

## فصل سوم

مشخصات دروس برنامه آموزشی  
دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته  
رشته فیزیک پزشکی



نام درس: زبان انگلیسی عمومی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

ارتقاء آگاهی و تسلط دانشجو به زبان انگلیسی عمومی در زمینه های (گرامر- درک متن، تمرین لغت و خواندن) و نیز بررسی و جستجوی مطالب و استفاده از منابع علمی

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

دستور زبان انگلیسی سنتی را در سطح میانه شرح دهد.

اصول گرامر انگلیسی را در سطح پیشرفته در درک متنون انگلیسی توضیح دهد.

دامنه تمرینات لغوی خود را گسترش دهد.

روشهای مختلف خواندن متنون (درک متن، پاراگراف و مقاله و Scanning,Shimming) را توضیح دهد.

روشهای استخراج اطلاعات مندرج در کتاب و خلاصه نویسی را توضیح دهد.

بتواند متنون انگلیسی را در سطح میانه با تلفظ صحیح بخواند و ترجمه نماید.

بتواند متنون نیمه تخصصی را در رشته درسی خود با تلفظ صحیح بخواند و ترجمه نماید.

### شرح درس

در این درس مطالبی در رابطه با گرامر، درک متن و تمرین لغت و خواندن زبان انگلیسی آموزش داده خواهد شد.  
توضیح مطالب توسط مدرس بصورت سخنرانی و به زبان انگلیسی، بحث گروهی و اجرای پرسش و پاسخ کامل به زبان انگلیسی مربوط به درس و متن

### رئوس مطالب (۳۴ ساعت)

- ۱- مروری بر دستور زبان انگلیسی در سطح میانه، آشنایی و کاربرد اصول گرامر انگلیسی پیشرفته در درک متنون غیر تخصصی و نوشتن پاراگرافها و مقالات کوتاه غیر تخصصی
- ۲- گسترش دامنه تمرین لغتی با تکیه بر متراوefها و متضادها
- ۳- ساختار واژگان در زبان انگلیسی عمومی (استخراج و درک کلیه اطلاعات مندرج به هر لغت از واژه نامه)
- ۴- بررسی، خواندن و ترجمه تعدادی متنون غیر تخصصی از منابع مناسب و درک و فهم این متنون
- ۵- روشهای مختلف خواندن متنون (درک متن، پاراگراف و مقاله، Scanning,Shimming، مطالعه دقیق)
- ۶- کتابخانه و سیستم های نگهداری کتابها، استخراج اطلاعات مندرج در کتب Index-glossary
- ۷- بررسی چند متن نیمه تخصصی. (حجم و مقدار آن بستگی به زمان دارد، بین ۴ الی ۸ متن)



منابع درسی:

1- Jafarpur A., Sadighi F., Tahirian M.H. "A Basic course in Reading English" .. 1983.

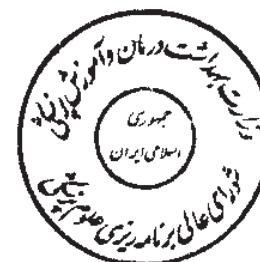
2- "Reading Through Reading".

3-Marcella Frank .N.Y. "Modern English, a practical Reference Guide" . ۱۳۸۲

4- "Modern English part 2 sentences and complex structures" ..۱۳۸۲

شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



کد درس: ۲۰

نام درس: ریاضیات

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری



هدف کلی درس:

آشنایی فرآگیران با مفاهیم اساسی در ریاضی عمومی ۱، درک و به کارگیری آنها در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

۱- حد و پیوستگی توابع را شرح دهد.

۲- مفهوم مشتق توابع، روش‌های مشتق‌گیری از توابع مختلف و کاربردهای مشتق را توضیح دهد.

۳- مفهوم انتگرال، روش‌های انتگرال‌گیری و کاربردهای انتگرال معین در فضای یک بعدی را بیان نماید.

۴- اعداد مختلط را شرح دهد.

### شرح درس

با توجه به اینکه مفاهیم مربوط به این درس در سایر رشته‌های علوم پایه و مهندسی حداقل در ۳ واحد تدریس می‌شود، لذا در این درس مطالب فشرده‌تر باشیستی تدریس شود و مطالعه بعضی از مفاهیم به عهده دانشجو گذاشته شود. سخنرانی و پرسش و پاسخ با استفاده از تجهیزات دیداری و شنیداری

### رئوس مطالب (۳۴ ساعت)

- معرفی توابع مقدماتی (قدرت مطلق، علامت، جزء صحیح، هویت‌ساید، نمایی، لگاریتمی، هذلولی و ...)
- مفهوم حد توابع (حد چپ، حد راست، حدود بینهایت و محاسبه حدود مختلف)
- پیوستگی توابع (پیوستگی چپ، پیوستگی راست، انفصال توابع، تعریف اکسترمم مطلق)
- مشتق و رابطه آن با پیوستگی (مفهوم مشتق، مفهوم نرخ تغییرات، روش‌های مشتق‌گیری از توابع مختلف و کاربردهای مختلف مشتق)
- تعریف انتگرال معین و نامعین و روش‌های انتگرال‌گیری
- کاربردهای انتگرال معین (محاسبه مساحت زیر منحنی یا منحنی‌ها، طول قوس منحنی‌های مسطح، حجم اجسام دوران و گشتاورها و مرکز جرم‌ها)

### منابع درسی:

- ۱- جیمز استوارت. حسابگان (دیفرانسیل و انتگرال)
- ۲- لیتلد، لوئیتز. حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی.
- ۳- توماس، جورج و فینی، اس. حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی. دانشگاه اصفهان.
- ۴- Lurson. R., Hosteler. R., Edwards. B. H., Hyed D. E. "Calculus with Analytic Geometry". 6<sup>th</sup> ed. Houjhton- Mtssin- Company. 1998.

### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

نام درس: آمار زیستی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

کد درس: ۰۳



### هدف کلی درس

آشنایی دانشجویان با اهمیت آمار و تعاریف مقدماتی، روش‌های جمع‌آوری و تلخیص داده‌ها، محاسبه برخی شاخص‌های آماری و استنباط آماری در پایان این درس دانشجو باید بتواند: تعریف واژه‌های مهم آماری را بیان کند. روش‌های جمع‌آوری داده‌ها را لیست نماید. داده‌ها را طبقه‌بندی و به صورت جدول و نمودار نمایش دهد. شاخص‌های مرکزی و پراکندگی را محاسبه نماید. توزیع‌های مهم پیوسته و گستته را شناخته و در تعیین احتمال، آنها را بکار ببرد. پارامترهای مهم جامعه را از روی نمونه برآورد کند. حجم نمونه را در تحقیقات ساده برآورد کند. آزمون‌های ساده آماری را انجام دهد. مقدماتی از آنالیز واریانس را بیان نماید.

### شرح درس

در این درس دانشجویان با اهمیت آمار و تعاریف مقدماتی آن، روش جمع‌آوری داده‌ها و طبقه‌بندی و تلخیص داده‌ها و همچنین محاسبه برخی شاخص‌های آماری، تعیین حجم نمونه و برخی آزمونهای ساده آماری آشنا می‌گردد. سخنرانی با استفاده از اورده، Data و وايت بورد و بحث گروهی

### رئوس مطالب (۳۴ ساعت)

تعریف آمار و اهمیت آن

انواع متغیرها و مقیاس سنجش آن‌ها

روش‌های نمونه‌گیری (غیراحتمالی، احتمالی)

روش‌های جمع‌آوری داده‌ها و محاسبه خطاهای در اندازه‌گیری

طبقه‌بندی و نمایش داده‌ها به صورت جدول و نمودار

محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکندگی

برازش منحنی‌ها، انواع روش‌های برآش و روش‌های برآورد نیکویی برآش

روش‌های ابژکتیو (Objective) و سوبیژکتیو (Subjective)

تعریف احتمال و قوانین ساده آن

توزیع دوچمله‌ای، پواسن و نرمال استاندارد

توزیع‌های نمونه‌ای و قضیه حد مرکزی

فاصله اطمینان برای میانگین و نسبت در جامعه  
قضیه حد مرکزی و اهمیت آن در آمار  
آزمون فرض و خطای نوع I و II  
آزمونهای پارامتریک: آزمونهای z, t, آنالیز واریانس، مرربع کای ( $\chi^2$ )  
روشهای برآورد حجم نمونه در آزمونها  
آزمونهای غیرپارامتریک  
انتخاب آزمون مناسب آماری  
اعداد تصادفی و اصول روش مونتکارلو در تحقیقات فیزیک پزشکی

#### منابع درسی

- ۱- نهایتیان، وارتکس. روش‌های آماری و شاخص‌های بهداشتی. محمد کاظم، حسین ملک افضلی. تهران.
- ۲- دانیل. اصول آمار زیستی. محمد تقی آیت‌الله. تهران.

3- Fleiss J. L. "The Design and Analysis of Clinical Experiments". John Wiley & Sons. Canada. 1999.

4- Armitage P., Berry, Mathews Y. N. S., Geoffry Berry. "Statistical Methods in Medical Research". 4<sup>th</sup> Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 1994.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



**هدف کلی درس:**

آشنایی با سخت افزار و مبانی رایانه و نحوه استفاده کاربردی از آن در زمینه آموزش و پژوهش و آشنایی با بانکهای اطلاعاتی و نرم افزارها و سخت افزارهای مورد نیاز در تحقیقات پزشکی در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

مبانی و اجزاء ساختمان کامپیوتر را تشریح نماید.

أنواع روشهای اتصال کامپیوتری به ابزار محیطی و دستگاههای ابزاری دقیق را شرح دهد.

مبانی دیجیتال کردن سیگنالهای آنالوگ، مبدل های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ و واسطه های ثبات صوت و تصویر را تشریح کند.

أنواع سیستم های عامل معمول در کامپیوتر را شرح دهد.

مبانی روشهای پیشرفتی برنامه نویسی کامپیوتری و اجزاء و الگوریتم های برنامه نویسی را بیان نماید.

نرم افزارهای ریاضی و آماری و قابلیتهای آنها را توضیح دهد.

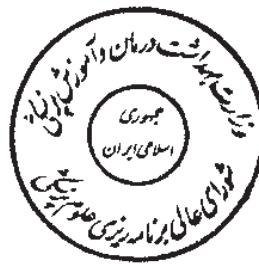
پایگاههای اطلاعات پزشکی و موتورهای کاوش اینترنتی و چگونگی استفاده از آنها را شرح دهد.

از اطلاعات کسب شده در این درس در صورت نیاز استفاده کند.

**شرح درس**

در این درس دانشجو مبانی سخت افزاری، نرم افزاری و کاربرد کامپیوتر در تحقیقات زیست پزشکی را فرا می گیرد.

سخنرانی، بحث گروهی، تمرینهای عملی و کاربردی

**رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری و ۳۴ ساعت عملی)**

۱- مروری بر مبانی رایانه

- سیستم اعداد، ساختمان داده ها، حافظه های الکترونیکی، مغناطیسی و نوری

- اجزای سخت افزار، اجزای CPU، نرم افزارهای عامل کاربردی و علمی

۲- ساختمان رایانه های شخص

- صفحه نمایش، صفحه کلید، راه انداز های دیسکتهای سخت و نرم، درگاههای سری و موازی، نرم افزار SETUP و BIOS

۳- ارتباطات الکترونیکی

- اتصالهای سری و موازی، رایانه- رایانه- رایانه و رایانه- دستگاههای ابزار دقیق

- شبکه های رایانه ای محلی (LAN) و شبکه رایانه ای جهانی (Internet)

- واسطه های ارتباطی (مودم، کارت شبکه و ...)

- ۴- واسطه‌های آزمایشگاهی ثبت اطلاعات و داده‌ها
- مبانی دیجیتال کردن سیگنال آنالوگ، مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال (A/D) ، مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ (D/A) ،
- واسطه‌های ثبات صوت و تصویر و کاربرد آنها در مجموعه‌های پژوهشی
- ۵- معرفی و خصوصیات سیستم‌های عامل مختلف و نرم افزارهای سرویس دهنده اینترنتی
- ۶- مبانی روشهای برنامه نویسی پیشرفته کامپیوتری
- ۷- اجزاء و الگوریتم‌های برنامه نویسی شامل متغیرها، آرایه‌ها، ماتریسها، عملگرهای Relational و Logical ، دستورهای کنترل، توابع ساختاری، توابع عملکردی، گرافیک و نمایش دو بعدی و سه بعدی، برازش منحنی و درونیابی
- ۸- معرفی مجموعه نرم افزارهای ریاضی (Matlab) و آماری (SPSS)
- ۹- معرفی پایگاههای اطلاعات پزشکی و موتورهای کاوش

#### منابع درسی

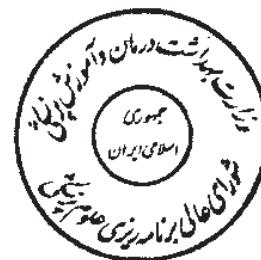
1- Enrico Coiera. "Guide to Medical Informatics, the Internet and Telemedicine". Chapman and Hall Medical. 1997.

2- Yuen C. K., Beandhamp K. G. Fraser D. "Microprocessor Systems in Signal Processing". Academic Press Ltd. London. 1989.

- ۳- بهروز پرهامی آشنایی با کامپیوتر.
- ۴- پترنرتون. به روز آوری و تعمیر کامپیوترهای شخصی.
- ۵- جاناتان فلمن. اصول و مبانی عیب‌یابی شبکه‌های کامپیوتری.
- ۶- شیرزاد شهریاری. اسلام‌های توسعه و طراحی کارت‌ها.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول قرم و ارزشیابی تراکمی در پایان قرم



کد درس: ۵۰

نام درس: روش تحقیق در علوم پزشکی

پیش نیاز: آمار زیستی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی

هدف کلی درس:

ارتقاء سطح آگاهی، نگرش و عملکرد دانشجویان در زمینه روشهای پژوهش در علوم پزشکی  
در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

یک طرح تحقیقاتی (Proposal) شامل بیان مساله، بررسی متون، اهداف و ... تهیه نماید.  
شاخصهای مورد نیاز در مطالعه خود را محاسبه نماید.  
روایی و پایابی ابزارهای جمع آوری داده ها را تعیین کند.  
داده های حاصل از یک کار تحقیقاتی را تجزیه و تحلیل نماید.  
اصول مدیریت یک پژوهش تحقیقاتی را فهرست و بیان نماید.  
جایگاه اخلاق در پژوهش های علوم پزشکی را مشخص کند.  
گزارش کامل یک طرح تحقیقاتی را تدوین نماید.  
اصول ارائه مقالات و پوسترهاي علمي را تشریح کند.



شرح درس:

در این درس دانشجویان با روشهای پژوهش در علوم پزشکی و بهداشتی آشنا می شوند.  
سخنرانی و بحث گروهی

رئوس مطالب (۲۶ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)

کلیات پژوهش در علوم پزشکی، اصول و عمل تحقیق  
انتخاب موضوع، محل و راهنمای تحقیق  
بیان مسئله تحقیق

بررسی متون، اطلاعات و پیشینه تحقیق و آشنایی با سیستم های اطلاع رسانی علمی - پزشکی  
اهداف تحقیق

فرضیات تحقیق  
تدوین طرح تحقیق

پیش آزمون (Pretest) و مطالعه راهنما (Pilot study)  
اجرا و تکمیل طرح تحقیقاتی

اصول تحقیق زیستی پزشکی بر روی نمونه های انسانی و حیوانی  
سلامتی و ایمنی در تحقیق  
اصول طراحی و آمار در تحقیق

اصول بکارگیری آمار توصیفی در تحقیقات زیست پزشکی  
اصول بکارگیری آمار تحلیلی در تحقیقات زیست پزشکی

آزمونهای آماری در تحقیقات زیست پزشکی  
اصول طراحی و اجرای یک تحقیق  
طرح عملیاتی و زمانبندی تحقیق  
مدیریت پروژه تحقیقاتی  
تدوین و نگارش گزارش و یافته‌های تحقیق در قالب پوستر، مقاله و پایان‌نامه  
۲۰- اصول ارائه مقاله و پوستر

#### منابع درسی

- ۱- عابد سعیدی، ژیلا. امیرعلی اکبری، صدیقه. روش‌های تحقیق در علوم پزشکی. تهران.
- ۲- آصف زاده، سعید. ملک افضلی، حسین. ره گام پژوهش در سیستمهای بهداشتی درمانی. تهران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت تحقیقات و فناوری.

3- Lumley J. S. P., Benjamin W. "Some Ground Rules". Oxford University Press. Oxford. 1994.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



کد درس: ۰۶

نام درس: آشنایی با اجزاء و مدارات الکترونیکی و الکترونیک پایه

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی

هدف کلی درس:

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجو در مورد اجزاء و مدارات الکتریکی و الکترونیک پایه در پایان این درس دانشجو باید بتواند:  
مدارات الکتریکی را با استفاده از قوانین الکتریسیته حل نماید.  
پاسخ فرکанс مدارهای الکتریکی را بدست آورد.  
مدارهای فشرده را تشریح نماید.

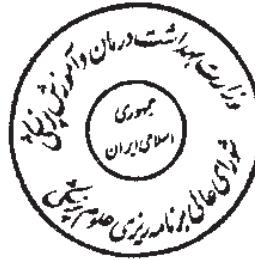
مدارهای الکترونیکی از قبیل مدارهای دیویدی، ترانزیستوری، فیدبکها، مدارهای MOSFET، FET تقویت کننده های عملیاتی و ... را شرح دهد.  
مدارهای منطقی را شرح دهد.  
۶- تایمراه، مدارهای ترکیبی، شمارنده ها، مولتی پلکسرها، کوردها و دکوردها را شرح دهد.

