

به نام خدا

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده پیراپزشکی

طرح درس: اصول و مبانی رادیولوژی تشخیصی 1

مدرس : دکتر احسان خدامرادی- رسول آزمون فر
تعداد و نوع واحد : 4 واحد(3 واحد نظری- 1 واحد عملی)
ترم و سال تحصیلی : نیمسال اول 95-96
مخاطبان : دانشجویان ترم 3 کارشناسی پزشکی هسته ای
درس پیش نیاز : -
زمان ارائه درس: شنبه 10-12 و سه شنبه 2-4
زمان پاسخگویی به سوالات فراگیر : دو شنبه 11-12
بخش عملی: چهارشنبه 2-4

هدف کلی : آشنایی دانشجویان با اصول فیزیکی حاکم بر دستگاههای رادیولوژی تشخیصی

اهداف کلی جلسات نظری:

جلسه اول : آشنایی با اهداف کلی و منابع مقدمه ای بر امواج الکترومغناطیسی

جلسه دوم : آشنایی با اجزاء تشکیل دهنده تیوب پرتو ایکس و نحوه تولید آن

جلسه سوم: آشنایی با مفاهیم فیزیک تولید پرتو ایکس

جلسه چهارم : آشنایی با مفاهیم فیزیک تولید پرتو ایکس (ادامه)

جلسه پنجم: آشنایی با ژنراتورهای پرتو ایکس

جلسه ششم : آشنایی با مفاهیم اساسی برخورد پرتوهای ایکس با ماده

جلسه هفتم : آشنایی با مفاهیم اساسی برخورد پرتوهای ایکس با ماده (ادامه)

جلسه هشتم: آشنایی با پدیده تضعیف پرتو در برخورد با ماده

جلسه نهم: آشنایی با کنتراست تشعشع

جلسه دهم : میان ترم

جلسه یازدهم: آشنایی با فیلتر (صافی) ، کولیماتور (محدود کننده ها) و گرید

جلسه دوازدهم : آشنایی با ساختمان و عملکرد صفحات لومینسانس (تشدید کننده یا فولی)

جلسه سیزدهم : آشنایی با خصوصیات فیزیکی فیلم رادیوگرافی و ظهور و ثبوت آن

جلسه چهاردهم: آشنایی با خصوصیات فتوگرافیک فیلم رادیوگرافی

جلسه پانزدهم: آشنایی با وضوح و کیفیت تصویر رادیوگرافی و عوامل موثر بر آن

جلسه شانزدهم: آشنایی با عوامل هندسی موثر بر وضوح تصویر رادیوگرافی

جلسه هفدهم: آشنایی با دستگاههای فلئورسکوپی

جلسه هجدهم: آشنایی با دستگاههای فلئورسکوپی (ادامه)

جلسه نوزدهم: آشنایی با دستگاههای ماموگرافی

جلسه بیستم: سیستم های تصویر برداری دیجیتال رادیوگرافی: مقدمه ای بر رادیوگرافی کامپیوتری

جلسه بیست و یکم: میان ترم

جلسه بیست و دوم: آشنایی مقدماتی با رادیوگرافی دیجیتال (به صورت مجازی)

جلسه بیست سوم: آشنایی با مبانی سفالومتری

جلسه بیست و چهارم: آشنایی با اصول و مبانی رادیوگرافی دندان

جلسه بیست و پنجم: حل تمرین و رفع اشکال

اهداف رفتاری (ویژه) بر مبنای اهداف نظری:

جلسه اول: آشنایی با اهداف کلی و منابع مقدمه ای بر امواج الکترومغناطیسی

دانشجو قادر باشد:

1. اهداف کلی درس را تشریح کند.
2. امواج الکترومغناطیسی را بشناسد و نظریه موجی و ذره ای را تشریح کند.
3. تاریخچه کشف پرتو ایکس را بیان کند.
4. ویژگیهای امواج الکترومغناطیسی را بیان کند و با توجه به مفهوم فوتون، رابطه فرکانس و طول موج فوتونها را بنویسد.

