



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ساپرو

معاونت آموزش

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی

بسمه تعالی



فرم طرح درس ترکیبی یا مجازی

اطلاعات درس

فیزیک پرتوشناسی تشخیصی	نام درس:
3	تعداد واحد:
دانشجویان ترم 3 مقطع کارشناسی تکنولوژی پرتوشناسی	مخاطبان:
دکتر گلشن محمودی	نام و نام خانوادگی استاد مسئول:
02332395054- داخلی 653	اطلاعات تماس استاد مسئول:
golshan.mahmoudi@yahoo.com	پست الکترونیکی استاد مسئول:
https://shmunavid.vums.ac.ir/courseteacher-teacher/edit/1668	آدرس پاسخگویی به پیام های دانشجویان در سامانه نوید و ... (استاد مسئول):
دکتر هادی کیوان	نام و نام خانوادگی استاد همکار:
02332395054- داخلی 653	اطلاعات تماس استاد همکار:
https://shmunavid.vums.ac.ir	آدرس پاسخگویی به پیام های دانشجویان در سامانه نوید و ... (استاد همکار):

شرح درس:

آشنایی با ساختمان و اصول فیزیکی حاکم بر کارکرد قسمت های مختلف سیستم های تصویربرداری شامل تیوب پرتو ایکس، گریدها، صفحات تشدید کننده، ساختار فیزیکی فیلم و تشکیل تصویر، مفاهیم دانسیته و کنتراست و عوامل مختلف موثر بر هر یک، عوامل هندسی و مثلثاتی موثر بر کیفیت تصاویر و بحث کلی و جامع پیرامون کیفیت تصویر و در انتها معرفی سیستم های مدرن فلوروسکوپی و بررسی مکانیسم فیزیکی کارکرد اجزا مختلف آن از جمله لامپ های تقویت تصویر دوربین های ویدیویی و مانیتور در سیستم های فلوروسکوپی مدار بسته، سیستم های تصویربرداری دیجیتال، ماموگرافی و سنجش دانسیته استخوان

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول فیزیکی و اجزای سیستم های تصویربرداری تشخیصی

شماره جلسات	عنوان درس	نام استاد (در صورتی که درس به طور مشترک ارائه می شود)	اهداف اختصاصی ^۱	روش تدریس ^۲	روش ارائه		تکالیف ^۳
					حضور	غیر حضوری	
1	آشنایی با پرتو ایکس و نحوه تولید آن	دکتر کیوان	تاریخچه کشف پرتو ایکس را شرح دهد. ماهیت پرتو ایکس و ویژگی های آن را بیان کند. برهمکنش های پرتو ایکس با ماده شامل فوتوالکتریک و کامپتون را شرح دهد. نحوه تولید پرتو ایکس را شرح دهد. پرتو ایکس عمومی (برمشرالانگ، ترمزی) را تعریف کند. نحوه تولید پرتو ایکس اختصاصی (مشخصه) را بیان کند. ویژگی های پرتو ایکس اختصاصی را شرح دهد. طیف تولیدی پرتو ایکس را با رسم شکل توضیح دهد.	سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	*	اسلاید، پاور پوینت	پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو
2	آشنایی با لامپ پرتو ایکس	دکتر کیوان	قسمت های مختلف لامپ پرتو ایکس را با رسم شکل توضیح دهد. تولید پرتو ایکس توسط تیوب پرتو ایکس را بیان کند. مشخصات کاتد یک لامپ اشعه ایکس را شرح دهد. فیلامان و سرپوش کانونی کننده لامپ اشعه ایکس را شرح دهد. اثر فضایی بار و جریان اشباع را شرح دهد.	سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	*	اسلاید، پاور پوینت	پاسخ به پرسش های مطرح شده در

^۱هدف کلی درس در قالب چند هدف اختصاصی بیان می شود و در واقع انتظاراتی است که مدرس در پایان دوره از دانشجویان دارد.