شرح درس:

در این درس خلاصه ای در مورد اجزاء مدارهای ساده الکترونیکی و اجزاء مدارهای منطقی ارائه می شود.  
سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل و کار عملی

رؤوس مطالب (۲۶ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)

- حل مدارهای الکتریکی با استفاده از قوانین الکتریسیته و معادلات دیفرانسیل شامل پاسخ های ضربه، پله، پاسخ گذار، تبدیل لاپلاس و ...
- پاسخ فرکанс مدارهای الکتریکی
- مدارهای فشرده
- مقدمه ای بر فیزیک الکترونیک:
- مدارهای دیویدی
- مدارهای ترانزیستوری
- مدارهای فیدبک ها
- مدارهای MOSFET، FET، و مدارهای ترکیبی
- تقویت کننده های عملیاتی
- اسیلاتورها
- مدارهای دیجیتالی
- جبریول
- مدارهای منطقی



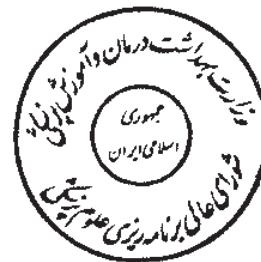
- مدارهای ترکیبی
- مدارهای ترتیبی
- تایمرها
- شمارندها
- مولتی پلکسرا
- کوردها و دکوردها

#### منابع درس

- 1- Millman, J., Halkias, C. C. "Integrated Electronics: Analog and Digital Circuits System". Mc Grow Hill. Texas. 1972.
  - 2- Mano M. M. "Digital Design". 3<sup>rd</sup> edition. Prentice Hall. 2001.
- ۳- دوسو، چارلز. کوه، ارکست. نظریه اساسی مدارها و شبکه ها .

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

**هدف کلی درس:**

آشنایی دانشجو با کلیات آناتومی عمومی و تعدادی از سیستم های فیزیولوژی بدن انسان

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

مفاهیم و کلیات آناتومی را توضیح دهد.

ساختمان کلی اسکلتی و عضلانی بدن را شرح دهد.

استخوانها و عضلات تنہ را توضیح دهد.

استخوانها و عضلات اندامها را شرح دهد.

آناتومی مغز و سیستم عصبی را توضیح دهد.

آناتومی چشم و گوش را شرح دهد.

ساختمان، مکانیسم انتقال و انتشار پتانسیل عمل در سلول را توضیح دهد.

فیزیولوژی قلب و گردش خون و اختلالات مربوطه را شرح دهد.

مکانیک گازها، تنفس و نارسائیهای تنفسی را توضیح دهد.

۱۰- فیزیولوژی و نارسائیهای کلیه را شرح دهد.

۱۱- فیزیولوژی دستگاه گوارش را بیان کند.

۱۲- فیزیولوژی سیستم ترشحی درون ریز را توصیف نماید.

۱۳- فیزیولوژی چشم و گوش را شرح دهد.

**شرح درس**

در این درس دانشجو با آناتومی عمومی بدن به منظور آگاهی از موقعیت و ارتباط اعضاء آشنا خواهد شد. همچنین برای درک و فهم متابولیسم و چگونگی توزیع رادیوایزوتوپها در بدن، فیزیولوژی تعدادی از سیستمها را فرا می گیرد.

درس بصورت سخنرانی با استفاده از امکانات سمعی و بصری و مولاز و پرسش و پاسخ ارائه خواهد شد.

**رئوس مطالب (۵۱ ساعت)**

الف - آناتومی (۱ واحد)

مفاهیم و کلیات علم آناتومی

ساختمان کلی اسکلتی عضلانی بدن

استخوانها و عضلات تنہ

استخوانها و عضلات اندام ها

آناتومی مغز و سیستم عصبی

آناتومی چشم و گوش

ب - فیزیولوژی (۲ واحد)

۱- فیزیولوژی سلول

- ساختمان عمومی سلول

- مکانیسمهای انتقال

- تولید و انتشار پتانسیل عمل

- فیزیولوژی عضلات صاف و اسکلتی

۲- فیزیولوژی قلب و گردش خون

- ویژگیهای عضله قلب

- مکانیک قلب

- مکانیک مایعات و گردش خون

- الکتروکاردیوگرافی

- اختلالات قلب و گردش خون

۳- فیزیولوژی تنفس

- مکانیک گازها و تنفس

- تبادل گاز در ریه

- اسپیرومتری

- نارسائیهای تنفسی

۴- فیزیولوژی کلیه

- فیلتراسیون و سیستم کار کلیه

- نارسائیهای کلیوی

۵- فیزیولوژی سیستم ترشحی درون ریز (غدد)

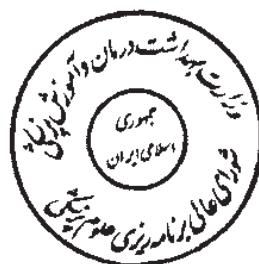
- تیروئید، پاراتیروئید

- غدد فوق کلیوی، هیپوفیز

۶- فیزیولوژی گوارش

۷- فیزیولوژی حواس ویژه

- چشم، گوش



#### منابع درسی

۱- جکسون، شیلا. آناتومی و فیزیولوژی برای پرستاران.

۲- دین. آناتومی و فیزیولوژی پایه (جلد ۱ و ۲).

۳- نورانی، مهدی. کالبد شناسی و فیزیولوژی .

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

هدف کلی درس :

آشنایی با اصول بیولوژی سلولی و ژنتیک انسانی

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

ساختمان سلول و عملکرد اجزای آن را بیان نماید.

گیرنده های سلولی و انتقالهای سیگنالی سلولی را توضیح دهد.

سیکل سلولی و نحوه رشد آن را بیان نماید.

اجزاء داخلی هسته و فعالیت هر یک از اجزاء آن را شرح دهد.

ساختمان و ترکیبات DNA و کار آن را بیان نماید.

مکانیسم همانند سازی DNA را توضیح دهد.

موتاسیون ها و تغییرات توالی در DNA را توضیح دهد.

Mutation rate را توضیح دهد.

Topology اسیدهای هسته ای را بیان نماید.

۱۰- سازمان دهی ژنوم در یوکاریوت ها را شرح دهد.

۱۱- کنترل بیان ژن در یوکاریوت ها را توضیح دهد.

۱۲- کنترل بیان ژن در پروکاریوت ها را توضیح دهد.

۱۳- تقسیم سلولی و اختلالات کروزموزومی را شرح دهد.

۱۴- موتاژن ها و کارلینوژن ها را شرح دهد.

۱۵- انکوژن ها و سرطانهای مریبوطه را بیان نماید.

شرح درس

در این درس دانشجویان با اصول بیولوژی سلولی و ژنتیک انسانی آشنا خواهند شد.

سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل

رئوس مطالب (۳۴ ساعت)

- ساختمان سلول و عملکرد اجزاء آن

- گیرنده های سلولی و Signal translocation

- سیکل سلولی و تنظیم رشد سلول

- اجزاء داخل هسته و فعالیت هر یک از اجزاء

- DNA به عنوان ماده ژنتیکی

- ترکیب DNA و ساختمان آن

- همانند سازی DNA

- موتاسیون ها و تغییرات توالی در DNA



## Mutation rate -

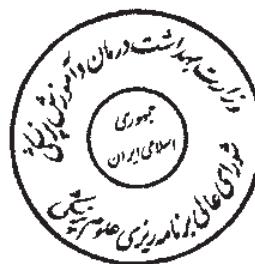
- توپولوژی اسیدهای نوکلئیک
- نسخه برداری DNA و پروتئین سازی
- سازمان دهنده ژنوم یوکاریوت ها
- کنترل بیان ژن در یوکاریوت ها
- تقسیم سلولی و اختلالات کروموزومی
- موتاژن ها و کارسینوژنها
- انکوژن ها و سرطانها

## منابع درسی

- 1- Strachan T., Read A. "Human Molecular Genetics". Garland Science Taylor and Francis Group. 3<sup>rd</sup> ed. 2003.
- 2- Watson JD, Baker TA., Bell SP., etl. "Molecular Biology of the gene". 5<sup>th</sup> ed. Benjamin-Cummings Publishing Company. 2003.
- 3- Lodish HF., Berk A., Matsudaira P., Kaiser CA., Krieger M., etl. "Molecular Cell Biology". 5<sup>th</sup> ed. Freeman & Company. 2003.

## شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم





هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با اصول فیزیکی تولید اشعه ایکس، ساختمان مولدهای اشعه ایکس در پرتوشناسی، نحوه تشکیل تصاویر پرتونگاری، فلوئوروسکپی و ماموگرافی در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

اصول تولید اشعه ایکس، اجزاء مختلف مولدهای اشعه ایکس و نحوه کار آنها را شرح دهد.  
اصول تشکیل تصویر در پرتونگاری، فلوئوروسکپی، ماموگرافی و CT scan را شرح دهد.  
کیفیت تصاویر در روشهای فوق و عوامل موثر بر کیفیت تصویر در هر سیستم را شرح دهد.

### شرح درس

در این درس، دانشجو، پس از آشنایشدن با اصول تولید اشعه ایکس و اجزاء سیستمهای تولید اشعه در پرتونگاری، فلوئوروسکپی، ماموگرافی و CT scan، نحوه تشکیل تصویر و عوامل موثر بر کیفیت آن در روشهای فوق آشنا خواهد شد. این درس جهت دانشجویانی که مدرک کارشناسی رادیولوژی، رادیوتراپی و پزشکی هسته ای دارند، در صورت تشخیص گروه آموزشی می تواند حذف شود. سخنرانی همراه با نمایش اسلاید و فیلم (در صورت امکان)

### رئوس مطالب(۳۴ ساعت)

#### ۱- تولید اشعه ایکس :

- لامپ اشعه X و اجزاء آن، حرارت و منحنی های حرارتی تیوب اشعه X، طیف پرتوهای ایکس
- دیافراگم و محدود کننده های میدان تابش، فیلتر، گردید، اندازه نقطه کانونی و زاویه آند و اثر پاشنه آند
- ژنراتورهای اشعه X و تاثیر آنها در کیفیت اشعه

#### ۲- فیلم، صفحات تشدید کننده و نحوه ظهر و ثبت فیلم های رادیوگرافی :

- ترکیب فیلم و صفحه تشدید کننده، ظهر و ثبت فیلم، انواع فیلم و صفحه، دانسیته اپتیکی و کنتراست فیلم، منحنی مشخصه فیلم و حساسیت فیلم
- مواد کنتراست زا در رادیوگرافی

#### ۳- نحوه تشکیل تصویر و بررسی عوامل موثر در کیفیت آن :

- برخورد اشعه ایکس تشخیصی با بافت و ضرایب کاهش شدت اشعه
- کنتراست تشعشع و راههای بهبود آن
- رفتار پرتوهای اسکتر با بافت و راههای کنترل آن، کاربرد پرتوهای اسکتر و روشهای استفاده نویز و انواع آن، نسبت سیگنال به نویز (SNR)
- تار شدگی تصویر (Blurring) و راههای کاهش آن
- آرتیفیکت های تصویر، بزرگنمایی و جابجائی تصویر

۴- فلوئوروسکپی :

- تشیدید کننده تصویر، ابزارهای الکترواپتیک، دوربین های ویدئوئی، مونیتور، مقایسه تصاویر رادیوگرافی با فلوئوروسکپی، اکسپوژر در فلوئوروسکپی و دز بیمار

۵- ماموگرافی :

- اصول فیزیکی دستگاههای ماموگرافی، اجزاء دستگاههای ماموگرافی، فیلم و صفحات تشیدیدکننده مورد استفاده، کیفیت تصویر ماموگرافی

۶- اصول فیزیکی تصویر برداری توموگرافی کامپیوترا (CT) :

- نسل های CT، اسپیرال CT و CT با پرتوهای الکترونی (EBCT)

- اجزای دستگاه CT (گانتری، تیوب و ژنراتور، تخت و سیستم کامپیوتر)

- آشکارسازهای مورد استفاده در دستگاههای CT

- نحوه تشکیل تصویر در CT و عدد CT

منابع درسی

1- Bushong S. C. "Radiologic Science for Technologists Physics, Biology and Protection". 7<sup>th</sup> Ed., Mosby, London. 1998.

2- Curry, T. S., Dowdey, J. s. and Murry, R.c. "Christensen's physics of Diagnostic Radiology". Academic press, London. 1998.

شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



نام درس: فیزیک اتمی و هسته‌ای

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

کد درس: ۱۰



### هدف کلی درس:

آشنایی با اصول و مبانی پایه فیزیک اتمی و هسته‌ای به منظور استفاده از مقاهیم آن در کاربردهای پژوهشی در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

نظریه اتمی الکتریسیته و ماده را شرح دهد.

نظریه اتمی تابش و قوانین تابش جسم سیاه، پلانک، وین، رالی و کوری را بیان نماید.  
مدلهای اتمی بور و راترفورد را به تفصیل تشریح نماید.

نظریه موجی - ذره ای و عدم قطعیت هایزنبرگ را با آزمایشات مربوطه اثبات نماید.  
ساختمن اتمی چندالکترونی را با اصول مربوطه و آزمایشات آنها تشریح نماید.

اشعه X و کاربرد آن در بلورنگاری را بیان نماید.

مقاهیم اساسی هسته (ساختار هسته، مدل‌های هسته‌ای و ...) را تشریح نماید.

واکنش‌های هسته‌ای، هسته‌های ناپایدار و اکتیویته را با واحدهای آنها بیان نماید.

ساختمن شتاب دهنده‌ها و مزایا و معایب هر یک را در کاربردهای تولید رادیوداروها بیان نماید.  
روشهای آشکارسازی ذرات و برخورد تابش‌های هسته‌ای با ماده را بیان نماید.

### شرح درس

در این درس دانشجویان با اصول و مبانی پایه فیزیک اتمی و هسته‌ای آشنا خواهند شد و از مقاهیم آن در کاربردهای پژوهشی استفاده خواهند کرد. سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل

### رؤوس مطالب (۳۴ ساعت)

نظریه اتمی ماده: جرم مولکولی، جرم اتمی، جدول تناوبی، نظریه جنبشی گازها، قانون توزیع سرعت ماکسول، احتمال برخورد، توزیع بولتزمن و اتاق ابری ویلسون

نظریه اتمی الکتریسیته: تخلیه الکتریکی، حرکت ناسپیتی ذره باردار، اندازه گیری  $e/m$ ، بار الکترون، جرم الکترون، پرتوهای مثبت، ایزوتوب‌های مثبت، ایزوتوب‌ها، طیف نمایی جرمی، اثر کوانتومی هال، دو قطبی و چندقطبی‌های الکتریکی و مغناطیسی و مغناطیبدگی

نظریه اتمی تابش: موج و ذره، الکتریسیته و نور، تابش حرارتی، گسیل و جذب تابش، تابش جسم سیاه، قانون پلانک، اثر فوتالکتریک، گسیل گرما یونی، گرمای ویژه، قانون وین، قانون رالی و قانون کوری

مدلهای اتمی راترفورد و بور: بررسی اتم بوسیله ذرات آلفا، اتم راترفورد، اندازه هسته، طیف هیدروژن، مدل بور، پتانسیل یونش و تشدید و جذب فوتون

امواج و ذرات: نظریه دوبروی، شکست امواج ماده، گروههای موج، آنالیز فوریه، اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، آزمایش دو شکاف، پراش الکترون و میکروسکوپ الکترونی

اتمهای چند الکترونی: مسئله هلیوم، اصل طرد پائولی و تقارن، اثر زیمن، اسپین الکترون، اثر استارک و آزمایش اشترن گرلاخ

پرتوایکس و بلورنگاری: تولید اشعه X، طیف اختصاصی و ترمزی، جذب اشعه X، بلورنگاری اشعه X  
مولکولهای مایعات و جامدات: پیوندهای قطبی و نیم قطبی، طیف نمایی مولکولی، نظریه کلاسیک گاز الکترون در  
جامدات

مفاهیم اساسی هسته: خواص اساسی، جرم، بار و اندازه هسته  
ساختار هسته: انرژی همبستگی، مدل قطره‌ای، مدل لایه‌ای، تقارن و استقلال از بار نیروهای هسته‌ای  
برخوردگاهی تابشگاهی هسته ای با ماده: برخورد ذرات باردار با ماده، اثر متقابل نوترون و تابش گاما با ماده  
واکنشهای هسته ای: آشکارسازی تابشگاهی هسته ای، انواع واکنشهای هسته ای ( $\alpha$ -p)، ( $\alpha$ -n) سطح مقطع و  
پرتوزایی مصنوعی

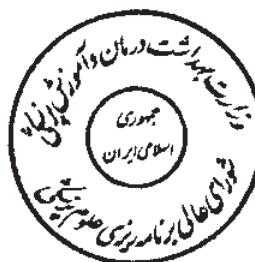
سنگش و اندازه گیری رادیو اکتیویته و اکتیویته ویژه  
شکافت و جوشش هسته‌ای: شکافت اورانیم، انرژی و محصولات شکافت هسته‌ای، راکتور هسته‌ای، جوشش  
هسته‌های سبک  
شتا بدنه‌ها: شتاب دهنده الکترواستاتیکی، سیکلوترون، بتاترون، شتاب دهنده خطی، سنکروسیکلوترون،  
سنکروترون

#### متابع درسی

- ۱- آلبرت، جان.ر. سمت، هنری. آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای (جلد اول و دوم).
- ۲- ریچاردز، انگ، هر. آشنایی با فیزیک هسته ای.
- ۳- می یرهوف، والتر. مبانی فیزیک هسته ای.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: ۵٪ واحد نظری - ۵٪ عملی

### هدف کلی درس:

آشنایی با منابع اطلاع رسانی پزشکی در محیط وب و امکانات کاربردی آن در زمینه تحقیقات مانند بانکهای اطلاعاتی و مجلات الکترونیک و موتورهای جستجوی تخصصی. آشنایی با یکی از نرم افزارهای مدیریت مراجع مانند EndNote reference manager یا برای سازماندهی منابع تحقیق.

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

۱- شبکه جهانی وب و امکانات آن را توضیح دهد.

انواع منابع الکترونیکی اطلاع رسانی پزشکی را بشناسد.

محتواهای وب سایتها را ارزیابی نماید.

مجله های الکترونیک را جستجو و اطلاعات بازیابی شده را ذخیره و چاپ نماید.