جلسه دوم: آشنایی با اجزاء تشکیل دهنده تیوب پرتو ایکس و نحوه تولید آن

دانشجو قادر باشد:

1. اجزاء مختلف تیوب پرتو ایکس را در یک شکل شماتیک رسم کند و نام ببرد و نقش هر یک را تشریح کند.
2. عوامل موثر بر طول عمر لامپ پرتو ایکس را لیست کند.
3. اصل کانونی خطی را شرح نماید.

4. اثر پاشنه آند را شرح دهد و تاثیر اندازه سطح کانونی و زاویه آند را بر کیفیت تصویر و میزان پرتو خروجی از لامپ پرتو ایکس را توضیح دهد.
5. واحد گرمایی و اصطلاح میزان بار حرارتی تیوب را تعریف کند و در مورد اهمیت شناخت منحنی های اسمی تیوب توضیح دهد.
6. ولتاژ اشباع را تعریف کند.

جلسه سوم: فیزیک تولید پرتو ایکس

دانشجو قادر باشد:

1. اصول فیزیکی تولید الکترون در کاتد را تشریح نماید.
2. نکات مهم در شتاب دادن الکترونها از سمت کاتد به آند را بیان کند.
3. مبانی فیزیکی برخورد پرتو الکترون با ماده را به طور خلاصه بیان کند.
4. اصول فیزیکی حاکم بر تولید پرتو ایکس ترمزی را توضیح دهد.
5. اصول فیزیکی حاکم بر تولید پرتو ایکس مشخصه را توضیح دهد.

جلسه چهارم: فیزیک تولید پرتو ایکس (ادامه)

دانشجو قادر باشد:

1. طیف پرتو ایکس تولیدی از تیوب را رسم کند و در مورد آن توضیح دهد.
2. قیمت و کیفیت پرتو را تعریف کند.
3. عوامل موثر بر کیفیت و کمیت پرتو ایکس تولیدی را نام ببرد و نقش هریک را در شکل طیف پرتو تجزیه تحلیل نماید.
4. اجزاء ژنراتورهای پرتو ایکس را نام ببرد و به طور مختصر در مورد هر یک توضیح دهد.

جلسه پنجم: ژنراتورهای پرتو ایکس

دانشجو قادر باشد:

1. قوانین فیزیکی حاکم اتوترانسفورماتورها را تشریح کند.
2. نقش مدار فیلامان و ولتاژ قوی را در ژنراتورهای تیوب پرتو ایکس شرح دهد.
3. در مورد یکسوسازی و انواع آن در تیوب پرتو ایکس توضیح دهد .
4. انواع ژنراتورها را نام ببرد و در مورد هر یک توضیح دهد.

جلسه ششم: آشنایی با مفاهیم اساسی برخورد پرتوهای ایکس با ماده

دانشجو قادر باشد:

1. مفهوم فیزیکی برخورد را بدانند و اصطلاحات الاستیک و غیر الاستیک را تشریح کنند.
2. انواع برخوردهای پرتو ایکس با ماده را نام ببرند.
3. پدیده پراکندگی همدموس را شرح دهد و عوامل موثر بر آن را نام ببرد و در مورد نقش آنها در احتمال وقوع این پدیده شرح دهد.
4. اثر فوتوالکتریک را توضیح دهد و عوامل موثر بر آن را نام ببرد و در مورد نقش آنها در احتمال وقوع این پدیده شرح دهد.
5. مفهوم لبه K را توضیح دهد.
6. کاربرد اثر فوتوالکتریک در رادیوگرافی را بیان کند.

جلسه هفتم: آشنایی با مفاهیم اساسی برخورد پرتوهای ایکس با ماده (ادامه)

دانشجو قادر باشد:

1. اثر کامپتون را توضیح دهد و عوامل موثر بر آن را نام ببرد و در مورد نقش آنها در احتمال وقوع این پدیده شرح دهد.
2. کاربرد اثر کامپتون در رادیوگرافی را بیان کند.
3. پدیده های تولید جفت و واپاشی فوتونی هسته را به طور مختصر توضیح دهد و عوامل موثر بر آن را نام ببرد و در مورد نقش آنها در احتمال وقوع این پدیده شرح دهد.
4. امکان وقوع هر یک از پدیده های فوق را در بافتهای مختلف بدن و در انرژی های متفاوت با توجه به دز دریافتی بیمار و کیفیت تصویر تجزیه تحلیل کند.

