

هدف کلی:

آشنایی کلی با روشهای محاسبات عددی
آشنایی با انواع سیستمهای ثبت و پردازش سیگنالهای زمانی و مکانی
آشنایی با اصول شبیه سازی و کاربرد آن در شاخه های مختلف پزشکی

اهداف اختصاصی:

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- کسب مهارت‌های لازم در مباحث جبر خطی، حل عددی معادلات دیفرانسیلی و انتگرال عددی
- ۲- شناخت سیگنالهای پیوسته و ناپیوسته در فضاهای زمان/مکان و فرکانسی
- ۳- شناخت سیستم های خطی وابسته و غیر وابسته به زمان و مکان
- ۴- شناخت و درک مراحل نمونه برداری و کمی سازی سیگنالهای پیوسته
- ۵- شناخت و درک تبدیل فوریه از فضای زمان/مکان به فرکانس و برعکس.
- ۶- شناخت و درک انواع فیلترهای مورد استفاده در فضاهای زمان/مکان و فرکانس
- ۷- اصول شبیه سازی و کاربرد آن در شاخه های مختلف پزشکی مانند دوزیمتری، تصویربرداری، رادیوتراپی، پزشکی هسته یی، رادیوبیولوژی و ...
- ۸- آشنایی با کدهای شبیه سازی و قابلیت‌های آنها
- ۹- آشنایی با یکی از کدهای مونت کارلو (مانند MCNP, GEANT4, EGSnrc, Fluka, SIMIND و ...)

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری ۳۴ ساعت عملی)

- اصول ریاضی

- جبر خطی (حل دستگاه معادلات خطی، تبدیلیت خطی، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه).
- حل معادلات دیفرانسیلی و انتگرال گیری عددی
- اصول ریاضی سیگنالهای پیوسته و ناپیوسته
- سیگنالهای پیوسته و ناپیوسته زمانی و مکانی
- نمونه گیری و کمی سازی سیگنالهای پیوسته
- انواع سیگنالها شامل نمایی و سینوسی
- مدلسازی پالسها شامل گوسی، دلتا و ... و خصوصیات آنها

- سیستمهای خطی و غیر خطی

خصوصیات سیستمهای خطی و غیر خطی

پاسخ این سیستمها بر انواع سیگنالها

- تبدیل فوریه

مشخص نمودن سیگنالها و سیستمها بر حسب فرکانس و زمان/مکان

تبدیل فوریه پیوسته و ناپیوسته

نمایش دامنه و فاز

Deconvolution, Correlation, Convolution و خصوصیات آنها

- پیاده سازی انواع فیلترهای خطی و غیر خطی در فضای زمان/مکان و فرکانس
- شبیه سازی مونت کارلو

معرفی کاربردهای شبیه سازی مونت کارلو در فیزیک پزشکی

معرفی اصول شبیه سازی مونت کارلو

معرفی انواع روشهای نمونه برداری

- معرفی روش ترابرد فوتونها و ذرات باردار به روش مونت کارلو

- معرفی انواع فانتومهای مورد استفاده در شبیه سازی مونت کارلو

معرفی انواع کدهای مونت کارلو مورد استفاده در فیزیک پزشکی و آشنایی با روش نصب، نوشتن برنامه ، اجرای برنامه و تحلیل خروجی یکی از کدهای مونت کارلو

روش های تدریس

در این دوره، عمدتاً از روش‌ها و فنون آموزشی زیر بهره گرفته خواهد شد:

- سخنرانی برنامه ریزی شده

- سمینار کلاسی

- پرسش و پاسخ

- یادگیری مبتنی بر مسئله

- آموزش به کمک کامپیوتر

- شبیه سازی

منابع اصلی درس:

1. Signals and systems, Alan V. Oppenheim, Alan Willsky
2. Gonzales R.C. & Wood R.E. "Digital Image Processing". London: Prentice Hall. Latest Edition.
3. Signal Processing Toolbox User's Guide - MATLAB
4. Image Processing Toolbox User's Guide – MATLAB
5. Monte Carlo calculations in nuclear medicine: diagnostic applications" Eds. Ljungberg M, Stand S-E and King MA (1998) Institute of Physics Publishing, Bristol. ISBN "Therapeutic application of Monte Carlo calculations in nuclear medicine" Eds. Zaidi H and Sgouros G (2002) Institute of Physics Publishing, Bristol. ISBN 0 7503 8168
6. Zaidi H "Relevance of accurate Monte Carlo modeling in nuclear medical imaging" Med Phys (1999) 26: 574-608

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

- ارزشیابی دانشجویان به صورت تکوینی یا تراکمی با استفاده از یک یا چند روش زیر حسب تشخیص استادانجام می‌شود

آزمون های کتبی شامل: آزمون چند گزینه ای، تشریحی، صحیح غلط، جور کردنی، جا خالی

آزمون های شفاهی

آزمون های عملی شامل: مبتنی بر کار، گزارش استاد، lab book و log book

کارپوشه