انواع روشها و استراتژیهای جستجوی مناسب در حوزه پزشکی را شرح دهد.

در کار با انواع بانکهای اطلاعاتی حوزه پزشکی و رشته های وابسته به آن مهارت کسب کند.

اطلاعات کسب شده در این درس را در زمینه تحقیقات در رشته تخصصی خود به کاربرد.



### شرح درس

در این درس دانشجویان با اصول و مبانی پایه فیزیک اتمی و هسته ای آشنا خواهند شد و از مفاهیم آن در کاربردهای پزشکی استفاده خواهند کرد. سخنرانی همراه با نمایش اسلاید، تمرینهای عملی و کاربردی

رئوس مطالب (۹ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)

الف- در زمینه آشنایی با شبکه اینترنت و امکانات آن

روند تکامل اینترنت و کاربرد آن

مفاهیمی مانند ..... web, server, client, protocol, .....

سایت، صفحه اینترنتی و آدرس و اجزای آن

ابزارهای اساسی اینترنت جهت برقراری ارتباط و تبادل اطلاعات مانند پست الکترونیک

مرورگر وب ، موتورهای جستجو و انواع آن

انواع روشهای جستجو و مرور در محیط الکترونیک

معرفی موتورهای جستجوی عمومی و تخصصی

ارزیابی منابع الکترونیکی در محیط وب

ب- منابع اطلاع رسانی پزشکی در محیط وب

معرفی انواع منابع اطلاع رسانی و طبقه بندی آنها

معرفی ویژگیهای یک مجله الکترونیک و نحوه جستجو و بازیابی مقالات آن

معرفی اصطلاحاتم پزشکی MeSH (چاپی و الکترونیکی) برای یافتن و انتخاب کلید واژه تحقیق

معرفی پایگاههای اطلاعاتی و مجلات الکترونیک آبونمان شده دانشگاه علوم پزشکی مشهد

الف- مدلاین و امکانات آن

ب- OVID, Blackwell Synergy, Web of Knowledge, ScienceDirect

ج- آشنایی با نرم افزار مدیریت مراجع

#### منابع درسی

۱- ابراهیمی، مهدی. اینترنت. تهران.

۲- اینترنت، جنبه های نظری و کاربردی آن. نویسندها ابراهیم افشار زنجانی... [و دیگران].

۳- جعفرنژاد قمی، عین الله. آموزش گام به گام اینترنت (مرجع کامل).

۴- راورپناه، محمد رضا. جستجوی اطلاعات علمی و پژوهشی در منابع چاپی و الکترونیکی.

۵- کوشان، کیوان. ابزارهای کاوش اینترنت: اصول، مهارتها و امکانات جستجو در وب.

6- Pubmed help documentation. Available at:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



**هدف کلی درس:**

ایجاد آگاهی و مهارت در دانشجو در زمینه انجام دزیمتری پرتوهای یونساز و انتخاب آشکارساز مناسب در کاربردهای مختلف پرتو پزشکی و صنعتی

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

میدان پرتوها و کمیتهای وابسته به آن را توضیح دهد.

اصول فیزیکی تبادل اشعه با ماده را شرح دهد و فلوی ذرات، انرژی و توزیع طیفی آنها را اندازه گیری نماید.

اصول آشکارسازی گازی، سنتیلاسیون و نیمه هادی را بیان نماید.

کمیتهای اکسپوژر، کرما، دز جذب و واحدهای مربوطه را تعریف کند و روابط ریاضی بین آنها را تحلیل نماید.

تعیین دز جذبی و پرتودهی را با استفاده از تئوری حفره برآگ- گری شرح دهد.

دزیمتری الکترون، فوتون و نوترون در میدانهای مختلط را اندازه گیری و مقایسه نماید.

دزیمتری منابع داخلی و خارجی رادیونوکلئیدها را انجام دهد.

کاربرد، مزایا و معایب روشهای مختلف دزیمتری را شرح دهد.

با استفاده از دزیمتر مناسب، دزیمتری محیطی (آب، خاک، هوای...) را عملأً انجام دهد.

۱۰- دزیمتری اختصاصی مربوط به کنترل کیفی و کالیبراسیون دستگاههای پرتویزشکی و نیز بیماران را عملأً انجام دهد.

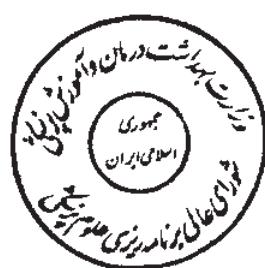
**شرح درس**

در این درس دانشجو اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوهای یونساز و همچنین روشهای دزیمتری پرتوهای یونساز و ارزیابی و انتخاب آشکارساز مناسب در کاربردهای مختلف را فرامی گیرد.

**بخش نظری :** سخنرانی و پرسش و پاسخ با استفاده از تجهیزات پیشرفته سمعی - بصری

**بخش عملی :** کارمیدانی و کلاسهای آزمایشگاهی

**رؤوس مطالب (۲۶ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)**

**الف- تدریس نظری:**

**میدان پرتوها :** منابع پرتوها، کمیتهای میدان پرتو و توزیع آن، انرژی متوسط و موثر

برخورد متقابل پرتوهای یونساز با ماده : مقاطع موثر و ضرائب برخورد، برخورد متقابل فوتون، نوترون و ذرات باردار با مواد

اندازه گیری فلوی ذرات ، فلوی انرژی و توزیع طیفی : مبانی اندازه گیری، وسائل جذب کلی، روشهای جذب جزئی،

تعیین توزیع طیفی و قدرت متوقف سازی

آشکارسازی پرتوها، آشکارسازهای گازی، سنتیلاسیون، نیمه هادی، آزالیزر تک کانال (SCA) و چند کانال (MCA)

اندازه گیری پرتودهی : تعریف پرتودهی، تعادل ذره باردار، اتفاق هوای آزاد، اندازه گیری پرتودهی با اتفاق هوای

آزاد و با اتفاق حفره کالیبره شده

اندازه گیری مستقیم دز جذبی؛ تاریخچه دز جذبی و کمیتهای آماری و غیرآماری، واحدهای دز جذبی و کالریمتری دز جذبی

مفهوم کرما : مقدمه و تعاریف، کرما و فلوی انرژی، کرما در هوا و پرتودهی، کرما و دز جذبی تعیین دز جذبی از طریق پرتودهی و یا کرمای هوا : دز جذبی در هوا و سایر مواد، ضرایب تبدیل پرتودهی به دز جذبی، کالیبراسیون بر حسب کرمای هوا، کالیبراسیون بر حسب دز جذبی آب و کالیبراسیونهای با انرژی بالا تعیین دز جذبی و پرتودهی با استفاده از تئوری حفره : تئوری حفره برآگ-گری، قضیه فانو، برخورد متقابل فوتون در حفره، تئوری حفره و نوترون، پروب دزیمتر، اتفاق حفره برای استانداردهای پرتودهی ۱۰- مقایسه دزیمتری الکترون، فوتون و نوترون : ضرایب تصحیح، دزیمتری الکترون، فوتون و نوترون و میدانهای مختلط

۱۱- زیمتری رادیونوکلئیدها : ثابت نندی کرمای هوا، منابع داخلی و خارجی

۱۲- روشاهای دزیمتری : کالریمتری، آشکار سازهای گازی، دزیمتری شیمیائی، TLD، دزیمتری با فیلم، سنتیلاسیون، سایر سیستمهای دزیمتری (بیولوژیکی و ...)، انتخاب سیستمهای دزیمتری

۱۳- دزیمتری در رادیوتراپی و پزشکی هسته ای

#### ب- تدریس عملی :

آشنائی با طرزکار و کاربرد وسائل آشکارسازی و سنجش پرتوها

طررزکار و اندازه گیری بوسیله کنتورهای گازی به منظور پایش آلودگی های پرتوی، ثبت و گزارش و تفسیر نتایج و یافته های حاصل

طررزکار و اندازه گیری توسط یک کنتور سوسوزن، شمارنده گاما ( تستهای هورمونی بخش RIA با استفاده از رادیو ایزوتوپهای ید و اندازه گیریهای تعیین فعالیت پرتوزائی در ادرار یا نمونه های بیولوژیکی دیگر، کاربرد و طرزکار یک کنتور سوسوزن در ساختمن یک دوربین گاما

اندازه گیری دز جذبی توسط تراشه های لومینسانس حرارتی (TLD)

انجام دزیمتری در بخش های بیمارستانی دانشگاه و مقایسه نتایج با استانداردهای بین المللی پسمانهای رادیواکتیو بخش های بیمارستانی دانشگاه و مقایسه نتایج با استانداردهای بین المللی دزیمتری از آب، خاک و هوا (دزیمتری محیطی)

طررزکار با آنالیزر تک کانال (SCA) و چند کانال (MCA)

#### منابع درسی

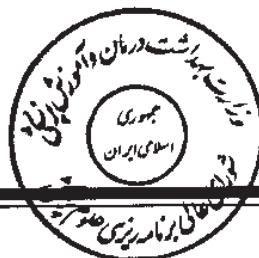
1- Greeneng, J. R. "Fundamentals of Radiation Dosimetry". 3<sup>rd</sup> ed. Adam Hilger Ltd. 1985.

2- Kember, N. F. Galliard Ltd. "Medical Radiation Detectors". Iop Publishing Ltd. 1994.

3- Khan, F. M. "The Physics of Radiation Therapy". Lippincott Williams & Wilkins. 3<sup>rd</sup> Edition 2003.

4- Attix , F. "Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry". Wiley Interscience. 1986.

۵- ازف، پی. جی. آشکارسازی تابش های هسته ای . محمد رضا حمیدیان.



۶- حاجی زاده، محسن. مبانی آشکارسازی و دزیمتری پرتوهای یونیزان.

### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم





## هدف کلی درس:

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجو در زمینه فیزیک دستگاههای تصویر برداری تخصصی، بازسازی و تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر و پردازش‌های اولیه جهت بهبود کیفیت تصویر در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

دستگاههای تصویر برداری دیجیتال، فلوئورو-سکپی دیجیتال، آنژیوگرافی و CT scan را شرح دهد.

معایب تصاویر بدست آمده از سیستمهای فوق را تشخیص دهد.

پارامترهای مؤثر در کیفیت تصاویر را شرح دهد.

طراحی و بهینه سازی پروتکل های تصویر برداری و کالیبراسیون دستگاههای فوق را انجام دهد.

در مشاوره و آموزش برای کاربران و پزشکان شرکت نماید.

## شرح درس

در این درس دانشجو با فیزیک دستگاههای تصویر برداری تخصصی، بازسازی و روشهای تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر و روشهای بهبود کیفیت تصویر در دستگاههای رادیوگرافی دیجیتال، فلوئورو-سکپی دیجیتال، آنژیوگرافی و CT scan آشنا می شود. دانشجو برای گذراندن این درس نیاز به پایه علمی مناسب در ریاضیات و فیزیک پرتوشناسی داردند. جهت تقویت زمینه های علمی دانشجو، ابتدا اصول و روشهای ریاضی کنترل کیفی اجزاء بیان می شود و سپس زمینه های علمی لازم جهت روشهای دیجیتال و تکنیکهای ریاضی کنترل کیفی اجزاء سیستمهای تصویربرداری توضیح داده خواهد شد. سخنرانی با استفاده از وسایل کمک آموزشی دیداری - شنیداری.

## رئوس مطالب (۳۴ ساعت)

اصول و روشهای ریاضی در تصویربرداری:

تبديل فوريه(زمانی و فضائی)، رابطه فضائي بين شئي و تصویر و نقش سیستم تصویربرداری، کافولوشن (Convolution)، تئوري سیستمهای خطی و Shift-invariant، تابع ضربه ای و خصوصيات منبع نقطه ای، تابع نقطه گستر (PSF)، تابع تبدل سیستم و MTF و اندازه گيری تجربی نمونه برداری و عوامل مؤثر در آن:

نمونه برداری اطلاعات پیوسته، اثر فرکانس و پهنهای باند، بازیابی اطلاعات نمونه برداری شده و میانیابی فرکانس نمونه برداری، آرتیفکت های مربوط به نمونه برداری و راههای رفع آن کوانتیزه کردن اطلاعات نمونه برداری شده و توصیف تصویر بصورت ماتریس

تأثیر اجزاء سیستم تصویربرداری بر روی کیفیت تصویر:

MTF مربوط به نقطه کانونی، MTF مربوط به صفحه، MTF مربوط به فیلم، خصوصيات خطی بودن و Shift-Invariancy مربوط به لکه کانونی، فنجان فوکوس کننده و فیلم، بزرگنمائی و به هم ریختگی تصویر، قدرت تفکیک و

نویز تصویر حاصل از سیستم تصویربرداری، رابطه بین نمونه برداری، نویز و MTF سیستم تصویر برداری، ارزیابی سیستم‌های تصویربرداری از نظر (حساسیت، اختصاصی بودن، دقت، صحت، آنالیز ROC) تصویربرداری دیجیتال:

- روش‌های مختلف تصویربرداری دیجیتال (سیستم‌های CR و DR و رادیوگرافی فوتولومینسانس (PSP) و آشکارسازی (CCD) و آشکارسازی با استفاده از Amorphos Selenium، آشکارسازی سنتیلاسیون، دیجیتايزر)
- فلئورسکوپی دیجیتال، آنژیوگرافی و DSA
- نمایش تصویر در سیستم‌های دیجیتال (Window Width & Window Level)، سطوح خاکستری و Dynamic Range
- SNR و عوامل مؤثر در آشکارسازی و تشخیص عروق کوچک

تصویربرداری توموگرافی کامپیوتری (CT) :

- اصول و روش‌های بازسازی تصویر توموگرافی کامپیوتری Filtered Back Projection روش‌های بازسازی تکراری، روش‌های بازسازی فوریه، روش‌های اشعه موازی و اشعه واگرا، Deconvolution و فیلترهای مورد استفاده در بازسازی تصویر، کیفیت تصویر CT
- عوامل مؤثر در کیفیت تصویر در CT :

اندازه ماتریس، شکل و ضخامت مقطع، رزولوشن فضائی و دانسیته نویز، Beam Hardening، تعداد پروژکشن‌ها، Pitch و خصوصیات فیزیکی برش نگاری اسپایرال Number

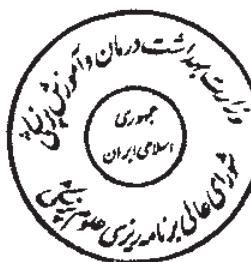
- آرتیفکت‌های CT و روش‌های کاهش آن (ستاره‌ای، حلقه‌ای، آرتیفکت Partial Volume و آرتیفکت سختی اشعه)
- تصحیح و نمایش تصاویر CT : بازسازی سه بعدی تصاویر، آنالیز و اندازه گیری روی تصاویر

#### منابع درسی

- 1- Webb, S. "The Physics of Medical Imaging". McGraw-Hill, London. 2000.
- 2- Bushberg, J. T. et al. "The Essential Physics of Medical Imaging". 2<sup>nd</sup> Ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2001.
- 3- John R.Cunningham. "The Physics of Radiology". Charles and Thomas Publication New York. 1998.
- 4- Gonzales R.C. and Wood R.E. "Digital Image Processing". Prentice Hall, London. 2002.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



## هدف کلی درس ::

آشنایی دانشجویان با مفاهیم و فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی برخورد پرتوهای یونساز با محیطهای زندگانی و آثار بیولوژیکی ناشی از آن در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- مبانی فیزیکی رادیوبیولوژی را توضیح دهد.
- مولکولهای حیاتی بدن و نیز اسیدهای هسته ای را شناسایی و شرح دهد.
- پدیده ها و واکنشهای اصلی و مهم درشیمی تابش را توضیح دهد.
- بر همکنش رادیکالهای آزاد با بیومولکولهای مهم را توضیح دهد.
- مکانیزم تقسیم و چرخه سلول و آثار بیولوژیکی پرتو در سلولها را شرح دهد.
- تعریف و تفسیر منحنی های کسر بقا و پارامترهای  $D_{\alpha}$ ,  $D_{\gamma}$ ,  $n$  و عوامل موثر بر آنها را توضیح دهد.
- تنوری هدف و تفسیر مدلهای مختلف آنرا توضیح دهد.
- تاثیر تابش بر بافتها و حساسیت پرتوئی سلولهای پستانداران را شرح داده و تفسیر نماید.
- آثار تصادفی و غیر تصادفی ناشی از پرتو و انواع آنرا ذکر نماید.
- آثار ژنتیکی تابش و اثر بر DNA و انواع آنرا شرح دهد.
- اثر تابش بر جنین را در مراحل مختلف رشد جنین توضیح دهد.
- عوامل فیزیکی، بیوشیمیایی و بیولوژیک موثر بر تابش را شرح دهد.
- موارد بکارگیری رادیوبیولوژی در رادیوتراپی را شرح دهد.
- اثرات رادیوبیولوژیکی ناشی از سوانح و انفجارات هسته ای را توضیح دهد.
- انواع منحنی های واکنش به دز را شرح داده و تفسیر نماید.



## شرح درس

در این درس دانشجو با مفاهیم و فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی برخورد پرتوهای یونساز با محیطهای زندگانی آشنا می شود و اطلاعات کسب شده به دانشجو کمک می نماید تا آثار بیولوژیکی ناشی از این فرایندها را بیان کند.

درس بصورت سخنرانی توسط استاد مربوطه با استفاده از تجهیزات پیشرفته سمعی - بصری ارائه می شود و از روش پرسش و پاسخ نیز استفاده می شود.