جلسه هشتم: آشنایی با پدیده تضعیف پرتو در برخورد با ماده

دانشجو قادر باشد:

1. مفهوم تضعیف پرتو ایکس را تعریف کند.
2. با رسم منحنی تضعیف پرتو ایکس تک انرژی Monoenergetic، این پدیده را با استفاده از روابط ریاضی مربوطه تفسیر و تجزیه تحلیل کند.
3. مفاهیم ضخامت نیم کننده HVL، ضریب تضعیف خطی، ضریب تضعیف جرمی و ضریب همگنی پرتو را با تعریف کند و واحد هر کدام را بیان کند.
4. عوامل موثر بر تضعیف پرتو ایکس را لیست کند و با توضیح هر یک، روابط بین آنها را تشریح کند.
5. تضعیف پرتو ایکس غیر یکنواخت Poly Energetic را توضیح دهد و تفاوت آن با پرتو ایکس تک انرژی شرح دهد.
6. کاربرد مفاهیم بیان شده در جلسه قبل را در راپولوژی تشخیصی - در مورد تضعیف پرتو در بافتهای مختلف بدن - بیان کند.

جلسه نهم: آشنایی با کنتراست تشعشع

دانشجو قادر باشد:

1. عوامل موثر بر کنتراست تشعشع را بیان کند
2. راههای افزایش کنتراست تشعشع را بیان کند.
3. پرتوهای پراکنده (Scatter) و اهمیت آن را در کیفیت تصاویر و افزایش دز بیمار توضیح دهد.
4. عوامل موثر بر میزان پرتوهای اسکتر را به طور کامل تشریح کند.
5. تکنیک شکاف هوایی و اهمیت آن را تشریح کند.

جلسه دهم : میان ترم

جلسه یازدهم: آشنایی با فیلتر (صافی) ، کولیماتور (محدود کننده ها) و گرید

دانشجو قادر باشد:

1. فیلتر کردن را تعریف کند و سطوح مختلف فیلتر کردن در تیوب پرتو ایکس را نام ببرد و هر یک را توضیح دهد.
2. مهمترین کاربرد فیلتر را در رادیولوژی تشخیصی و بزرگترین عیب آنها را توضیح دهد.
3. فیلترهای رایج در بخش های مختلف رادیولوژی تشخیصی را نام ببرد و علت انتخاب مواد مختلف در آنها را شرح دهد.
4. کولیماتور (محدود کننده) ها را تعریف کند و با ذکر انواع آنها مزایا و معایب هر یک را در رادیولوژی تشخیصی بیان کند.
5. با رسم ساختمان گرید در مورد نقش آن در کیفیت تصاویر و دز دریافتی بیماران در رادیولوژی تشخیصی توضیح دهد.
6. انواع گرید و نحوه ارزیابی آن را توضیح دهد (درصد عبور پرتو اولیه، درصد عبور پرتو حذف شده و فاکتور بهبود کنتراست
7. انواع قطع گرید را توضیح دهد.

جلسه دوازدهم : آشنایی با ساختمان و عملکرد صفحات لومینسانس (تشدید کننده یا فولی)

دانشجو قادر باشد:

1. پدیده های لومینسانس، فسفرسانس و فلورسانس را تعریف کنید.
2. ساختمان و مکانیسم صفحات تشدید کننده را توضیح دهد.
3. راندمان ذاتی صفحات تشدید کننده را تعریف کند و راههای افزایش آن را توضیح دهد.
4. فاکتور تشدید کنندگی و سرعت صفحات را تعریف کند و عوامل موثر بر آن را برشمارد.
5. انواع صفحات تشدید کننده را نام ببرد و ویژگیهای آنها به خصوص راندمان صفحات، سرعت شان را با هم مقایسه کند.
6. اثر استفاده از صفحات فولی بر دز بیمار و کیفیت تصویر را تشریح کند.
7. در مورد تکنولوژی فسفرهای جدید و تطابق حساسیت طیفی امولسیون فیلم با نور صفحات توضیح دهد.

