konseptini ve ölçülerini anlamak 2.Yeşil Kimya'nın 12 temel ilkesini uygulamalarla öğrenmek 3.Yeşil (zararsız) kimyasalları öğrenip alternatif kullanmak 4.Yenilenebilir kaynakları öğrenmek 5.Yeşil Kimya ilkelerini mühendislik ve diğer kimya alanlarında kullanmayı öğrenmek 6.Kimyasal atık üretimini sıfırlamak ya da en aza indirmeyi öğrenmek <ol style="list-style-type: none"> 1.to understand green chemistry concept and green metrics 2.to learn twelve principle of green chemistry 3.to learn green chemicals and use as an alternative 4.to learn renewable resource 5.to be able to use principle of green chemistry for engineering and other chemistry fields 6.to eliminate or minimize chemical waste generation 				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. yeşil kimya içeriğini ve prensiplerini öğrenir. 2. çevreye uyumlu kimyasallar hakkında bilgi sahibi olur. 3. tepkime etkinliği ve ekonomisi hakkında bilgi sahibi olur. 4. kimyasal işlemlerin zararlarını azaltma hakkında bilgi sahibi olur. 5. karşılaşılan problemleri çözmek için stratejiler geliştirebilir. 				

	6. kimyasal uygulamalarda karşılaşılan atıkları yok etmek ya da azaltmak için yöntemler önerir.
	By successful completion of this course, students will 1. have knowledge about green chemistry concept, metrics and principles. 2. have knowledge about the concept of environmentally compatible chemicals. 3. have knowledge reaction efficiency and economy. 4. have knowledge about reducing toxicity of chemical process. 5. design problem solving strategies. 6. eliminate or minimize chemical waste for chemical application.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Yeşil Kimyaya giriş ve tarihçesi	1,2
2	Yeşil Kimyanın 12 temel ilkesi	1,2,3
3	Yeşil Mühendislik- Önleme- Sürdürülebilirliğe giriş	1,2
4	Tepkime yöntemlerinin seçiminde atom ekonomi kavramı	1,3
5	Maliyet, yeşil ölçü ve ilkelerinin laboratuvara uygulaması	1-6
6	Yeşil çözücüler	2,3,4
7	Katalizörler ve Yeşil Kimya	1,2,3,4
8	Yenilenebilir kaynaklar	1,2
9	Yeşil teknikler I ve Alternatif Enerji Kaynakları	3,4,5
10	Yeşil teknikler II (Ultras ses ve Mikrodalga)	3,5
11	Yeşil teknikler III (Mikrodalga- devam)	3,5,6
12	İlaç kimyasına yeşil kimya ilkelerinin uygulamaları	3,5,6
13	Analitik kimyaya yeşil kimya ilkelerinin uygulamaları	3,5,6
14	Çevre kimyasına yeşil kimya ilkelerinin uygulamaları	3,5,6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction to Green Chemistry and history	1,2
2	Twelve principle of Green Chemistry	1,2,3
3	Green Engineering- Prevention- Introduction to sustainability	1,2
4	Concepts of Atom economy for selecting reaction methods	1,3
5	Three modules incorporating cost analysis green principles and metrics for a laboratory	1-6
6	Green solvents	2,3,4
7	Catalysis and Green Chemistry	1,2,3,4
8	Renewable Resources	1,2
9	Green techniques I and alternative energy sources	3,4,5
10	Green techniques II (Ultrasound, Microwave)	3,5
11	Green techniques III (Microwave- continue)	3,5,6
12	Applications of Green Chemistry Chemistry Principals in Pharmaceutical Chemistry	3,5,6
13	Applications of Green Chemistry Chemistry Principals in Analytical Chemistry	3,5,6
14	Applications of Green Chemistry Chemistry Principals in Environmental Chemistry	3,5,6

Dersin Kimya Bölümü Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait öğrenci çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Kimyanın temel alanları olan inorganik, organik, fiziksel ve analitik kimyanın önemli kavramlarını, teorik esaslarını ve ilgili konulardaki deneysel bulguları kavrama becerisini edinmeleri		x	
2	Öğrencilerin edindikleri teorik ve pratik bilgileri kimya ya da kimya içeren disiplinler arası alanlarda veya kimya temelli endüstrilerde uygulayabilme yeteneği edinmeleri			x
3	Deneysel çalışmaları tasarlama, veri analizi yapma, klasik teknikleri ve modern cihazları kullanma becerisini edinmeleri	x		
4	Kimya ve kimya ile ilgili alanlar hakkında araştırma yapma ve bilgiye ulaşma için modern kütüphane kullanma becerisi edinmeleri	x		
5	Kimyasal simülasyon ve hesaplama, veri elde etme ve veritabanı kullanımı için bilgisayar kullanım becerisi edinmeleri			
6	Problemleri çözme, kritik düşünme ve analitik çözümleme için matematik, fizik ve biyoloji temel bilgilerini kimyasal sistemlere uygulama becerisi edinmeleri			
7	Hem sınıfta hem de laboratuvarında etkin biçimde grup çalışması yapma, liderlik ve grup üyesi olarak çalışma yeteneği edinmeleri			
8	Araştırma yapma, araştırma raporu yazma, sözlü ve poster sunumu yapma becerisi edinmeleri		x	
9	Kimyasal malzemelerin güvenli kullanımı ve uzaklaştırılmaları için modern yöntemler ve düzenlemeleri bilmeleri			x
10	Etik davranışın kişisel ve profesyonel yaşamın tüm alanlarındaki önemini anlayabilmeleri	x		

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Chemistry Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to understand the major concepts, theoretical principles and experimental findings in the main areas of chemistry: organic, inorganic, analytical, and physical		x	
2	An ability to apply the knowledge of chemistry to the solutions of qualitative and quantitative problems in chemistry-related global/public and social areas such as environmental, food, health, textile, agriculture and energy			x
3	An ability to design experiment, to properly record the experimental results, to use modern instrumentation and classical techniques and to work effectively in teams in both classroom and laboratory	x		
4	An ability to use modern library searching and retrieval methods to obtain information about chemistry and chemistry-related areas	x		
5	An ability to use computers for chemical simulation and computation, data acquisition, and database usage			
6	An ability to apply and integrate basic knowledge from mathematics, physics and biology to chemistry for solutions of problems, critical thinking and analytical reasoning			
7	An ability to have being team member both classroom and laboratory			
8	An ability to research chemistry topics, write research reports, and give oral and poster presentations on that topic		x	
9	An ability to know the proper procedures and regulations for safe handling and use of chemicals and to follow the proper procedures and regulations for safe handling when using chemicals			x
10	An understanding and appreciation the importance of ethical behavior in all aspects of personal and professional life	x		

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u> 13.03.2019	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
-----------------------------------	--

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	Green Organic Chemistry and Its Interdisciplinary Applications, 2016, Vera M. Kolb, Taylor & Francis, ISBN: 9781498702072		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Green Chemistry, An Introductory Text, Mike Lancastor, The Royal Society of Chemistry, 2002 Green Chemistry Metrics: A Guide to Determining and Evaluating Process Greenness Andrew Dicks, Andrei Hent, Springer, 2015 Green Techniques for Organic Synthesis and Medicinal Chemistry, Edited by Wei Zhang, Berkeley W. Cue, John Wiley & Science Ltd., 2018		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile sunum ödevi verilecektir. Presentation homework will be given to ensure the better understanding the lecture.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	1	20
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

<u>Tarih (Date)</u> 13.03.2019	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
--	---