## رئوس مطالب (۳۴ ساعت)

مروری بر مبانی فیزیکی رادیوبیولوژی :

اتم و ساختمان آن: ترازهای انرژی اتم ها و معرفی مدلهاي مختلف اتمي، ساختمان هسته و مدلهاي هسته ای، تعریف عدد اتمی، عدد جرمی، عدد اتمی مؤثر و مرکب، رادیواکتیویته و پرتوهای هسته ای

پرتوهای یونیزاسن و انواع آن: تعریف پرتوهای الکترومغناطیس، پرتوهای الکترومغناطیس یونیزان (X، γ) و منشاء تولید آنها، آشنایی با طیف پرتوی ایکس پیوسته و اختصاصی، تعریف پرتوهای ذره ای و انواع آن برخورد فوتون X و γ با ماده: جذب و تضعیف پدیدههای فوتالکتریک، کامپتون، تولید جفت، تامسون، ضرایب جذب و انتقال انرژی و عوامل مؤثر بر آنها

نحوه جذب پرتوهای ذره ای در ماده: برخورد الاستیک و غیر الاستیک نوترون با ماده، برخورد تصادمی و تششعی الکترون با ماده، برخورد پوزیترون با ماده و پدیده فنا، برخورد نرات آلفا با ماده

منحنی یونیزاسیون و یونیزاسیون ویژه: تعریف تبادل الکترونی، مفهوم کرما و دز جذبی، انتقال خطی انرژی LET  
توضیح:

۱- بخش اول بسته به آمارگی علمی دانشجویان و گرایش ایشان در مقطع کارشناسی می تواند بصورت مبسوط و یا اجمالی بیان گردد.

۲- مقدمه ای بر مولکولهای حیاتی بدن (زیست مولکولها) : قندها، لیپیدها و پروتئین ها و نقش هریک در ساختار حیاتی سلولها

ساختمان قندها، لیپیدها و پروتئین ها  
ساختمان اسیدهای هسته ای و انواع آنها

۳- شیمی تابش :

تعریف اثر مستقیم و غیر مستقیم تابش های یونیزان  
تعریف رادیکالهای یونی و آزاد

چگونگی تولید رادیکالهای آزاد در آب توسط تابش : انواع رادیکالهای آزاد تولید شده در اثر تابش یونیزان نظیر رادیکال هیدروژن، هیدروکسیل و پراکسید هیدروژن، تولید پراکسید هیدروژن و الکترون آبی «e<sup>-</sup>»، ترکیب مولکول اکسیژن با رادیکالهای آزاد، جاروبگرهای رادیکالهای آزاد

حساس کننده ها و حفاظت کننده های پرتوی : کاربرد حساس کننده های پرتوی در رادیوتراپی  
معرفی دزیمتر فریک و استفاده از آن در رادیوبیولوژی

تعریف G-Value و کاربرد آن در رادیوبیولوژی

بازترکیبی و بازیابی و ترمیم در کاهش آثار شیمیابی پرتوها  
چگونگی برهمکنش رادیکالهای آزاد با بیومولکولهای مهم  
تأثیر تابش بر قندها، پروتئین ها، آنزیم ها و چربی ها

۴- مقدمه ای بر آثار بیولوژیکی پرتو در سلولها:

تقسیم سلول و چرخه تقسیم سلول : فرآیندهای میتوز و میوز  
بررسی حساسیت پرتوی سلول در مراحل مختلف سیکل تقسیم سلول  
تعریف مرگ میتوزی و غیر میتوزی (متابولیک)

اثر پرتوهای یونیزان بر روی سیتوپلاسم و ارگانل ها: شواهد مبنی بر هدف بودن کروموزوم ها و DNA در مرگ سلولی ناشی از تابش

منحنی های کسر بقا :

منحنی بقا و هدف از استخراج آن: تعریف و تفسیر پارامتر N (عدد برون یابی)، D<sub>50</sub>، D<sub>70</sub> و عوامل موثر بر آنها، چگونگی استخراج منحنی های بقا در شرایط Invitro، چگونگی استخراج منحنی های بقا در شرایط Invivo



برای بافت‌های سالم و سرطانی و بطور خاص تشريح آزمون کلی Spleen Assay، تفسیر آسیب‌های کشنده، زیر کشنده و قابل کشنده از روی منحنی‌های کسر بقا و تعریف آنها، تعریف LD<sub>50</sub> و بررسی آن برای سلولهای مختلف تثوری هدف: تعریف و تفسیر مدل تک ضربه - تک هدف، چندهدف - چندضربه و شواهد مؤید آنها، بررسی منحنی بقای سلولهای پستانداران شامل بررسی و توجیه ناحیه خطی و درجه دوم این منحنی‌ها از نقطه نظر تثوری هدف تاثیر تابش بر بافت:

تعريف اجتماع سلولی عبور ساده، اجتماع ثابت بسته، اجتماع سلولی در حال از بین رفتن و اجتماع سلولی عبوری در حال تقسیم، اجتماع سلولهای پایه و اجتماع تقسیم شونده بسته  
پاتولوژی تابشک: طبقه بندی حساسیت سلولهای پستانداران نسبت به تابش، طبقه بندی کاسارت، تاثیر تابش بر سلولهای پارانشیمی و پیوندی

اثر همسایگی Bystander Effect

آثار تصادفی تابش Stochastic :

تعريف آثار تصادفی و مشخصه‌های آن

تعريف خطر مطلق و خطر نسبی و خطر اضافی

بررسی الگوی منحنی بقای مربوط به آثار تصادفی

تشريح اثرات تصادفی ناشی از تابش (لوسمی، سرطان استخوان، ریه، پوست، تیروئید، پستان) و شواهد مربوط به آنها آثار غیر تصادفی تابش Non Stochastic (قطعی) :

تعريف آثار غیر تصادفی و مقایسه آن با آثار تصادفی : سندروم پرودرومال، سندروم مراکز خونساز (BMS)، سندروم دستگاه گوارش (GIS)، سندروم مغزی عروقی یا (CNS) ایجاد کاتاراكت

ضایعات موضعی بر روی بافت‌هایی مثل گنادها، دست و پا، اریتما

تعريف LD<sub>50/60</sub> و بیان مقدار آن برای گونه‌های مختلف تعريف RBE

آثار ژنتیکی تابش :

مروری بر اصول ژنتیک : ساختمان DNA و کروموزوم، تعريف ژن و ژنوم

تعريف جهش و تقسیم بندی آن به جهش‌های خودبخودی و القایی

تعريف صدمات کروموزومی و تقسیم بندی آن به کروموزومی و کروماتیدی

تکنیک‌های بررسی ناهنجاری‌های کروموزومی ناشی از تابش : آنالیز متافاز، آزمون FLSM، تکنیک Micronuclei و تکنیک‌های نوین

پروژه مگاماؤس و نتایج حاصل از آن

آثار وراثتی تابش در انسان

دز دوبرابر کننده (Doubling Dose)

دز معنی دار ژنتیکی GSD

رابطه بین میزان جهش و دز و آهنگ دز

اثر تابش بر جنین و رویان:

اثر تابش در مرحله قبل از لانه گزینی

اثر تابش در مرحله اندام زایی

اثر تابش در دوران جنینی



سرطان زایی تابش در نوزاد متولد شده  
آثار ناشی از منابع پزشکی بر روی جنین  
آثار ناشی از تابش در فاجعه اتمی ژاپن بر روی جنین  
تابشگیری شغلی پرتوکاران باردار  
قانون طلایی

عوامل فیزیکی، بیوشیمیایی و بیولوژیک مؤثر بر آثار پرتوگیری:  
اثر آهنگ دز (Dose rate)

اثر تقطیع دز (Fractionation)

اثر LET و نوع پرتو

محافظت کننده ها و حساس کننده های پرتوی  
اثر اکسیژن و تعریف OER

اثر سن و جنس

تأثیر هورمون

هورمسیس و اثر تطبیقی پرتوهای یونسانز  
رادیوبیولوژی در رادیوتراپی :

Treatment Fractionation

طرح استرندکویست Strandquist و سیستم NSD

شکل رابطه دز- پاسخ برای بافت های زود پاسخ دهنده و دیر پاسخ دهنده  
نسبت  $\alpha/\beta$  و کاربرد آن در تعیین دز تقطیعی و تک جلسه ای

تعیین زمان درمان و اندازه دز تابشی در هر جلسه

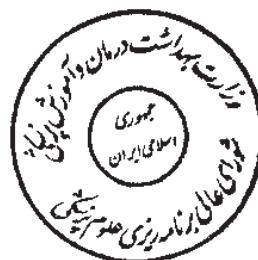
Hyperfractionation  
Conditioning Dose

#### منابع درسی

- 1- Fred A. Mettler, Jr Arthure. Upton. "Medical Effects of Ionizing Radiation". Sounders, 1995.
- 2- Eric J. Hall., "Radiobiology for the Radiologist". Lippincott-Raven., 1994.
- 3- Dowd, Steven, B. "Practical Radiation Protection and Applied Radiobiology". 2nd ed. W. B. Saunders Company. USA. 1999.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



کد درس: ۱۵

نام درس: حفاظت و بهداشت پرتوهای یونیزیان

پیش نیاز: اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوها

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی



هدف کلی درس:

کسب آگاهی و مهارت در اجرای اصول، قوانین، مقررات و استانداردهای ملی و بین المللی حفاظت در برابر اشعه برای پرتوکاران، بیماران و عامه مردم

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

آنواع منابع پرتوگیری کنونی انسان را توضیح دهد.

اهمیت نسبی پرتوگیری از هر یک از منابع را بیان کند.

سازمانهای ملی و بین المللی مسئول در امر حفاظت پرتوی را نام ببرد.

استانداردها، قوانین، مقررات، اصول و توصیه های حفاظت در برابر اشعه را بیان کند.

کیت ها و واحدهای حفاظت پرتوی را تعریف کند.

اصول و قوانین مهم ملی و بین المللی حفاظت در برابر پرتو را توضیح دهد.

برای حفاظت اتفاقهای رادیولوژی تشخیصی، پزشکی هسته ای و رادیوتراپی طرحی مناسب ارائه دهد.

آنواع حفاظه های مختلف در برابر پرتو را شرح دهد.

حفظه های مختلف در بخش های رادیولوژی تشخیصی، دستگاه های ثابت و متحرک ماموگرافی فلوئوروسکپی، CT

Scan، تکنیک های خاصی مثل آنژیوگرافی و ... را شرح داده و حسب مورد قادر به اجرای آن باشد.

۱۰- موارد حفاظت در برابر اشعه را در بخش های رادیوتراپی و پزشکی هسته ای برای بیمار، پرتوکار و سایر پرسنل را توضیح دهد.

۱۱- اصول، مقررات و توصیه های ملی و بین المللی حفاظتی در بخش های مختلف پرتوپیزشکی در مورد پرتوکاران، بیماران و سایر افراد را شرح داده و حسب مورد قادر به اجرای آن باشد.

۱۲- شرح وظایف، مسئولیت و اختیارات مدیریت پایش و دفع پسمانه های پرتوزا در مراکز پرتوپیزشکی را لیست نماید.

### شرح درس

در این درس دانشجو اصول، قوانین، مقررات و استانداردهای حفاظت در برابر پرتوهای یونیزاسن و کاربرد این آنها را در بخش های مختلف پرتوپیزشکی و صنعتی فرا می گیرد.

### بخش نظری :

سخنرانی با استفاده از تجهیزات پیشرفته سمعی - بصری

پرسش و پاسخ

### بخش عملی :

کلاس های آزمایشگاهی و کار میدانی در مراکز پرتوپیزشکی زیر نظر مریبیان مربوطه

الف - کلیات:

مقدمه، تاریخچه و تعریف علم "حافظت در برابر اشعه"، مروری بر سوانح تشعشعی عمدہ (واقعه چرنوبیل و جریان اعلیٰ اتمی ایران)، پرتوهای طبیعی و ساخت بشر، پرتوگیری داخلی و خارجی، انواع پرتوگیری (شغالی، پزشکی، عمومی سه مایلی)، پرتوهای طبیعی و ساخت بشر، پرتوگیری داخلی و خارجی، انواع پرتوگیری (شغالی، پزشکی، عمومی سه مایلی)، پرتوهای طبیعی و ساخت بشر، پرتوگیری داخلی و خارجی، انواع منابع تولید کننده پرتو (موقعت، دائم، بسته و باز)، تعریف فیزیک بهداشت، مسئول فیزیک بهداشت و وظائف او، معرفی سازمانها و آژانس‌های ملی و بین‌المللی تعیین کننده واحداً، استانداردها، قوانین، آئین نامه‌ها، اصول، توصیه‌ها و سایر امور حفاظت در برابر پرتوها (IAEA, BEIR, UNSCEAR, NCRP, ICRU, ICRP)

ب - مفاهیم، تعاریف و کمیتها :

دز معادل ( $H_T$ )، دز مؤثر (E)، فاکتور وزنی پرتو ( $W_R$ )، فاکتور وزنی بافت، طبقه بندی پرتوکاران، نواحی تحت کنترل و خارج از کنترل، حد دز سالیانه (ALI)، حد دز سالیانه برای پرتوکاران و غیر پرتوکاران، حد دز سالیانه در موارد اضطراری، حد دز جنین، مفهوم شبکه وقایع و موقعیتها در پرتوگیری از چشمته تا انسان

ج - اصول و قوانین :

اصل خطر در برابر منفعت و تفسیر آن، اصل ALARA و بررسی آن از دیدگاه علمی، اجرایی، حقوقی، نظرات و پیشنهادات در مورد اصل ALARA، اصول توصیه شده ICRP برای یک سیستم حفاظتی بر مبنای ICRP-Optimization of protection (توجیه پذیری عمل Justification of a practice) بهینه سازی حفاظت ۶۰(1990) دزهای فردی و حدود خطر (Individual dose and risk limits)، قانون حفاظت در برابر اشعه مصوب ۶۸/۱/۲۰ مجلس شورای اسلامی، مقررات و دستورالعمل‌های مربوط به کار با اشعه سازمان انرژی اتمی ایران

د - طراحی حفاظت برای اتفاقهای رادیولوژی تشخیصی، رادیوتراپی و پزشکی هسته ای :

اصول طراحی بخش و اتفاقهای نصب و استفاده از تجهیزات پرتوزا (موقعیت مکانی در بیمارستان و منافقه، طبقه ساختمان، ابعاد اتاق، شکل هندسی اتاق، موقعیت درب و روودی، موقعیت اتاق کنترل، وضعیت تهویه و فاضلاب) موقعیت مکانی نصب یا استفاده از تجهیزات پرتوزا در داخل اتاق، روشهای محاسبه ضخامت و انتخاب جنس حفاظ برای دیوارها، کف، سقف اتاق و نواحی پرتوزا (معادل سربی، H.V.L، T.V.L)، منحنی های عبور پرتوها از ماده بر حسب ضخامت ماده، شیشه سربی، لاستیک سربی، آجرها و قالبهای سربی، بتون)، توصیه های NRPB-1983 در مورد جنبه های ساختاری و حفاظت در برابر پرتوهای پراکنده و لباسهای محافظ

ه - حفاظت در رادیولوژی تشخیصی شامل پرتونگاری با دستگاههای ثابت متحرک، پرتونگاری دندانی، ماموگرافی، فلوروسکوپی، CT scan، تکنیکهای خاص مثل آنژیوگرافی و تکنیکهای جدید :

حفاظت پرتوکار، سایر کارکنان، بیمار و همراهان او : زمان، فاصله، حفاظ، نصب علائم هشداردهنده صوتی و تصویری، استفاده از روپوش سربی، دستکش سربی، حفاظ تیروژید، عینکهای محافظ عدسی چشم و حفاظ گنادها، انواع حفاظ (تماسی و سایه ای)، مکان گماری بیمار، اثر فیلتر بر پرتوگیری بیمار، بی حرکت سازی بیمار و استفاده از وسایل لازم برای آن، روشهای اجتناب از پرتودهی تکراری، ارتباط عاطفی با بیمار و تاثیر آن در کاهش پرتوگیری حفاظت زنان حامله (اعم از پرتوکار یا غیر پرتوکار)، کودکان و کهنسالان :

وظیفه پرستیل پزشکی در تشخیص حاملگی، قاعده ۱۰ روز، مشورت دادن به پزشک و بیمار حامله، اخذ رضایت نامه کتبی، حفاظت از کودکان و کهنسالان

ضوابط NRPB-1983 در مورد تجهیزات پرتو تشخیصی در مورد قاب، بدنه و نحوه صاف کردن اشعه

و - حفاظت در پرتو درمانی (شامل تله تراپی، Co-60، SRT، SRS، Gamma Knife، Linac)، اشعه ایکس درمانی، برآکی تراپی، نوترون درمانی و روش های جدید و پزشکی هسته ای (شامل استفاده از انواع چشمته های باز و

بسته در Hot lab، بخش و اتاقهای بستری بیماران)، بکارگیری پوییده خطی، دوربین گاما، SPECT و PET و تکنیکهای جدید)

#### حافظت پرتوکار: زمان، فاصله و حفاظت

حافظت بیمار: طرح درمان مناسب، بی حرکت سازی بیمار، ارتباط عاطفی با بیمار، ارائه اطلاعات و تذکرات به بیمار و اخذ رضایت نامه کتبی

حافظت سایرین: نصب علائم هشداردهنده صوتی و تصویری، راهنمایی پرسنل بیمارستان و همراهان بیمار در مواجهه با بیمار

توصیه های 1978-NCRP (Report No.40) در مورد امکانات انجام چشممه های برآکی تراپی و ایمنی برای پرسنل بیماران تحت برآکی تراپی، توصیه های NRPB-1983 در مورد درمان با چشممه باز، توصیه های NRPB (Report No.37) در مورد درمان با چشممه باز، توصیه های 1983 در مورد روشهای عمومی آزمایشگاهها و بخش های کار با ایزوتوپ پرتوزا

#### z- مدیریت حفاظت :

مسئلیت، اختیارات، امکانات، ارزیابی روشهای نقل و انتقال مواد رادیواکتیو و دفع پسمانهای رادیواکتیو، ارزیابی تدبیر حفاظتی در بخشها، مدیریت حوادث، مونیتورینگ پرسنل، مونیتورینگ محیط زیست، نمونه برداری از هوا، تعیین پرتوزایی مواد رادیواکتیو وارد شده به بدن، مراقبتهای پزشکی افرادیکه بیش از حد مجاز پرتوگیری داشته اند، ثبت اطلاعات و بایگانی آنها، معرفی تجهیزات اضطراری برای رفع آسودگی از مواد پرتوزا (DHSS-1972)

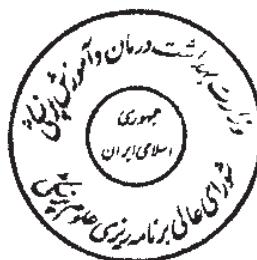
ح- بازدید و انجام کار عملی با توجه به امکانات

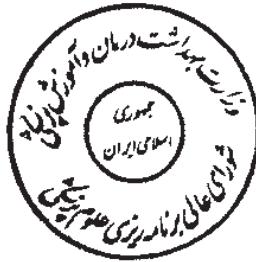
#### منابع درسی

- 1- مولد، ر. ف. حفاظت پرتوی در مراکز پرتوپزشکی .
- 2- Dowd, Steven,B. " Practical Radiation and Applied Radiology". 2<sup>nd</sup> ed. W.B. Saunders Company. U.S.A. 1999.
3. Shapiro, Jacob. "Radiation Protection: A Guide for Scientists, Regulators, and Physicians". 4<sup>th</sup> ed. Harvard University Press. U.S.A. 2002.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم





نام درس: فیزیک پزشکی هسته‌ای  
پیش نیاز: اصول آشکارسازی و دوزیمتری پرتوها  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی

### هدف کلی درس:

افزایش میزان آگاهی دانشجویان در رابطه با اصول فیزیکی مورد استفاده در پزشکی هسته‌ای در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

موضوعات آماری مورد استفاده در پزشکی هسته‌ای را شرح دهد.