جلسه سیزدهم : خصوصیات فیزیکی فیلم رادیوگرافی و ظهور و ثبوت آن

دانشجو قادر باشد:

1. ساختمان انواع فیلم های رادیوگرافی را تشریح کند.
2. نحوه ظهور و ثبوت فیلم های رادیوگرافی را تشریح کند.
3. تاثیر استفاده از فیلم های رادیوگرافی مختلف بر کیفیت تصویر را توضیح دهد.

جلسه چهاردهم: آشنایی با خصوصیات فتوگرافیک فیلم رادیوگرافی

دانشجو قادر باشد:

1. دانسیته اپتیکی را تعریف کند و عوامل موثر بر آن را نام ببرد.
2. با ترسیم منحنی مشخصه فیلم و نامگذاری بخش های مختلف آن، مفاهیم سرعت فیلم، پهنای اکسپوژر و کنتراست فیلم را تعریف و با توجه به شکل توضیح دهد.
3. کنتراست فیلم را تعریف کند و عوامل موثر بر آن را نام ببرد.
4. تفاوت فیلم های با امولسیون یکطرفه را با دو طرفه توضیح دهد و تابش متقاطع را تعریف کند.

جلسه پانزدهم: آشنایی با وضوح و کیفیت تصویر رادیوگرافی و عوامل موثر بر آن

دانشجو قادر باشد:

1. کیفیت تصویر را تعریف کند و عوامل موثر بر آن را تعریف کند.
2. لکه لکه شدن رادیوگرافیک را تعریف کند و اجزا آن را نام ببرید و در مورد مهمترین جز آن (نویز) توضیح دهید.
3. رابطه نویز را با سرعت فیلم-صفحه را توضیح دهد.
4. وضوح تصویر را تعریف کند و انواع تارشدگی (ناواضحی) های تصویر و عوامل موثر بر آن را توضیح دهد.
5. مفاهیم قدرت تفکیک فضایی و تابع پخش خطی را توضیح دهد.
6. مفاهیم تابع انتقال مدولاسیون و طیف وینر را تشریح کند.

جلسه شانزدهم: آشنایی با عوامل هندسی موثر بر وضوح تصویر رادیوگرافی

دانشجو قادر باشد:

1. عوامل موثر بر هندسه تصویر رادیوگرافی را نام ببرد.
2. بزرگنمایی هندسی و حقیقی را تعریف کند و با توجه به رابطه ریاضی آنها عوامل موثر بر آن را تشریح کند.
3. نقش اندازه کانونی را در بزرگنمایی شرح داده و چگونگی اندازه گیری ابعاد آن را شرح دهد.

جلسه هفدهم: آشنایی با دستگاههای فلوتورسکوپی

دانشجو قادر باشد:

1. اجزاء مختلف دستگاه فلئورسکوپی را توضیح دهد.
2. بهره‌روشنایی، ضریب تبدیل بهره کوچک‌نمایی و بهره جریان تقویت‌کننده تصویر را تعریف کند.
3. ویژگی‌های تصویرگیری در فلئورسکوپی (کنتراست، تاخیر و به هم ریختگی) را توضیح دهد.
4. در مورد تقویت‌کننده تصویر دو میدان را شرح دهد.

جلسه هجدهم: آشنایی با دستگاه‌های فلئورسکوپی (ادامه)

دانشجو قادر باشد:

1. انواع دوربین‌های ویدیویی و نحوه عملکرد آنها را در مورد استفاده در دستگاه فلئورسکوپی را توضیح دهد.
2. تفاوت کیفیت تصویر در رادیوگرافی را فلئورسکوپی را تشریح کند.
3. عوامل موثر بر کیفیت تصویر و میزان اکسپوز و دز بیمار در فلئورسکوپی را تشریح کند.

جلسه نوزدهم: آشنایی با دستگاه‌های ماموگرافی

دانشجو قادر باشد:

1. در مورد تفاوت‌های بین رادیوگرافی بافت نرم با رادیوگرافی معمولی بحث کند.
2. تفاوت‌های عمده اجزای یک دستگاه ماموگرافی را با رادیوگرافی معمولی بیان کند.
3. در مورد علل فشرده‌سازی سینه در ماموگرافی توضیح دهد.
4. در رابطه با ویژگی‌های گیرنده‌های تصویر در ماموگرافی بحث کند.

