



YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ DIŞA AÇIK DERSLER KOORDİNATÖRLÜĞÜ

Okul/Fakülte: MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Bölüm/Program: BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ - İNGİLİZCE

Ders Dili:	English	Ders Kodu:	BME456
Ders Türkçe İsmi:	Nükleer Tıp Görüntüleme Cihazlarında Simülasyon		
Ders İngilizce İsmi:	Simulation for Nuclear Medicine Imaging Devices		
Dersi Verecek:	Yard .Doç. Dr. Dilber Uzun Ozsahin		
Dersin Türü:	SEÇMELİ	Dersin Seviyesi:	LİSANS
Yıl	4	Semester	7
Ders Kredisi:	3	AKTS Kredisi:	5
Teori(saat/hafta):	4,00	Uygulama(saat/hafta):	2,00
		Laboratuvar(saat/hafta):	2,00

Dersin İçeriği: A large number of Monte Carlo simulation packages have been developed for modeling of nuclear processes in a variety of applications, including high energy physics, and medical imaging. Each package has its own advantages, disadvantages and levels of reliability. Even though packages such as Geant3, EGS4, MCNP, and Geant4 provides well-validated physics models, geometry modeling tools, and efficient visualization utilities; they are not straightforward to use for implementation of PET and SPECT detectors. In addition, they are lacking validation, accuracy and support [1]. The Geant4 application for tomographic Emission (GATE), on the other hand, is flexible enough to model any detector design and can easily visualize new applications. In this lecture, we will focus on GATE simulation to simulate nuclear medicine imaging devices. GATE allows users to describe the source, detector movement, source movement, dead time, time of flight, tracer kinetics, and source decay kinetics, visualization. This feature allows users to simulate time curves by taking into account the realistic acquisition conditions such as cardiac motions, movement of the patient, rotation of the scanner, cardiac motions, or how the activity distribution changes by time. Furthermore, GATE can handle complicated phantoms such as voxelized and analytical phantoms.

Öğrenme Kazanımları: İlgili kavramları/kuramları anlayabilecek
İlgili kavram/kuramların geçerliliğini tartışabilecek
İlgili kavram/kuramların, gerçek hayattaki muhtemel uygulamalarını tartışabilecek ve öneriler sunabilecek
İlgili kavram/kuramları gerçek hayata/verilen diğer durumlara/vakalara uygulayabilecek
İlgili kavram/kuramların gerçek hayatta var olan uygulamalarını eleştirel olarak analiz edebilecek
Farklı kavram ve kuramları kendi özgün yaklaşımlarını yaratılmak için sentezleyebilecek
İlgili kavramlarla ilgili özgün bir yaklaşım geliştirebilecek
Sunum(lara)a hazırlık
Verilen ölçütlere göre kendi çalışmalarını değerlendirebilecek
Verilen ölçütlere göre arkadaşlarının çalışmalarını değerlendirebilecek
Yeni yaklaşım geliştirebilecek/yaratabilecek
Verilen parametreler çerçevesinde yeni bir ürün geliştirebilecek/yaratabilecek
Verilen çalışmayı bağımsızca yürütebilecek
Verilen bir çalışma üzerinde grup halinde çalışabilecek
İlgili kavramları sayabilecek ve açıklayabilecek
Öğrenmenin değerini takdir edecek
Akademik bir makale üretmek için seçilen kaynak gösterme biçiminin ilkelerini uygulayabilecek
Hedeflenen becerileri geliştirebilecek

Dersin Amaçları:	Belirlenen kavram(ları) açıklamak/anlatmak İlgili kavram(lar)la alakalı farkındalık yaratmak ve bunu geliştirmek. Belirlenen kavram(lar)ın geçerliliğini tartışmak. Seçilen/belirlenen becerileri geliştirmek Seçilen konuların derinlemesine/detaylı bir şekilde incelemek Belirlenen kavram/kuram/konularla ilgili öğrencilerin var olan bilgilerini geliştirmek Seçilen kavramlar bağlamında öğrencilerin fikirlerini/bilgilerini/kavrayışlarını geliştirmek Belirlenen kavram/kuram/konularla ilgili öğrencilerle var olan bilgilerini yenilemek Yeniliği teşvik etmek Eleştirel düşüncüyü geliştirmek
Öğrenci İş Yüğü:	Derse hazırlık Ders saatleri Ara sınav Ara sınav hazırlık Final sınavı Final sınavına hazırlık Proje(ler)/makale(ler) için araştırma Proje yazımı Grup çalışması Ödev(ler)
AKTS Formülü:	150/30=5
Kaynaklar:	1-Buvat I, Castiglioni I 2002 Monte Carlo simulations in SPET and PET Q. J. Nucl. Med.46 48-61 2-Brun R, Bruyant F, Maire M, McPherson A C, Zanarini P 1987 GEANT3 Technical Report CERN DD/EE/84-1 3-Briesmeister J F (Editor) 1993 MCNP - A general Monte Carlo N-particle transport code, LANL Re-port LA-12625-M, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, NM, USA 4-Agostinelli S et al 2003 GEANT4 - a simulation toolkit Nucl. Instr. Meth. A506 250-303 5-Jan S et al 2004 GATE : a simulation toolkit for PET and SPECT Phys. Med. Biol. 49:4543-4561
Değerlendirme:	Attendance: 5% Project:20% Homeworks:10% Midterm Exam:20% Final Exam:40%
İşe Yerleştirme(Staj):	
Ön Koşul Ders Kodları:	
1. Hafta (19 – 23 Eylül)	Overview of the main steps of Monte Carlo simulation.
2. Hafta (26 – 30 Eylül)	Medical imaging simulation tools such as GATE, GAMOS.
3. Hafta (3 – 7 Ekim)	Introduction of a phantom geometry.
4. Hafta (10 – 14 Ekim)	Building a phantom geometry in GATE environment.
5. Hafta (17 – 21 Ekim)	Introduction of physics processes in GATE
6. Hafta (24 – 28 Ekim)	Setting-up physics parameters
7. Hafta (31 - 4 Kasım)	Applying Initialization setting-up the digitizer, setting-up the source, defining data outputs, starting an acquisition in GATE simulation.
8. Hafta (7 - 11 Kasım)	Mid Term
9. Hafta (14 – 18 Kasım)	

	Introduction of how to create a volume, axes, defining a material, defining a color or an appearance, enabling or disabling a volume, describing a volume, repeating a volume, linear repeater, ring repeater, cubic array repeater, quadrant repeater, Sphere repeater, rotation.
10. Hafta (21 – 25 Kasım)	Building a volume, , axes, defining a material, defining a color or an appearance, enabling or disabling a volume, describing a volume, repeating a volume, linear repeater, ring repeater, cubic array repeater, quadrant repeater, Sphere repeater, rotation in Gate simulation.
11. Hafta (28 - 2 Aralık)	Introduction of an alignment, moving a volume, orbiting, wobbling, updating in GATE simulation.
12. Hafta (5 – 9 Aralık)	Applying an alignment, moving a volume, orbiting, wobbling, updating.
13. Hafta (12 -16 Aralık)	Define nuclear medicine imaging systems such as cylindricalPET, CPET, CT and SPECTHead in GATE environment
14. Hafta (19 - 23 Aralık)	Review
15. Hafta (24 – 30 Aralık)	FINAL SINAVLARI HAFTASI
16. Hafta	
17. Hafta	
18. Hafta	
19. Hafta	
20. Hafta	
21. Hafta	
22. Hafta	
23. Hafta	
24. Hafta	
25. Hafta	
26. Hafta	
27. Hafta	
28. Hafta	