فیزیک مواد رادیواکتیو و نحوه تولید رادیوداروهای مورد استفاده در پزشکی هسته‌ای را بیان کند.  
انواع ژنراتورها را نام برد و ساختمان آنها را توضیح دهد.

ساختمان و نحوه عملکرد نز کالیبراتور را توضیح داده و چگونگی کالیبره نمودن آنرا با یک نمونه معلوم انجام دهد.  
ساختمان و نحوه کار اسکنر خطی، چگونگی کالیبراسیون، کنترل کیفی دستگاه و کاربردهای کلینیکی آن مثل اسکن تیروئید را توضیح دهد.

ساختمان و نحوه کار دوربین گاما، چگونگی کالیبراسیون، کنترل کیفی دستگاه و کاربردهای کلینیکی آن مثل اسکن کلیه، تمام بدن و ... را توضیح دهد.

روشهای بازسازی انواع تصاویر دیجیتالی، روشهای فیلتراسیون و بهبود تصاویر پزشکی هسته‌ای را بیان نماید.  
ساختمان و نحوه کار SPECT، چگونگی کالیبراسیون، کنترل کیفی دستگاه و کاربردهای کلینیکی آن مثل تالیم اسکن را توضیح دهد.

ساختمان و نحوه کار PET، چگونگی کالیبراسیون، کنترل کیفی دستگاه و کاربردهای کلینیکی آن را توضیح دهد.

### شرح درس

در این درس کاربردهای رادیوایزوتوپ‌ها در تشخیص و درمان بیماریها، آشنایی با اصول فیزیکی مورد استفاده در این روشهای همچنین تجهیزات آنها ارائه می‌شود. سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل و کار میدانی در فیلد درمانی

### رئوس مطالب (۲۶ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)

مروری بر مطالب آماری مورد استفاده در پزشکی هسته‌ای (پارامترهای آماری، توزیع‌ها، سطوح تصمیم گیری، منحنی‌های ROC، آنالیز تصمیم گیری و ...)

مروری بر مبانی فیزیک رادیوایزوتوپ‌ها و نحوه تولید آنها

استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها در اندازه گیریهای آزمایشگاهی و کلینیکی، (Invitro و Invivo)

ژنراتورهای تولید رادیوایزوتوپ‌ها

در کالیبراتور و روشهای کالیبراسیون و کنترل کیفی آن

اسکنر خطی (ساختمان دستگاه، نحوه تشکیل تصویر، عوامل مؤثردر کیفیت تصویر، روشهای کنترل کیفی، کاربرد کلینیکی شامل اسکن تیروئید)

دوربین گاما (ساختمان دستگاه، نحوه تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر، روشاهای کنترل کیفی، کاربرد کلینیکی شامل اسکن کلیه، اسکن تمام بدن)

روشهای بازسازی تصویر در سیستمهای توموگرافی، تصاویر دیجیتالی، فیلتراسیون تصاویر SPECT (ساختمان دستگاه، نحوه تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر، روشاهای کنترل کیفی، روشاهای تصحیح تضعیف و کاربردهای کلینیکی آن)

PET (ساختمان دستگاه، نحوه تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر، روشاهای کنترل کیفی، روشاهای تصحیح تضعیف و کمی نمودن تصاویر، کاربردهای کلینیکی و مزیتهای آن نسبت به دستگاههای تصویربرداری مرسوم)

#### منابع درسی

- 1- Henry N., M. D. Wagner, Zsolt, M. D. Zsabo, Julia W. Buchanan. "Principles of Nuclear Medicine", 2<sup>nd</sup> edition. W. B. Saunders Company. 1995.
- 2- Chandra R., "Nuclear Medicine Physics". The Basics, 5<sup>th</sup> ed. Williams & Wilkins. 1998.
- 3- Bernier DR., Christian PE, Langan JK. "Nuclear Medicine Technology and Techniques". Mosby. 1997.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



**هدف کلی درس:**

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجویان در زمینه مبانی فیزیکی رادیوتراپی به منظور برنامه ریزی درمان در روشهای تله تراپی

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

ساختمان و نحوه کار دستگاههای پرتودرمانی را توضیع دهد.

توزیع دز و آنالیز اشعه پراکنده را بیان نماید.

پارامترهای موثر در دزیمتری را شرح دهد.

اطلاعات بیمار را جهت تهیه طرح درمان بدست آورد.

طرح درمان با فوتون جهت تومورهای مختلف را تهیه نماید.

موارد مذکور در بالا را جهت تهیه یک طرح درمان به کار گیرد.

**شرح درس:**

در این درس فیزیک دستگاههای مولد اشعه و پرتوزا مورد استفاده در پرتودرمانی و روشهای مختلف طراحی درمان با پرتوها و محاسبه دز به دانشجو ارائه خواهد شد. سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل و کارمیدانی

**رئوس مطالب (۲۶ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)****الف - تدریس نظری:****۱- دستگاههای پرتودرمانی:**

- سیستمهای کیلوولتاژ (تماس درمانی، سطحی، ارتولتاژ و سوپرولتاژ)

- دستگاههای مگاولتاژ (ژراتور Van de Graaff، دستگاه کیالت درمانی، شتابدهنده خطی، بتاترون و میکروترون)

- سیستم شتابدهنده ذرات سنگین (سیکاولترون)

**۲- توزیع دز و آنالیز اشعه پراکنده:**

فانتوم ها، توزیع دز عمقی، درصد دز عمقی (%DD)، نسبت بافت - هوا (TAR)، رابطه بین TAR و %DD انتقال SSD به SSD دیگر با روش TAR، منحنی های هم دز و اندازه گیری آنها، پارامترهای منحنی های هم دز

**۳- پارامترهای موثر در دزیمتری رادیوتراپی:**

پارامترهای محاسبه دز، فاکتور تصحیح اشعه از کلیماتور (SC)، فاکتور تصحیح اشعه پراکنده از فانتوم (SP)، ویژگیهای TMR و SMR، کاربردهای عملی، روش SSD، روش ایزوستر (SAD)، فیلد های بی قاعده، تغییر SSD در داخل فیلد، محاسبات کامپیوتری، روشهای عملی دیگر محاسبه توزیع، درصد دز عمقی، فیلد های بی قاعده، نقاط اطراف محور مرکزی، نقاط خارج از فیلد، نقاط زیر شیلد، فیلتر و فیلتر مربوطه، کلیماسیون و فیلترهای تخت کننده

#### ۴- اطلاعات بیمار :

کنتور بدن، ساختمانهای داخلی، توموگرافی، سونوگرافی، توموگرافی کامپیوتربی، سیمولاتور، پورت فیلم، تصحیح ناهمواریهای کنتور، روش SSD موثر در روش TAR یا TMR، روش شیفت آیزوودز تصحیح ناهمگنی، تصحیح تضعیف و پراکندگی، دز نواحی غیر هموژن، جبران کننده‌ها، طراحی جبران کننده‌ها، تنظیم جبران کننده‌ها، تنظیم بیمار، روش سیمولاتور و تنظیم بیمار موقع درمان

#### ۵- نقشه درمان :

روش محاسبه زمان درمان یک فیلد و توزیع آیزوودزهای مربوطه، ترکیب فیلدها و محاسبه زمان درمان برای درمانهای چندفیلد و روشهای درمانی آرک و گردشی، محاسبه زمان درمان برای فیلدهای گوهای (Wedge)، تاثیر ضرائب وج و تخت درمان، شیلد کردن قسمتی از میدان اشعه و محاسبه زمان درمان با لحاظ کردن ضریب تاثیر سینی شیلدها، حجم هدف، حجم درمان، حجم مورد تابش، ماکریزم دز هدف، حد متوسط دز هدف و نقاط داغ در طراحی درمان

#### ب- تدریس عملی:

بکارگیری موارد فوق در بخش رادیوتراپی

#### منابع درسی

- 1- Hendeel, W. R., Ibbott, G. S. "Radiation Therapy Physics". 2<sup>nd</sup> Edition. Mosby. 1996.
- 2- Khan, F. M. "The Physics of Radiation Therapy". Williams and Wilkins, Newyork. 2003.
- 3- Khan, F. M., Potish RA. "Treatment Planning in Radiation Oncology". Williams & Wilkins. 2003.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



کد درس: ۱۸

نام درس: روش تصویربرداری با MR  
پیش نیاز: سیستمهای تصویربرداری در پزشکی  
تعداد واحد: ۱ واحد  
نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

ارتقاء سطح آگاهی و مهارت دانشجویان در زمینه اصول فیزیکی تصویربرداری MR بازسازی و تشکیل تصویر و اصول کار قسمتهای مختلف دستگاه MRI و کیفیت تصویر در MRI

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- اصول فیزیکی تصویربرداری در روش MRI را شرح دهد.
- ۲- اجزاء سیستم MRI و نحوه عملکرد آنها را توضیح دهد.
- ۳- نحوه تشکیل تصویر در روش MRI را توضیح دهد.
- ۴- کیفیت تصویر در MRI را بررسی نماید.
- ۵- اینمنی در کار با سیستم MRI را شرح دهد.



شرح درس:

در این درس دانشجو با اصول فیزیکی روش MRI، اجزاء سیستم، نحوه عملکرد آنها آشنا شده و همچنین نحوه بازسازی و تشکیل تصویر و روشهای توالی پالس در MRI آشنا می شود. به علاوه دانشجو عوامل موثر در کیفیت تصویر را فراگرفته و با اصول اینمنی در کار با سیستم MRI آشنا می شود. دانشجو جهت گذراندن این درس باید درس سیستمهای تصویربرداری را قبل گذرانده باشد و اطلاعات نسبتاً مناسبی در ریاضیات عمومی داشته باشد. سخنرانی با استفاده از امکانات سمعی و بصری

رئوس مطالب (۱۷ ساعت)

: اصول فیزیکی MRI

مقدمه، معان دو قطبی مغناطیسی، ضریب ژیرومغناطیسی، فرکانس لارمور، چگونگی برانگیختگی با RF و عوامل موثر در آن، زاویه انحراف، نحوه تشکیل سیگنال FID، پارامترهای  $T_1$  و  $T_2$  و دانسیت پروتون (PD)، معادلات بولتزمن و Bloch

سیستمهای MRI شامل مغناطیس اصلی ( دائمی، مقاومتی و ابررسانا )، مغناطیسهای گرادیانی، مغناطیسهای یکنواخت کننده میدان اصلی خارجی، مولد و گیرنده امواج RF و سیستم کامپیوترا

نحوه تشکیل تصویر و معرفی روشهای متداول توالی پالس

انتخاب مقطع، کدگذاری فضایی فرکانس و فاز، معرفی توالی پالس‌های GE, SE, IR, SR و K-space بازسازی تصویر: سیگنالهای Real and Imaginary تولید سیگنال و آشکارسازی آن، روشهای بازسازی،

بازسازی بر اساس تبدیل فوریه و

کیفیت تصویر و عوامل موثر در آن: کنتراسست، قدرت تفکیک، SNR و آرتیفیکت‌ها و مواد کنتراسست زا

بررسی اصول اینمنی کار با دستگاه MRI

منابع درسی

- 1- Hashemi, R. H. and Brandy, W. G. "MRI, The Basic". Academic press, London. 1997.
- 2- Petliang, Zhi, and Loterbur, P. C."Principles of Magnetic Resonance Imaging (A signal processing Perspective)". IEEE .Press 2001.

شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



**هدف کلی درس:**

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجویان در زمینه اصول فیزیکی امواج فراصوت، عملکرد دستگاههای فراصوتی و روشهای تصویر برداری و درمانی با امواج فراصوت

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

اصول فیزیکی امواج فراصوت، نحوه تولید و دریافت آنها را شرح دهد.

قسمتهای مختلف دستگاههای فراصوتی تشخیصی و درمانی را توضیح دهد.

روشهای تصویر برداری و درمانی با امواج فراصوت را شرح دهد.

کنترل کیفی دستگاههای فراصوت در تشخیص و درمان را انجام دهد.

آثار بیولوژیکی امواج فراصوت و اصول حفاظت در برابر آنها را شرح دهد.

**شرح درس:**

در این درس، دانشجویان با اصول فیزیک امواج فراصوت، نحوه تولید و آشکارسازی آنها، روشهای مختلف تشخیصی و درمانی با امواج فراصوت و همچنین آثار بیولوژیکی و روشهای کنترل کیفی دستگاهها آشنا می‌شوند.

سخنرانی، کارمیدانی

**رنوس مطالب (۲۶ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)****الف- تدریس نظری :****۱- تعریف امواج صوت:**

خواص فیزیکی در تقابل با بافت: بازتابش، شکست، تداخل و جذب، تضعیف، فاصله یابی، شدت امواج، تعاریف مکانی و زمانی شدت امواج، تولید امواج صوتی

- خاصیت پیزو الکتریک، ساختمن مبدل‌های فراصوتی، طیف فرکانس تولید شده و عوامل موثر در آن

**۲- روشهای فراصوتی پزشکی :**

- روش A-Mode، دستگاه A-Mode و عملکرد آن

- روشهای B-Mode ایستا و به هنگام (Real time)، مبدل‌های قطاع مکانیکی و آرایه خطی و فازی مقایسه کاربردی، اسکن حرکتی (M-Mode)، کیفیت تصویر، قدرت تفکیک عرضی و قدرت تفکیک طولی

**۳- داپلر فرا صوت :**

- خاصیت داپلر، رابطه داپلر و کاربرد در پزشکی، دستگاه داپلر فراصوتی پزشکی

- داپلر موج پیوسته، عملکرد دستگاه و کاربرد آن در پزشکی

- داپلر موج پالسی، عملکرد دستگاه و کاربرد آن در پزشکی

- داپلر رنگی، عملکرد دستگاه و کاربرد آن در پزشکی

- دستگاهها و روشهای درمانی فراصوتی (اولتراسوندتراتی، سنگ شکن و ...)

۶- اثرات بیولوژیکی امواج فرا صوت و حفاظت در برابر آنها :

- اثرات برگشت پذیر و برگشت ناپذیر و اثر گرمایی، اثر حفره سازی و اثر جریان گردابی

۷- کنترل کیفی دستگاههای فرماصوتی تصویر برداری :

تعريف کنترل کیفی، فانتوم های معادل بافت در فرماصوت، چگونگی انجام تستهای کنترل کیفی دستگاههای فرماصوت شامل تشخیصی، داپلر و درمانی

۸- آرتیفکت های فرماصوتی :

- تعريف آرتیفکت و چگونگی بوجود آمدن آنها

- آرتیفکت ها بر اساس خواص فیزیکی امواج صوت

- آرتیفکت های خاصیت بازتابش: بازتابش متواالی، ستاره دنباله دار، آئینه

- آرتیفکت های خاصیت شکست: ثبت ناصحیح، سایه، شبح

- آرتیفکت های جذب: سایه، افزایش روشنایی

- آرتیفکت سرعت، آرتیفکت برفک، نامفهومی عمق

- آرتیفکت تاخوریدگی

ب- تدریس عملی :

فراگیری عملکرد دستگاههای تشخیصی و درمانی فرماصوتی و انجام کنترل کیفی و کالیبراسیون آنها

#### منابع درسی

1- Fish, P. "Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound". John Wiley and Sons. 1999.

2- Bushong, S. C. and Archer, B. R. "Diagnostic Ultrasound Physics, Biology and Instrumentation". Mosby, Yearbook, London. 2002.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



نام درس: زبان انگلیسی تخصصی

پیش نیاز: زبان عمومی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری



کد درس: ۲۰

### هدف کلی درس

آشنایی دانشجو با واژه ها و اصطلاحات مورد نیاز، خواندن، درک متن، ترجمه متون و کتب علمی در رشته مربوطه و نیز توانایی درک مفاهیم و بهره گیری از کتب و مجلات در رشته فیزیک پزشکی در پایان این درس دانشجو باید بتواند:  
ساختر و اژگان علمی و اجزاء تشکیل دهنده آن (ترمینولوژی) را توضیح دهد.  
با پیشوندها، پسوندها و ریشه های لغات متداول در علوم واژه بسازد.  
اختصارات متداول و رایج در فیزیک پزشکی و نحوه استفاده صحیح از لغت نامه ها را توضیح دهد.  
کتابهای علمی در زمینه رشته تخصصی خود را با تلفظ صحیح بخواند.  
متون و مقالات فیزیک پزشکی را ترجمه و خلاصه نویسی کند.  
هماهنگی مناسب در سرعت خواندن و درک متن را کسب نماید.  
مقاله ای علمی در زمینه رشته خود را به زبان انگلیسی ارائه نماید. (Presentation)

### شرح درس

دانشجو در این درس میزان دانسته های خود را در زمینه ترمینولوژی و لغات متون علمی افزایش می دهد و آشنایی و تسلط بیشتری در خواندن با تلفظ صحیح، درک و ترجمه متون علمی با سرعت مناسب و هماهنگ را کسب می نماید.