جلسه بیستم: سیستم‌های تصویر برداری دیجیتال رادیوگرافی: مقدمه‌ای بر رادیوگرافی کامپیوتری

دانشجو قادر باشد:

1. برخی از مزایای رادیوگرافی کامپیوتری را نسبت به رادیوگرافی فیلم-صفحه بیان کند.
2. در مورد کنتراست، نویز و قدرت تفکیک فضایی رادیوگرافی کامپیوتری بحث کند.
3. در مورد ساختار و ویژگی‌های صفحه نگهدارنده تصویر بحث کند.

جلسه بیست و یکم: میان ترم

جلسه بیست و دوم: آشنایی مقدماتی با رادیوگرافی دیجیتال (به صورت مجازی)

دانشجو قادر باشد:

1. پنج مدل رادیوگرافی دیجیتال را نام ببرد و در مورد هر یک به طور مختصر توضیح دهد.

در مورد اختلافات بین تصویربرداری دیجیتال مستقیم و غیر مستقیم بحث کند.

در مورد مراحل گرفتن، جفت کردن و جمع آوری تصویر در تصویر برداری دیجیتال بحث کند.

راجع به ویژگیهای سیلیکون، سلنیوم، یدورسزیم و اکسی سولفور گادولنیوم در دیجیتال رادیوگرافی توضیح دهد.

جلسه بیست سوم: آشنایی با اتوماتیک اکسپوزر سیستم AEC

دانشجو قادر باشد:

1. در مورد اهمیت کاربرد این سیستم بحث کند.
2. در مورد حداقل زمان پاسخ بحث کند.
3. در مورد نقش BACK-UP mAs OR TIME شرح دهد.
4. در رابطه با محدودیت های AEC توضیح دهد.

جلسه بیست و چهارم : آشنایی با اصول و مبانی رادیوگرافی دندان

دانشجو قادر باشد:

1. اجزا دستگاههای رادیوگرافی دندان را شرح دهد .
2. تفاوت شرایط تابش دهی دستگاههای رادیوگرافی با دندان را با دستگاههای رادیوگرافی معمولی را توضیح دهد .
3. علل استفاده از نگهدارنده های فیلم در دستگاههای رادیوگرافی دندان را توصیف کند.
4. انواع ابزارهای جهت دهی پرتو را در دستگاههای رادیوگرافی دندان نام ببرد و در مورد هر یک توضیح دهد.

جلسه بیست و پنجم : حل تمرین و رفع اشکال

منابع :

1. Stewart C. Bushong. Radiologic Science for Technologists. Elsevier Health Sciences, 2013.
2. Thomas S. Curry, James E. Dowdey, Robert C. Murry. Christensen's Physics of Diagnostic Radiology. Lippincott Williams & Wilkins, 1990
3. Jerrold T. Bushberg, J. Anthony Seibert, Edwin M. Leidholdt, John M. Boone. The Essential Physics of Medical Imaging. Lippincott Williams & Wilkins. 2011.

روش تدریس : سخنرانی و پرسش و پاسخ همراه با بحث گروهی
 رسانه های کمک آموزشی: ویدئو پروژکتور، پاورپوینت ، سایت های آموزشی اینترنتی
 سنجش و ارزیابی: دو آزمون میان ترم به صورت تشریحی – آزمون پایان ترم به صورت تست های چهار گزینه ای

آزمون	روش	سهم از نمره کل (درصد)	تاریخ	ساعت
کوئیز	شفاهی	2نمره (10 درصد)	هر جلسه قبل از آغاز بحث	شنبه ها ساعت 10-12
آزمون میان دوره	کتبی- تشریحی	6نمره (30درصد)		1395/9/13 1395/7/24
آزمون پایان ترم	کتبی-4گزینه ای	10 نمره (50 درصد)		
تکالیف دانشجوی	ارائه تحقیق و مقاله	1 نمره (5 درصد)	تا جلسه آخر دوره	----
حضور در کلاس	شرکت فعال در بحث گروهی - حضور فیزیکی در کلاس	1 نمره (5 درصد)	حضور فیزیکی حداقل در جلسه	شنبه 10-12 سه شنبه 4-2 هشت هفته اول