توضیح کلی مطالب بصورت سخنرانی توسط مدرس مربوطه و ادامه کلاس با پرسش و پاسخ و جلب مشارکت دانشجویان در توضیح مطالب به زبان انگلیسی، اداره کلاس بصورت بحث های گروهی و یادگیری مستمر، در صورت امکان از سخنرانان منتخب مدعو (انگلیسی) استفاده شود.

### رؤوس مطالب (۳۴ ساعت)

مقدمه، تاریخچه اصطلاحات علمی در زبان انگلیسی و منشاء آنها، ساختار واژگان علمی و اجزا تشکیل دهنده آن (پیشوند، پسوند، ریشه لغت، Word ending- Combining)

پسوندها و پیشوندها و ریشه های لغات متداول و رایج در پزشکی و فیزیک، اصول حدس معانی واژگان بدون استفاده از فرهنگ لغات و روش آنالیز واژگان

بررسی اختصارات متداول و رایج مهم در پزشکی و فیزیک، اصول نگارش صحیح لغات و اصطلاحات و روش های استفاده از فرهنگ لغات تخصصی

مقدمه ای بر اصول خواندن، سرعت خواندن، درک متون و ترجمه اصول مطالعه سریع و درک همزمان مفاهیم و معانی متون تخصصی روش های ترجمه و خلاصه نویسی متون و مقالاتی از فیزیک پزشکی (انگلیسی به فارسی و بالعکس) اصول مقاله نویسی و ارائه آن به زبان انگلیسی

منابع درسی

- 1- Cohen. B. J. "Medical Terminology: An Illustrated Guide". Lippincott, Williams & Wilkins. 2003.
- 2- Cromer. Allen. H. "Physics for the Life Science". Mc Graw Hill. 1979.
- 3- Ramsay James W. "Basic Skill for Academic Reading". Prentice Hall Regents. Englewood Cliffs. 1986.
- 4- Weissberg Robert, Backer Suzanne. "Writing up Research, Experimental Research Report Writing for Students of English". Prentice Hall Regents. 1990.

شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



### هدف کلی درس

آشنایی با مبانی فیزیکی لیزر و کاربردهای آن در پزشکی

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

مبانی فیزیکی لیزر را توضیح دهد.

اجزاء ساختمانی دستگاه لیزر را شرح دهد.

انواع لیزرها را نام ببرد.

مدہای طولی و عرضی لیزر را توضیح دهد.

سیستم های انتقال لیزر را شرح دهد.

محاسبات انرژی های تابشی لیزر را انجام دهد.

سیستم های اپلیکاتورهای لیزر را شرح دهد.

روشهای مختلف لیزری را شرح دهد و ویژگی های هر روش را توضیح دهد.

اثرات بیولوژیکی لیزر را شرح دهد.

کاربردهای درمانی لیزرها را شرح دهد.

۱۱- روش فتو داینامیک تراپی با لیزر را توضیح دهد.

۱۲- خطرات لیزرها را توضیح دهد.

### شرح درس

در این درس مطالبی در مورد مبانی فیزیکی لیزر، اجزاء ساختمانی لیزرها، انواع لیزرها، سیستم های انتقال لیزر،

اثرات بیولوژیکی لیزر، کاربردهای درمانی لیزرها، روشهای فتو داینامیک تراپی و خطرات لیزر ارائه می شود.

سخنرانی، بحث گروهی و یادگیری مستقل

### رنویس مطالب (۱۷ ساعت)

مبانی فیزیکی لیزر

ساختمان مولکولهای لیزری

انواع لیزرها

مدہای طولی و عرضی لیزر

سیستم های انتقال لیزر

سیستم اپلیکاتورهای لیزر

محاسبات انرژی تابشی لیزر

روشهای مختلف لیزری

اثرات بیولوژیکی لیزرها

کاربردهای درمانی بیولوژیکی لیزرها

فتوداینامیک تراپی

خطرات تابش لیزر و حفاظت در برابر لیزر

حفظت بیمار

حفظت کارکنان و عموم

منابع درسی

۱- حریری، اکبر. لیزر و کاربردهای آن.

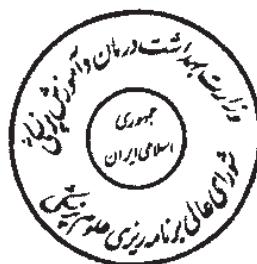
2- Henderson A. R., "A Guide to Laser Safety,". Chapman & Hall. London. 1997.

۳- توکلی، محمد باقر. کاربرد لیزر در پزشکی.

4- Carruth, Jasand. Mckenzie AL."Medical Lasere Science and Clinical Practice". Hilger Ltd, 1986.

شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



کد درس: ۲۴

نام درس: پرتوهای غیریونیساز و حفاظت در برابر آنها

پیش نیاز: فیزیک اتمی و هسته‌ای

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری



هدف کلی درس:

افزایش میزان آگاهی دانشجویان در زمینه پرتوهای غیر یونیساز و حفاظت در برابر آنها، بطوریکه فارغ التحصیل این رشته بتواند در آموزش آن به دانشجویان مقاطع پایین تر و نیز ارائه خدمات در زمینه حفاظت در مقابل این پرتوها مهارت داشته باشد.

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

طیف امواج الکترومغناطیسی، منطقه یونیز ان و غیر یونیزان و تفاوت بین آنها را شرح دهد.

چگونگی تولید، آشکارسازی، اثرات فیزیولوژیکی و کاربردهای تشخیصی و درمانی و روشهای حفاظت در برابر اشعه ماوراء بینفس را توضیح دهد.

ویژگی های تولید، آشکارسازی، اثرات فیزیولوژیکی و کاربردهای تشخیصی و درمانی و روشهای حفاظت در برابر اشعه مادون قرمز را شرح دهد.

ویژگی های تولید، آشکارسازی، اثرات فیزیولوژیکی و کاربردهای تشخیصی و درمانی و روشهای حفاظت در برابر نور مرئی را شرح دهد.

ویژگی های تولید، اثرات بیولوژیکی و اصول حفاظت در برابر امواج رادار را بیان نماید.

ویژگی های تولید انواع لیزر، اثرات بیولوژیکی و روشهای حفاظت در برابر لیزرها را توضیح دهد.

ویژگی های میدان های الکتریکی و مغناطیسی، اثرات بیولوژیکی و روشهای حفاظت در برابر آنها را شرح دهد.

ویژگی های میدان های صوتی و ماوراء صوتی، نویزهای صوتی، اثرات فیزیولوژیکی و روشهای حفاظت در برابر آنها را توضیح دهد.

قوانین و استانداردهای بین المللی حفاظت در برابر پرتوهای غیریونیساز را فهرست نماید.

شرح درس:

در این درس مطالبی در مورد پرتوهای غیریونیساز و چگونگی حفاظت در برابر آنها به دانشجویان ارائه خواهد شد.

سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ

رئوس مطالب (۳۴ ساعت)

مقدمه و تعریف، نگرشی بر طیف امواج الکترومغناطیسی با تاکید بر اهمیت و خواص پرتوهای غیر یونیساز

پرتوهای فرابنفش (UV) :

مقدمه، اصول فیزیکی، تولید پرتو UV، کاربردهای پزشکی، انتقال و جذب در بافت، فرایندهای فتوشیمیایی و جذب،

اثرات بیماری زا در انسان، اثرات ایمونولوژیکی، اثرات دیر رس، خطرات ناشی از پرتوگیری زیاد، حفاظت در برابر

UV خورشیدی و منابع مصنوعی

**نور مرئی:**

منابع تولید، خواص فیزیکی؛ شیمیایی و بیولوژیکی، اندازه گیری اثرات بیولوژیکی نور مرئی و کاربردهای نور در پزشکی (اندوسکوپی و فتوترابی)، بهداشت نور

**پرتوهای لیزر:**

فیزیک لیزر، انواع لیزرها، اثرات بیولوژیکی، محدودیت های تابش، ارزیابی خطرات ناشی از لیزر (محیط- پرسنل) اقدامات کنترل کننده و حفاظتی

**پرتوهای مادون قرمز (IR):**

تولید و خواص IR، پرتوگیری حرfe ای در پزشکی، استانداردهای موجود، کاربرد در پزشکی، حفاظت در برابر آسیبهای آن

**امواج رادیوئی:**

منابع و دستگاههای تولیدکننده امواج (منابع موج بلند، موج کوتاه، منابع حرfe ای و منابع پزشکی)، تجهیزات و اندازه گیری، مکانیزم های تبادل (حرارتی و غیر حرارتی، شوک الکتریکی و سوختگی) اثرات بیولوژیکی، اقدامات حفاظتی و استانداردها

**امواج رادار:**

اصول فیزیکی، اثرات بیولوژیکی، اصول حفاظتی

**میدانهای الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس های خیلی پایین:**

مقدمه و تعریف، میدانهای الکتریکی (اندازه گیری و منابع)، میدانهای مغناطیسی (اندازه گیری و منابع)، اقدامات حفاظتی در اتصال میدانها، مثالهایی از مطالعات سلوکی، جانوری و اثرات بر روی انسان (بررسیهای آزمایشگاهی، نوسان سازی قلب)

**میدانهای صوتی :**

ماوراء صوت، اثرات بیولوژیکی و نوافه های صوتی

**قوانين، آئین نامه ها و ضوابط اجرائی:**

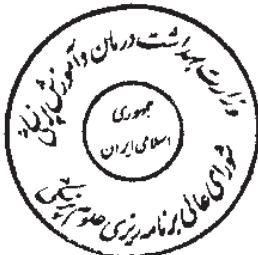
مقدمه، جدیدترین استانداردهای و توافقهای بین المللی، پیشرفت و فن آوری و اقدامات حفاظتی استانداردهای پرتوگیری، انتشار پرتو، آئین نامه های اجرایی و قانونی، آموزش و تعلیم افراد، حدود پرتوگیری بی خطر، اقدامات حفاظتی؛ درمانی، بازرسی و نگهداری

**منابع درسی**

1- Michael, J. S. "Non- Ionizing Radiation Protection". 2<sup>nd</sup> ed. Who. ISBN: 92-890. Copenhagin. 1989.

**شیوه ارزشیابی دانشجو**

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



کد درس: ۲۵



نام درس: فیزیک رادیوتراپی (۲)

پیش نیاز: فیزیک رادیوتراپی (۱)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی

#### هدف کلی درس:

افزایش میزان آگاهی دانشجویان در زمینه های روشهای پیشرفته رادیوتراپی و کنترل کیفی دستگاههای رادیوتراپی در پایان این درس دانشجو باید بتواند:  
فیزیک برخورد الکترون با ماده را توضیح دهد.  
پارامترهای مختلف مورد استفاده در درمان با الکترون را شرح دهد.  
روشهای مختلف درمان با الکترون را شرح دهد.  
روشهای مختلف IMRT را توضیح دهد.  
روشهای مختلف برآکی تراپی را بیان نماید.  
اجزاء کنترل کیفی در بخش های رادیوتراپی را توضیح دهد و قادر به انجام آنها باشد.  
نقشه درمان با الکترون را اجرا نماید.  
۸- نقشه درمان فوتون و الکترون را با استفاده از برنامه های کامپیووتری طرح درمان انجام دهد.

#### شرح درس:

در این درس مطالبی در مورد مبانی فیزیکی درمان با الکترون، طراحی درمان با استفاده از کامپیووتر، روشهای برآکی تراپی و کنترل کیفی دستگاههای رادیوتراپی به دانشجو ارائه خواهد شد.

قسمت نظری: سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل

قسمت عملی: کارمیدانی در بخش رادیوتراپی

#### رئوس مطالب (۲۶ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

##### الف - تدریس نظری :

۱- یاد آوری مطالب فیزیک رادیوتراپی (۱) :

انواع ژنراتورهای پرتو درمانی، DD, منحنی های آیزوودز، TAR, BSF, SSD و SAD, محاسبه زمان درمانهای یک، دو و چند فیلد، آرک و گردشی، تصحیح ناهمگنی ها، فیلهای بی قاعده، محاسبه دز پوست، توزیع آیزوودزها، چارت آیزوودزها، اندازه گیری منحنی های آیزوودز، منابع چارت های آیزوودز، پارامترهای منحنی های آیزوودزها، کلیماسیون و فیلترهای تحت کننده، فیلترهای گوه ای، نقاط داغ، بدست آوردن کنتور بدن، سیمولاتور، پورت فیلم، تصحیح ناهمواریهای کنتور، روش SSD مؤثر در روش TAR یا TMR، روش شیفت آیزوودز، تصحیح ناهمگنی، تصحیح تضعیف و پراکندگی، دز نواحی غیر هموزن، جبران بافت، جبران کنندها، طراحی جبران کننده ها، تنظیم جبران کننده ها، قرار دادن بدن بیمار در وضعیت صحیح برای شبیه سازی، روش سیمولاتور، قرار دادن بدن بیمار در وضعیت صحیح برای درمان، شبیدها

## ۲- درمان با الکترون:

برخورد الکترون با ماده، آهنگ اتلاف انرژی، توان متوقف سازی، دز جذب شده الکترونی، پراکندگی الکترونها، تعیین انرژی الکترونها و اندازه گیری آنها، محتملترین انرژی، انرژی در عمق، کالیبراسیون خروجی، اتفاق یونش، فات том، محاسبه دز جذب شده، توزیع دز عمقی، مشخصه های کلینیکی دسته پرتوی الکترونی، درصد دز عمقی بر روی محور مرکزی، منحنی های آیزو در، تخت بودن و تقارن فیلد، کلیماسیون فیلد، SSD مؤثر، آلوگی به اشعه X، نقشه درمانی، انتخاب انرژی و اندازه فیلد، تصحیح برای فاصله فضائی (Air gap) و زاویه دار بودن فیلد، تاهمنگی نقشه درمانی، انتخاب انرژی و اندازه فیلد و بلوس، مشکلات فیلد های مجاور، شکل دادن به فیلد، شیلد های خارجی، اندازه گیری های منحنی های همدن، اثر شیلد بر تندی دز، شیلد های داخلی، درمان قوی با الکترون، کالیبراسیون در درمان قوی الکترون، نقشه درمان، انرژی دسته پرتو، پهنه ای فیلد، موقعیت آیزو سنتر، شکل دادن به فیلد، توزیع آیزو در، تکنیک های تابش به تمام پوست بدن، آلوگی با اشعه، ترتیب فیلد ها، توزیع دز طراحی درمان با کامپیوتر

## ۳- برآکی تراپی:

چشم های رادیواکتیو، ساختمان چشم، ویژگی چشم ها، ثابت تندی اکسپوژر، انواع چشم های مورد استفاده، کالیبراسیون چشم های برآکی تراپی، مشخصات قدرت چشم های رادیواکتیو، جرم معادل رادیوم، تندی اکسپوژر در فاصله مشخص، کالیبراسیون تندی اکسپوژر، اندازه گیری در فضای آزاد، محاسبه توزیع دز، تندی اکسپوژر، دز جذب شده در بافت، منحنی های آیزو در، سیستم های دزیمتری داخل بافتی، سیستم پاترسون - پارکر، کاشت سطحی، کاشت حجمی، جداول پاترسون، پارکر، تعیین حجم، رادیوگرافی های عمود برهم، سیستم کوئیمبی، سیستم مموریال، سیستم پاریس، سیستم دزیمتری کامپیوترا، مشخص نمودن موقعیت چشم ها، روش تصویر گیری عمودی Orthogonal، محاسبه دز در روش های کاشت

## ۴- روش های IMRT، طراحی، دزیمتری:

کنترل کیفی بخش رادیوتراپی : کنترل های روزانه (مانند زاویه گانتری، زاویه کلیماتور، اندازه میدان درمانی، فاصله سنج نوری، جهت یاب لیزری، مرکز دوران دستگاه، زوایای آرک درمانی و چرخشی، مانیتور دستگاه و ...)، کنترل های هفتگی (مانند تطابق میدان نوری با میدان پرتو درمانی، ثبات کلیماتور بهنگام درمانهای گردشی، تطابق لیزر با مرکز دوران دستگاه، کنترل ایزار مکانیکی و یا دیجیتالی مربوط به زاویه گانتری و زاویه کلیماتور و اندازه میدان و حرکت تخت درمانی، کنترل علائم حفاظتی مثل برگشت سورس پس از زمان درمان، سوییج درب اتاق درمان، و مشابه آنها، کنترل سیستم پورت فیلم با فانتم و نیز دستگاه پروسسور)، کنترل ماهیانه (مانند کنترل خروجی دستگاهها، کنترل تایمر، کنترل فاصله سنج نوری، کنترل درب اتاق درمان، چراغهای هشدار دهنده مختلف برای روش نی دستگاه و ...)، کنترل شش ماه (کنترل کامل کلیماتور و ...)، کنترل سالیانه (کنترل عملکرد کلیه سوییج ها، کالیبره کردن خروجی دستگاهها، کنترل ایزو سنتر، چرخش کلیماتور و گانتری و تخت درمان، کنترل حرکات مختلف شیلد ها و تخت درمان و نیز فاکتورهای درمانی از قبیل DD %، ضرائب جذب و چ وسیعی شیلد ها و تخت درمان و نیز فاکتورهای مربوط به میدانهای درمانی)

## ب) تدریس عملی :

آموزش بکار گیری موارد فوق بطور عملی در بخش های پرتو درمانی

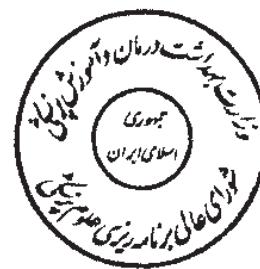


منابع درسی:

- 1- Khan, F.M. "The Physic of Radiation Therapy". Williams & Wilkins. USA. 2003.
- 2- Hendeel, W. "Radiation Therapy Physics". Mosby , USA. Second ed., 1996.
- 3- Khan, FM. Potish, RA. "Treatment Planning in Radiation Oncology". Williams & Wilkins. 2003.

شیوه ارزشیابی دانشجو

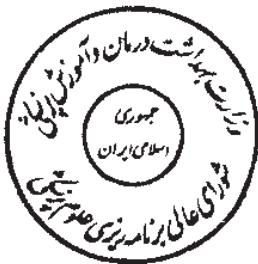
ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



نام درس: انکولوژی پرتوی  
پیش نیاز: فیزیک رادیوتراپی (۱)  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

ایجاد آگاهی در دانشجویان در زمینه بیولوژی سرطان، انکوژنها، انحرافات کروموزومی، اپیدمیولوژی سرطان، انواع سرطانها، روشهای مختلف کنترل و درمان سرطان و سرطانهای قابل درمان بوسیله پرتوها در پایان این درس دانشجو باید بتواند:  
تعریف مشخص و عملی از سرطان ارائه دهد.  
اصول بیولوژیکی سلولهای سرطانی، تغییرات و اشکالات موجود در سلولهای سرطانی را توضیح دهد.  
عوامل انکوژن را بیان نماید.  
اپیدمیولوژی سرطان را شرح دهد.



مبانی بیولوژی رادیوتراپی را توضیح دهد.  
ویژگیهای تومورهایی که قابل کنترل با پرتوهای یونیزان است را بیان نماید.  
اثرات تابش بر بافت‌های سالم در موقع درمان تومورها با پرتوها را شرح دهد.  
دسته بندی و Staging تومورها را بیان نماید.  
کلیاتی از سرطانهای مختلف اندامها و متدهای درمانی آنها را بیان نماید.

شرح درس:

در این درس دانشجویان با بیولوژی سرطان، انکوژنها، انحرافات کروموزومی، اپیدمیولوژی سرطان، انواع سرطانها، روشهای مختلف کنترل و درمان سرطان، سرطانهای قابل درمان بوسیله پرتوها آشنا خواهند شد. سخنرانی، بحث گروهی و یادگیری مستقل

رئوس مطالب (۳۴ ساعت)

مقدمه ای بر سرطان و سرطان شناسی

اپیدمیولوژی سرطان

اصول بیولوژی سلولی سرطان، رفتارهای اجزاء سلولهای سرطانی و انحرافات کروموزومی  
انکوژنها (فیزیکی، شیمیایی و ...)

ویژگیهای تومورهای قابل درمان با پرتوها

مبانی بیولوژیکی رادیوتراپی

پارامترهای مؤثر درمان تومورها

تأثیر تابش بر بافت‌های سالم

مبانی فیزیکی درمان با پرتوها

دسته بندی و Staging تومورها

سرطان های اندامها شامل :

سرطان پوست

سرطان لب

سرطان آلت تناسلی

سرطان گره های لنفاوی

سرطان گردن و سر

سرطان تیروئید

سرطان مری

سرطان روده و معده

سرطان پستان

سرطان رحم و تخمدان

سرطان پروستات و ...

#### منابع درسی

- 1- Peter M. Mauch, Jay S. Loeffler. "Radiation Oncology: Technology and Biology". W. B. Saunders Company; 1994. ISBN: 0721667244
- 2- Vincent T. DeVita, Samuel Hellman, Steven A. Rosenberg. "Principles of Practice of Oncology". 6<sup>th</sup> edition. Lippincott Williams and Wilkins. 2001. ISBN: 0781722292
- 3- Carlos A., M. D., Perez, Luther W., M. D. Brady, et al. "Principles and Practice of Radiation Oncology". 4<sup>th</sup> edition. Lippincott Williams and Wilkins. 2003. ISBN: 0781735254

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



پیش نیاز: فیزیک پزشکی هسته‌ای، فیزیک رادیو تراپی (۱)، حفاظت و بهداشت پرتوهای یونیزان

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی

#### هدف کلی درس:

آشنایی دانشجو با محیط‌های تولید کننده و آلووده به مواد پرتوزا و مقررات مربوط به طبقه بندی، نگهداری و دفع آنها

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

مکانیزم تولید انرژی در انواع نیروگاههای هسته‌ای را توضیح دهد.

نقش هر یک از اجزاء اصلی راکتورهای هسته‌ای را در فرایند تولید انرژی شرح دهد.

روشهای تولید مواد پرتوزا و انواع آنها در نیروگاههای هسته‌ای را بیان کند.

راههای مختلف انتشار مواد پرتوزا در محیط را شرح دهد.

چرخه سوخت در صنایع هسته‌ای را توضیح دهد.

منابع مختلف پسمانها را شناسایی کرده و انواع آن را طبقه بندی نماید.

اصول و مقررات مربوط به بسته بندی و حمل و نقل مواد پرتوزا را توضیح دهد.

ویژگیهای مربوط به محلهای دفن پسمانهای مختلف رادیواکتیو را شرح دهد.

ویژگیها و طبقه بندی انواع مختلف پسمانهای پرتوپزشکی را توصیف نماید.

۱۰- اهداف، وظایف و مسئولیتهای مدیریت پسمانداری را توضیح دهد.



#### شرح درس:

در این درس دانشجو بایستی با منابع تولید پسمانهای پرتوزا و پایش آلوودگیهای ناشی از آنها در محیط و نیز با اصول فنی مربوط به جمع آوری، حمل و نقل و دفن پسمانهای مختلف رادیواکتیو آشنا شود و استانداردهای بین المللی روشهای کنترل مخاطرات و خطرات ناشی از آنها را فراگیرد.

بخش نظری به صورت سخنرانی توأم با پرسش و پاسخ توسط استاد با استفاده از تجهیزات پیشرفته سمعی - بصری ارائه می‌شود.

بخش عملی، با توجه به دسترسی به مراکز پرتوپزشکی و نیروگاههای هسته‌ای و با تشخیص مدرس اجرا خواهد شد.

#### رؤوس مطالب (۲۶ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)

الف) نیروگاههای هسته‌ای :

تولید نیروی هسته‌ای

انواع نیروگاههای هسته‌ای

میدانهای مستقیم تابش اشعه در نیروگاه

سیستم‌های خنک کننده: موادخورنده، سایر محصولات فعال سازی، محصولات شکافت فرار، فعالیت عادی در نیروگاه، پرتوگیری شغلی، اینمی راکتور و مقررات آن، آموزش کارکنان

بهره برداری از راکتور : سیستم های راکتور ، حفاظت پرتوی ، کاهش دز ، روشهای کار مطمئن ، سوخت گذاری مجدد و خارج کردن سوخت ها ، حوادث در راکتورها  
مواد خروجی از تاسیسات (Plant Effluent)  
اقدامات اضطراری ، جداسازی

صنایع سیکل سوخت: استخراج و آسیاب کردن، خالص سازی و غنی سازی، آماده سازی سوخت، مرحله پایانی سیکل

دفع پسمانهای پرتوزایی: سوخت مصرف شده و مواد زائد با پرتوزایی بالا، کانون مواد زائد هسته ای مراکز نگهداری دائمی (Yucca Mountain)، محل نگهداری موقت قابل دست یابی، مواد زائد پرتوزایی (ترانس اورانیوم)، جداسازی مواد زائد، مواد زائد از استخراج و آسیاب کردن، برنامه اقدامات چاره جویی

۱۰- مواد زائد با پرتوزایی کم و پرتوجیری از آنها : تولید مواد زائد با پرتوزایی کم، گروه بندی مواد زائد با پرتوزایی کم، کاهش حجم، حمل مواد زائد پرتوزایی، محلهای دفع مواد با پرتوزایی کم، تاریخچه دفع آنها، مواد پرتوزایی مخلوط، مواد زائد استثنایی، مواد زائد با پرتوزایی بیشتر و یا کمتر از حد مجاز، دفع مواد پرتوزایی کم در کشورهای مختلف

#### ب) مراکز پژوهشی کار با مواد رادیواکتیو :

پایش محیطی مراکز پژوهشی هسته ای، هورمون شناسی، رادیوتراپی و مراکز تحقیقات پژوهشی  
دفع پسمانهای حاصله: دفع پسمانها در طب هسته ای (انواع جامد، مایع و گاز با میزان پرتوزایی کم، متوسط و زیاد)، دفع پسمانها در هورمون شناسی (نوع مایع با پرتوزایی کم)، دفع پسمانها در رادیوتراپی (انواع جامد، مایع و گاز با پرتوزایی کم و متوسط و زیاد)، دفع پسمانها در مراکز تحقیقات پژوهشی (در انواع جامد، مایع و گاز و با پرتوزایی کم، متوسط و زیاد)

#### متابع درسی

- 1- Samuel Glasston Walter H. Jordan. "Nuclear Power and Its Environmental Effects". Published by the American Nuclear Society. 1980.
- 2- James H. Saling & Audeen W. Fentiman. "Radioactive Waste Management". 2<sup>nd</sup> Edition. Taylor & Francis. 2002.
- 3- Geoffrey G. Eichholz. "Environmental Aspects of Nuclear Power". Published by Ann Arbor Science, Inc. 1976.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



هدف کلی درس:

ایجاد آگاهی و مهارت در دانشجو در زمینه روش‌های کنترل کیفی سیستم‌های رادیولوژی و ابزارهای مورد استفاده در آنها

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

کنترل کیفی سیستم‌های تاریکخانه، رادیوگرافی، فلوئوروسکپی و آنژیوگرافی را شرح دهد.

نکات مهم در کنترل کیفی دستگاه‌های ماموگرافی را بیان نماید.

درباره کنترل کیفی دستگاه‌های CT scan توضیح دهد.

کنترل کیفی سیستم‌های تاریکخانه، رادیوگرافی، فلوئوروسکپی و آنژیوگرافی را انجام دهد.

کنترل کیفی دستگاه‌های ماموگرافی را انجام دهد.

کنترل کیفی دستگاه‌های CT scan را انجام دهد.

شرح درس:

در این درس دانشجو با اصول روش‌های کنترل کیفی دستگاه‌های رادیولوژی و ماموگرافی و CT scan و نیز سیستم تاریکخانه معمولی و Day light آشنا می‌شود و کنترل کیفی دستگاه فوق را بصورت عملی انجام می‌دهد.

قسمت نظری: سخنرانی همراه با نمایش اسلاید و فیلم (در صورت امکان)

قسمت عملی: کار بر روی دستگاهها در بخش‌های مربوطه یا بیمارستانها

رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری و ۳۴ ساعت عملی)

الف - تدریس نظری:

کنترل کیفی سیستم‌های رادیوگرافی فیلم و فلوئوروسکپی  
سنستیوتومتری و دانستیوتومتری

اندازه گیری KV - KVP - HVL و بررسی جبران کننده

اندازه گیری سطح کانونی (Focal Spot)

ارزیابی صحت تایمر و فتو تو تایمر

ارزیابی mAs

بررسی محدود کننده تشعشع و تطابق میدان نوری

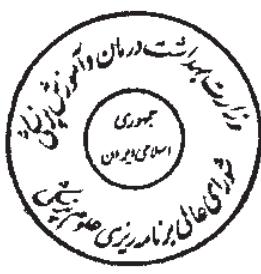
تعیین و ارزیابی منحنی مشخصه فیلم

بررسی آرتیفکت‌های تصویر

بررسی‌های تاریک خانه و تاثیر آن در کیفیت تصویر

روش‌های اندازه گیری Focal Spot

اندازه گیری MTF اجزا مختلف سیستم تصویر برداری (سطح کانونی، فیلم، اسکرین و ...).



: کنترل کیفی CT

- آشنایی با ابزارها و فانтом های مورد استفاده در کنترل کیفی سیستمهای CT دقت (Accuracy)، یکنواختی، خطی بودن تصویر و نویز (Resolution Low and High Contrast) قدرت تفکیک فضایی، قدرت تفکیک کنترast (Alignment)، دقت حرکت تخت، زاویه چرخش گانتری

اندازه گیری دز در CT

کنترل کیفی ماموگرافی:

آشنایی با ابزارها و فانتموهای مورد استفاده در کنترل کیفی سیستم های ماموگرافی اندازه گیری کنتراست، انواع محی و اندازه گیری آن، Sharpness

اندازه گیری نویز، اندازه گیری دز سطحی (ESD)

فانتم های مورد استفاده جهت کنترل کیفی ماموگرافی

اندازه گیری Focal Spot و خصوصیات هندسی تصویر، کیفیت تشعشع، AEC System ارزیابی فیلم رادیوگرافی و صفحات تشدیدکننده

ارزیابی تاریکخانه، ظهور و ثبوت فیلم، Viewing Box

کنترل فلوئوروسکپی و آنژیوگرافی:

- آشنایی با ابزارها و فانتموهای مورد استفاده در کنترل کیفی سیستم های فلوئوروسکپی (Geometrical Distortion)

قدرت تفکیک فضایی در جهت های مختلف، قدرت آشکارسازی آستانه کنتراست

آستانه حساسیت برای کنتراست پایین، آستانه حساسیت برای کنتراست بالا، نویز و محی، اندازه گیری اسکتر اندازه گیری دز سطحی پوست (ESD) روشهای بهینه کردن آن

ب- تدریس عملی :

کلیه موارد فوق با توجه به امکانات در آزمایشگاه و یا بخش های رادیولوژی و CT scan به صورت عملی انجام می گیرد.

#### منابع درسی

1- Stevens, H. T. "Quality Management for Radiographic Imaging". Mc Grow Hill, London. 2001.

2- Papp, J. "Quality Management in the Imaging Sciences". Mosby, New York. 1998.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



نام درس: الکتریسیته و مغناطیس و کاربرد آن در پزشکی  
 پیش نیاز: آناتومی و فیزیولوژی، بیولوژی سلولی و ژنتیک  
 تعداد واحد: ۱ واحد  
 نوع واحد: نظری

#### هدف کلی درس:

آشنایی با مبانی بیوالکترومغناطیس، خواص الکتریکی بافتها، منشأ بیوپتانسیلهای میدانهای الکتریکی و مغناطیسی و کاربرد آنها در تشخیص و درمان و تحقیقات زیست پزشکی

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

منشأ پتانسیلهای حیاتی و عوامل مؤثر در آنها را تشریح کند.

مدل و میدان الکتریکی قلب و چگونگی تجزیه و تحلیل آن را بیان کند.

میدان الکتریکی مغز، منشأ آنها و نحوه ثبت و توزیع EEG را شرح دهد.

منشأ الکترومایوگرافی، خصوصیات سیگنال عضله و ویژگیهای EMG را شرح دهد.

منشأ و خصوصیات موج ERG و چگونگی ثبت و تجزیه و تحلیل آن را تشریح کند.

پتانسیلهای فراخوانده EPs، انواع آنها و نحوه ثبت آنها را بیان کند.

مبانی بیومغناطیس مغز، مگنتومتری و مگنتو آنسفالوگرافی را تشریح کند.

روشهای اندازه‌گیری خصوصیات ذاتی الکتریکی بافت‌های بیولوژیکی را شرح دهد.



#### شرح درس:

در این درس دانشجو به مبانی و منشأ بیوپتانسیلهای میدانهای الکتریکی و مغناطیسی، نحوه ثبت آنها و عوامل مؤثر در آنها و کاربرد آنها در تشخیص و درمان و تحقیقات زیست پزشکی آگاهی خواهد یافت. سخنرانی، بحث گروهی و یادگیری مستقل

#### رئوس مطالب (۱۷ ساعت)

مروری بر منشأ پتانسیل غشاء، رابطه نرشست، معادله گلمن، نفوذپذیری غشاء به یونها، خاصیت هدایتی، خازنی اکسون، نشت جریان در عرض غشاء، ایمپالس عصبی و انتشار آن، ویژگیهای فیرهای میلین دار، مدل دی پل، مولدہای بیوالکتریکی، شکل‌گیری بیوپتانسیل در سیستم هدایت حجمی، ویژگی الکترودها و آمپلی فایر ثبت کننده بیوپتانسیل‌ها

مدل دی پل قلب، میدان الکتریکی قلب، الکتروکاردیوگرافی، آنالایزر ECG

میدان الکتریکی مغز، امواج بیوالکتریک مغزی، الکتروآنسفالوگرافی، توزیع امواج EEG در سطح پوسته سر، BEAM مایپینگ مغزی، سیستم ثبت EEG آنالوگ و دیجیتال

الکترومایوگرافی، خصوصیات سیگنال عضله و ویژگی الکترودهای EMG

خصوصیات موج ERG و چگونگی ثبت و تجزیه و تحلیل آنها

پتانسیلهای فراخوانده EPs، ویژگی آنها، انواع آنها شامل VEP، SSEP، BAER، نحوه ثبت EPs و روشهای میانگین گیری

بیومغناطیس مغز، مگنتومتر (SQUID)، MSI، مگنتو آنسفالوگرافی

روشهای اندازهگیری خصوصیات ذاتی الکتریکی بافت‌های بیولوژیکی شامل پلتیسموگرافی، امپدانسی، توموگرافی امپدانسی و پاسخهای الکترودرمال

#### منابع درسی

- 1- Hobbie Russell K. "Intermediate Physics for Medicine and Biology". John Wiley and Sons Inc. 1978.
- 2- Misulis Karl E. "Essentials of Clinical Neurophysiology". 2<sup>nd</sup> edition. Butterworth-Heinemann. 1997.
- 3- Malmivuo Jakko, Plonsey Robert. "Bioelectromagnetism: Principles and Application of Bioelectric and Biomagnetic Fields". Oxford University Press. Oxford. 1995.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



نام درس: فور و فیزیک دیدگانی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: ۵/۰ واحد نظری - ۵/۰ واحد عملی

هدف کلی درس:

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجو در زمینه فیزیک چشم، عیوب انکساری و بینایی سنجدی بطوریکه فارغ التحصیل این رشته بتواند مهارت لازم برای آموزش این مباحث به دانشجویان علوم پایه پزشکی و بینایی سنجدی را کسب نمایند.

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

آنواع عدسی های کروی و استوانه ای را توضیح دهد.

روش ترکیب عدسی های کروی و استوانه ای را شرح دهد.