زمان ارائه درس: شنبه 10-12 و سه شنبه 2-4 بخش عملی: چهارشنبه 2-4

مخاطبان : دانشجویان ترم 3 کارشناسی پزشکی هسته ای

برنامه زمانبندی:

ردیف	شماره	موضوع	مدرس	تجهیزات آموزشی	تاریخ
------	-------	-------	------	----------------	-------

	جلسه		مورد نیاز	
1	جلسه اول:	آشنایی با اهداف کلی و منابع مقدمه ای بر امواج الکترومغناطیسی	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
2	جلسه دوم:	آشنایی با اجزاء تشکیل دهنده تیوب پرتو ایکس و نحوه تولید آن	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
3	جلسه سوم	آشنایی با مفاهیم فیزیک تولید پرتو ایکس	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
4	جلسه چهارم	آشنایی با مفاهیم فیزیک تولید پرتو ایکس (ادامه)	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد تعطیل رسمی - جلسه جبرانی متعاقباً اعلام می گردد.
5	جلسه پنجم	آشنایی با ژنراتورهای پرتو ایکس	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
6	جلسه ششم	آشنایی با مفاهیم اساسی برخورد پرتوهای ایکس با ماده	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
7	جلسه هفتم	آشنایی با مفاهیم اساسی برخورد پرتوهای ایکس با ماده (ادامه)	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
8	جلسه هشتم	آشنایی با پدیده تضعیف پرتو در برخورد با ماده	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
9	جلسه نهم	آشنایی با کنتراست تشعشع	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
10	جلسه دهم	میان ترم	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد تعطیل رسمی - جلسه جبرانی متعاقباً اعلام می گردد.
11	جلسه یازدهم	آشنایی با فیلتر (صافی) ، کولیماتور (محدود کننده ها) و گرید	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
12	جلسه دوازدهم	آشنایی با ساختمان و عملکرد صفحات لومینسانس (تشددید کننده یا فولی)	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
13	جلسه سیزدهم	آشنایی با خصوصیات فیزیکی فیلم رادیوگرافی و ظهور و ثبوت آن	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
14	جلسه چهاردهم	آشنایی با خصوصیات فتوگرافیک فیلم رادیوگرافی	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
15	جلسه پانزدهم	آشنایی با وضوح و کیفیت تصویر رادیوگرافی و عوامل موثر بر آن	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
16	جلسه شانزدهم	آشنایی با عوامل هندسی موثر بر وضوح تصویر رادیوگرافی	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور - کامپیوتر-وایت برد
17	جلسه	آشنایی با دستگاههای فلئورسکوپی	دکتر احسان	ویدیو پروژکتور -

	کامپیوتر-وایت برد	خدامرادی		هفدهم	
1395/8/18	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	دکتر احسان خدامرادی	آشنایی با دستگاههای فلئورسکوپی(ادامه)	جلسه هیجدهم	18
1395/8/25	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	دکتر احسان خدامرادی	آشنایی با دستگاههای ماموگرافی	جلسه نوزدهم	19
1395/9/2	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	دکتر احسان خدامرادی	آشنایی با سیستم های تصویر برداری دیجیتال رادیوگرافی: مقدمه ای بر رادیوگرافی کامپیوتری	جلسه بیستم	20
1395/9/9	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	دکتر احسان خدامرادی	میان ترم	جلسه بیست و یکم	21
1395/9/16	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	دکتر احسان خدامرادی	آشنایی مقدماتی با رادیوگرافی دیجیتال (به صورت مجازی)	جلسه بیست و دوم	22
1395/9/23	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	دکتر احسان خدامرادی	آشنایی با اتوماتیک اکسپوزر سیستم	جلسه بیست و سوم	23
1395/9/30	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	دکتر احسان خدامرادی	آشنایی با اصول و مبانی رادیوگرافی دندان	جلسه بیست وچهارم	24
1395/10/7	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	دکتر احسان خدامرادی	حل تمرین و رفع اشکال	جلسه بیست وپنجم	25

در مورد بخش عملی دانشجو در بخش تصویربرداری بیمارستان با تکنیک ها و پروتکل ها آشنا خواهد شد.