تصاویر نقطه و خط را در هر کدام از سیستمهای کروی و استوانه ای و ترکیب آنها بیابد.

ناهنجاریهای کروی و آستیگمات را تشخیص داده و روش های تصحیح ناهنجاریها را بکار بینند.

علل دوبینی و روش اصلاح را شرح دهد.

فیزیک تهیه تابلوهای تیزبینی را شرح دهد.

تیزبینی را اندازه گیری کند.

میدان بینایی را تعیین کند.

روش های مستقیم و غیر مستقیم افتالموسکپی را شرح دهد.

ته چشم را مشاهده کند.

اختلالات کوررنگی را شرح دهد.

۱۲- آزمایش کوررنگی را انجام دهد.



شرح درس:

در این درس مطالبی در مورد فیزیک چشم، عیوب انکساری چشم و بینایی سنجدی به دانشجو ارائه خواهد شد.

سخنرانی با استفاده از تجهیزات کمک آموزشی دیداری، شنیداری و برگزاری کلاس‌های عملی

رئوس مطالب (۹ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)

دیوپتربهای کروی، عدسیهای استوانه ای، دستگاه آستیگمات، ترکیب عدسیها، منشور

چشم عادی: چشم از نظر فیزیکی، چشم ساده، چگونگی تطابق، پیر چشمی

ناهنجاری فیزیکی: ناهنجاریهای کروی، آستیگماتیسم، تشخیص و تصحیح ناهنجاریها، اسکیاسکی

دیدن با دو چشم: تصویر اشیاء در دو چشم، دوبینی

دیدن رنگها و کوررنگی: انواع اختلالات دید رنگها، اثر کوررنگی در اجتماع، آزمایش دید رنگها

تیزبینی: تابلوهای تیزبینی، عوامل موثر در تیزبینی، اندازه گیری تیزبینی

میدان بینایی: وسعت میدان بینایی و عوامل موثر بر آن، اندازه گیری میدان بینایی - پرمتر

افتالموسکپی: روش‌های مستقیم و غیر مستقیم لوجی

**منابع درسی**

۱- آکادمی چشم پزشکی آمریکا. نور شناخت (اپتیک)، انكسار و عدسی های تماсی. محمد رضا خانلری و مهدی خانلری.

2- DUKE-ELDER'S "Practice of Refraction" by Abram David, 9th ed. Churchill Livingston, 1978. UK.

**شیوه ارزشیابی دانشجو**

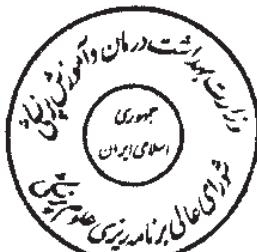
ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری



## هدف کلی درس:

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجو در زمینه فیزیک گوش، عیوب شنوایی و شنوایی سنجی، بطوریکه فارغ التحصیل این رشته بتواند در آموزش آن به دانشجویان علوم پایه پزشکی و شنوایی سنجی مهارت لازم را کسب نماید.

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:  
فیزیک امواج مکانیکی، تولید امواج صوتی و ویژگی آنها را توضیح دهد.  
وسائل اندازه‌گیری امواج صوتی را نام ببرد.

علل تولید نویزهای صوتی، اندازه‌گیری و روشهای مقابله با آنها را شرح دهد.  
مدل‌های صوتی الکتریکی، امپدانس صوتی، کاربردهای آنرا در شنوایی سنجی تعریف کند.  
ساختمان گوش و نقش قسمتهای مختلف آن را در شنوایی بیان کند.  
بلندی، ارتفاع و طبین صوت و نقش فاکتورهای آناتومیکی و فیزیولوژیکی را بر آنها توضیح دهد.  
از روشهای مختلف شنوایی سنجی (دیاپازونی، اودیومتری، تمپانومتری، اتواکوستیک امیشن، ABR ، ، و الکتروکوکلیاگرافی) استفاده نماید.  
عیوب شنوایی و روشهای فیزیکی اصلاح آنها را توضیح دهد.

## شرح درس:

در این درس مطالبی در مورد فیزیک گوش، عیوب شنوایی و شنوایی سنجی به دانشجو ارائه خواهد شد.  
سخنرانی همراه با اسلاید و فیلم (در صورت امکان)، انجام کار کلینیکی و میدانی، یادگیری مستقل

## رؤوس مطالب (۱۷ ساعت)

## الف - قدریس نظری :

مروری بر فیزیک ارتعاشات و تولید امواج صوتی  
ویژگیهای فیزیکی امواج صوتی، (شدت، توان، شکل موج، تداخل، جذب، بازتابش و تضعیف) وسائل اندازه‌گیری  
صوت، نویز و اندازه‌گیری و روشهای مقابله با آن  
مدل‌های صوتی، انواع میکروفونها و بلندگوها  
امپدانس صوتی و کاربردهای آن

فیزیک شنوایی (مدل فیزیکی گوش، دریافت و تقویت امواج صوتی در آن)، تجزیه و تحلیل صوت در گوش داخلی،  
نحوه انتقال پتانسیل گوش داخلی به مغز، کیفیت ادراک صوت در مغز، بلندی، ارتفاع و طبین صوت  
روشهای سنجش میزان شنوایی، (دیاپازونی، اودیومتری، تمپانومتری، اتواکوستیک امیشن O. A. E و ABR و  
الکتروکوکلیاگرافی)

نارسائی‌های شنوایی و روشهای فیزیکی درمان آنها(کاهش حساسیت گوش تا کری مطلق، رفع اشکالات حساسیت  
گوش با استفاده از سمعک و ایمپلنت)

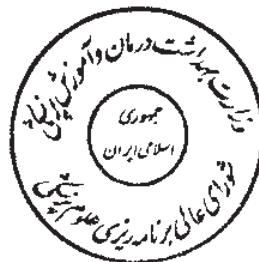
ب - تدریس عملی :  
انجام آزمایشات شنوازی سنجی

منابع درسی

- 1- Kinsler, P. "Fundamentals of Acoustic". 4<sup>th</sup> Ed. Yearbook Publication. London. 1988.
- 2- Yast, M. "Fundamentals of Hearing". 2<sup>nd</sup> Ed. Yearbook Publication. London. 1999.
- 3- Smith, N. "Acoustics and Noise Control". 2<sup>nd</sup> Ed. Livingston. London. 2001.

شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



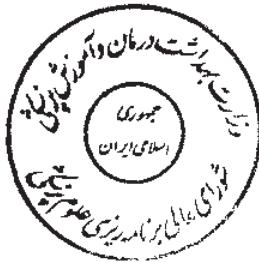
کد درس: ۳۲

موضوع تدریس: اصول فیزیکی دستگاههای علوم آزمایشگاهی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری - ۵/۰ واحد عملی



هدف کلی درس:

آشنایی با مبانی و اصول فیزیکی، ساختمان و طرزکار دستگاههای مورد استفاده در علوم پزشکی، بخصوص آزمایشگاههای تشخیص طبی

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

مبانی فیزیکی ساختمان، نحوه کار و اجزاء انواع میکروسکوپهای نوری را تشریح کند.

مبانی فیزیکی، ساختمان، نحوه کار و اجزاء انواع میکروسکوپهای الکترونی را شرح دهد.

اصول فیزیکی، اجزاء ساختمانی و نحوه کار دستگاههای ساده نوری (از قبیل رفرکتومترها و پلاریمترها) را شرح دهد.

اساس فیزیکی، اجزاء ساختمانی و نحوه کار دستگاههای اندازه گیری جذب و نشر نور را تشریح کند.

اساس فیزیکی، اجزاء ساختمانی و نحوه کار دستگاههای اندازه گیری الکتروشیمیایی را شرح دهد.

اصول فیزیکی، اجزاء ساختمانی و نحوه کار دستگاههای جداسازی ترکیبات شیمیایی (از قبیل الکتروفورز و کروماتوگرافی) را تشریح کند.

اجزاء ساختمانی و نحوه کار دستگاههای شمارنده سلولی را شرح دهد.

شرح درس:

در این درس دانشجویان با مبانی فیزیکی، ساختمان، نحوه کار، عوامل مؤثر بر عملکرد و انواع دستگاههای مورد استفاده در آزمایشگاههای تشخیص طبی آشنا می شوند.

سخنرانی، بحث گروهی، کلاسهای آزمایشگاهی جهت نمایش و بررسی ساختمان و اجزاء دستگاههای مختلف آزمایشگاهی

رؤوس مطالب (۴۶ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)

میکروسکوپها :

میکروسکوپهای نوری: اصول فیزیکی، ساختمان، نحوه کار و عوامل مؤثر در کیفیت تصویر، عملکرد آنها انواع میکروسکوپهای نوری و روشهای میکروسکوپی شامل میکروسکوپهای زمینه تاریک (Dark-field)، پلاریزان، فلورئسنت، تداخلی، کتراست فاز، معکوس، استریومیکروسکوپ و اولترامیکروسکوپ

میکروسکوپهای الکترونیک: اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در کیفیت تصویر و عملکرد آنها انواع میکروسکوپهای الکترونیک عبوری (TEM)، روبشی (SEM) و عبوری - روبشی (STEM)

دستگاههای ساده نوری :

رفرکتومتری : اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن

پلاریمتری : اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن

دستگاههای اندازه گیری جذب و نشر نور

روشهای فتومنtri (Photometry)، کالریمتری (Calorimetry) و اسپکتروفتومنtri (Spectrophotometry) جذب سنجی (Absorptiometry): اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن اسپکتروفتومنtri نشر اتمی و جذب اتمی

فلیم فتومنtri (Flame Photometry): اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن

طیف سنجی جذب اتمی (Atomic Absorption): اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن

طیف سنجی فلورسانس (Fluorometry): اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن

دستگاههای پخش نور و روشهای وابسته به آن:

دستگاههای نفلومتری (Nephelometry) و توربیدیمتری (Turbidimetry): اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آنها

دستگاههای اندازه گیری الکتروشیمیایی:

pH متری: اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن

دستگاههای اندازه گیری گازهای خون شامل: روشهای  $P_{CO_2}$   $P_{O_2}$  با الکترودهای Invivo با حسگرهای نوری فلورسنت سنجش  $P_{CO_2}$   $P_{O_2}$

اندازه گیری گازهای خون با روشهای غیرتهاجمی در اندازه گیری  $S_{O_2}$  سرخرگی (Pulse-Oximeter)، ثبت  $P_{O_2}$  از طریق پوست

روشهای جداسازی ترکیبات:

الکتروفورز: اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در یک الکتروفورز

روشهای مختلف الکتروفورز: الکتروفورز بر روی کاغذ، غشاء استاتس سلولز، ژلهای (آکریل امید، نشاسته)، الکتروفورز

همراه با کروماتوگرافی (T.L.E) و ایمونو الکتروفورز

کروماتوگرافی و انواع آن (گازی و مایع): اصول فیزیکی ساختمان، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آنها

دستگاههای شمارنده سلولی (Cell Counters) تک کاناله و چند کاناله:

شمارندهای سلولی کولتر (Coulter Counter): اجزاء ساختمانی دستگاههای تک کانال و چند کانال

روشهای فلوسایتومتری

#### منابع درسی

1- Schoeff, L.E. "Principles of Laboratory Instrument". Williams Mosby Press, 1993.

2- Webster, J.G. "Medical Instrumentation". Wiley, 1997.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی

#### هدف کلی درس:

افزایش میزان آگاهی، نگرش و عملکرد دانشجو در زمینه ارتباطات، روش‌های تدریس در آموزش پزشکی و فن آوری آموزشی

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

مفاهیم آگاهی، نگرش، رفتار، آموزش و یادگیری را تعریف نماید.

ارتباطات و انواع و مراحل آن را شرح دهد.

اهمیت به کارگیری مهارت‌های ارتباطی را در فرآیند آموزش تشریح نماید.

حیطه‌ها و سطوح یادگیری را توضیح دهد.

حداقل سه سبک متدالوی یادگیری و یاددهی را تشریح نماید.

روش‌های تدریس متدالوی در آموزش پزشکی را نام ببرد.

حداقل یک جلسه آموزشی را با روش سخنرانی، کارگروهی و یا... اداره نماید.

ارتباط حیطه‌های یادگیری و روشهای تدریس را درک نماید. (کاربرد حیطه‌های یادگیری در روشهای تدریس)

فن آوری آموزشی را تعریف کند و انواع رسانه‌های آموزشی را لیست نماید.

۱۰- Lesson Plan, Course Plan و اهمیت آن را در آموزش توضیح دهد.

۱۱- چهارچوب کلی Lesson Plan, Course Plan را ترسیم نماید.

۱۲- یک طرح درس استاندارد برای اجرا تهیه نماید.

۱۳- انواع ارزشیابی را توضیح دهد.

۱۴- روشهای سنجش دانشجو و خصوصیات یک آزمون خوب را فهرست نماید.



#### شرح درس:

در این درس دانشجو با اصول برنامه ریزی درسی و مدیریت رفتار کلاسی آشنا شده و به اهمیت مهارت‌های ارتباطی در آموزش پی خواهد برد.

سخنرانی جهت آموزش مفاهیم کلی، بحث گروهی و ایفای نقش جهت ایجاد نگرش مثبت در دانشجویان نسبت به لزوم رعایت مهارت‌های ارتباطی و فنون تدریس، کلاسهای آزمایشگاهی به منظور آشنایی با رسانه‌های آموزشی

رئوس مطالب: (۲۶ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)

مفاهیم کلیدی در آموزش (آگاهی، نگرش، رفتار، آموزش، پرورش، یادگیری و ...)

ارتباطات، انواع و مراحل آن در آموزش

حیطه‌ها و سطوح یادگیری

سبکهای یادگیری و یاددهی

روشهای تدریس در علوم پزشکی

ارتباط حیطه های یادگیری و روش تدریس  
فن آوری آموزشی و انواع رسانه ها  
Lesson Plan, Course Plan  
روشهای سنجش  
۱۰- ارزشیابی

#### منابع درسی

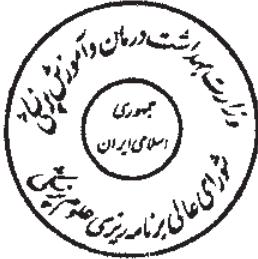
- ۱- احديان، محمد. مقدمات تكنولوجى آموزشى.
  - ۲- ايوان، كريستين. راهنمای تدریس برای استادی علوم پزشکی و بهداشتی.
  - ۳- گلبرت، ڈرچ. راهنمای آموزش برای تعلیم بهداشت کاران.
  - ۴- سیف، علی‌اکبر. روشهای اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی.
- 5- Morreale, Sherwyn P. "Human Communication (Motivation, Knowledge, Skills)." Wadsworth. Thomson Learning. USA. 2001

#### شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



کد درس: ۳۴



نام درس: پردازش تصاویر دیجیتال پزشکی  
پیش نیاز: سیستم های تصویربرداری در پزشکی  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی

#### هدف کلی درس:

ارتقاء سطح آگاهی و مهارت دانشجو در زمینه روشهای بهبود کیفیت تصاویر پزشکی، استخراج اطلاعات و ویژگی های مورد نیاز تشخیص و آرشیو و انتقال تصاویر پزشکی

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

روشهای بهبود کیفیت را بشناسد و در تصحیح عیوب تصاویر پزشکی آنها را اعمال کند.

نوع و مشخصات و کاربرد جزئیات و اطلاعات موجود در تصویر را بشناسد و چگونگی جداسازی و استخراج آنها را بداند.

روشهای عمومی تشخیص الگو و تشخیص های اتوماتیک مربوطه را بشناسد.

روشهای عمومی فشرده سازی تصویر، آرشیو و انتقال تصاویر را بشناسد.

#### شرح درس:

در این درس ابتدا به دانشجو خصوصیات سیگنالهای مختلف مورد استفاده در تصویربرداری پزشکی آموزش داده می شود و روشهای مختلف تبدیل و ترتیب تصاویر پزشکی در محیطهای مختلف ارائه می گردد. روشهای بهبود کیفیت تصویر، چگونگی اعمال آنها روی تصاویر بطور کامل، روشهای جداسازی اطلاعات تصویر، تشخیص الگو در تصویر، فشرده سازی تصاویر و انتقال تصاویر آموزش داده می شود.

واحد نظری: سخنرانی، بحث گروهی، استفاده از شیوه های جدید دیداری - شنیداری

واحد عملی: ارائه پروژه های کاربردی در جهت تقویت توان کاربردی دانشجو

#### رئوس مطالب (۲۶ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی)

سیگنالهای هارمونیک و سینوسی، پالسهای مربعی، مثلثی، گوسی، تابع دلتا (Impulse) و خصوصیات آن تبدیل فوریه و خصوصیات آن، سری فوریه و فوریه گسته، FFT، نمایش تصاویر در بعد فرکانس، تبدیل های متداول مورد استفاده در تصاویر و تفاوت آنها

Convolution و تئوری آنها در تصویر، جبر ماتریسی و فیلتر کردن تصاویر

ساختمان چشم و خصوصیات آن، درک تصویر و عوامل مؤثر در آن، بهبود کیفیت تصویر بر طبق خصوصیات سیستم بینائی و درک تصویر

روشهای بهبود کیفیت تصویر، فیلترهای پایین گذر، میان گذر و بالاگذر، استخراج و تقویت لبه، اعمال فیلترهای مورفولوژیک، رفع نویز، تقویت کنتراست بر مبنای Histogram

جداسازی اجزاء تصویر (Segmentation) و تشخیص الگو و استخراج ویژگی

آنتروپی و تئوری اطلاعات در تصویر، فشرده سازی تصویر و روشهای متداول آن انتقال تصاویر پزشکی و روشهای استاندارد ذخیره سازی و انتقال (DICOM-PACS)

مراجع درسی

1- Gonzales R.C., Woods R. E. "Digital Image Processing". 2<sup>nd</sup> Ed. Prentice Hall. 2002.

2- Castleman K.R. "Digital Image Processing". 1<sup>st</sup> Ed. Prentice Hall. 1995.

شیوه ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