^۲روشهایی است که مدرس برای آموزش دوره به کار میگیرد مانند: سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ، روش حل مساله، روش پروژه ای، نمایشی، گردشگری، کاوشگری به شیوه حقوقی، ایفای نقش، سمینار، کنفرانس، سمپوزیوم، روش تدریس کارگاهی

^۳ بر اساس تعداد واحد درسی و به صلاحدید استاد درس از هر مورد به تعداد مورد نیاز در نظر گرفته شود: تمرین، ارائه مقاله (تحصیلات تکمیلی)، ارائه کلاسی، تالار گفتگو، ارزیابی همتا، پروژه پایان ترم و ...

تالار گفتگو								
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*		سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	آند و انواع آندهای ثابت و دوار یک لامپ اشعه ایکس را توضیح دهد. روتور لامپ اشعه ایکس را توضیح دهد. استاتور لامپ اشعه ایکس را توضیح دهد. قانون خط - کانون لامپ اشعه ایکس را توضیح دهد. کانون واقعی و کانون ظاهری لامپ اشعه ایکس را توضیح دهد. اثر پاشنه آند لامپ اشعه ایکس را توضیح دهد. راه های از بین بردن اثر پاشنه آند را توضیح دهد.	دکتر کیوان	آشنایی با لامپ پرتو ایکس	3
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*		سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	وظیفه محفظه لامپ را شرح دهد. انواع محفظه لامپ و مزیت هر کدام را توضیح دهد. ساختمان محفظه خارجی تیوب اشعه ایکس را شرح دهد. مشخصات پنجره خروجی پرتو ایکس را شرح دهد. روغن خنک کننده تیوب پرتو ایکس و مشخصات آن را توضیح دهد. انواع سیستم های پشتیبانی تیوب پرتو ایکس را شرح دهد.	دکتر کیوان	آشنایی با لامپ پرتو ایکس	4
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*		سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	ظرفیت حرارتی تیوب اشعه ایکس را توضیح دهد. نمودارهای ظرفیت حرارتی تیوب اشعه ایکس را شرح دهد. عوامل مختلف که سبب خرابی و کوتاه شدن عمر تیوب پرتو ایکس می شوند، را شرح دهد. چگونگی استفاده از دستگاه رادیولوژی و پروتکول های تصویربرداری جهت افزایش عمر تیوب پرتو ایکس را توضیح دهد.	دکتر کیوان	ظرفیت حرارتی تیوب ایکس، عوامل خرابی تیوب پرتو ایکس	5

6	آشنایی با تجهیزات جانبی دستگاه های رادیولوژی	دکتر کیوان	فیلتراسیون ذاتی را توضیح دهد. فیلتراسیون اضافی را توضیح دهد. کولیماسیون را توضیح دهد. کمیت و کیفیت پرتو ایکس را تعریف کند. عوامل موثر بر شکل طیف پرتو ایکس را نام برده، توضیح دهد. لایه نیم جذب پرتو و ضریب همگنی را تعریف کند.	سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	*	اسلاید، پاور پوینت	پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو
7	آشنایی با پرتو پراکنده و روش های کاهش آن	دکتر کیوان	انواع پرتو تولیدی در رادیوگرافی را شرح دهد. تولید پرتو پراکنده و اثر آن بر کیفیت تصویر را شرح دهد. عوامل موثر بر تولید پرتو پراکنده را بیان کند. راه های کاهش پرتو پراکنده را توضیح دهد. گرید و عملکرد آن را شرح دهد. فاکتور بوکی و فاکتور بهبود کنتراست را تعریف کند.	سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	*	اسلاید، پاور پوینت	پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو
8	آشنایی با انواع گرید و مشکلات آن ها	دکتر کیوان	گرید های موازی را توضیح دهد. گرید های متقاطع را توضیح دهد. گرید های کانونی را توضیح دهد. گرید های متحرک را توضیح دهد. مشکلات گرید از جمله زاویه دار بودن، خارج از مرکز بودن، خارج از کانون بودن و برعکس بودن را شرح دهد. تکنیک فضای خالی برای کاهش پرتوهای پراکنده را شرح دهد.	سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	*	اسلاید، پاور پوینت	پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو
9	آشنایی با رادیوگرافی و ساختمان فیلم	دکتر کیوان	نحوه انجام رادیوگرافی را توضیح دهد. تضعیف نمایی پرتو ایکس و ضریب تضعیف خطی را توضیح دهد. نحوه تشکیل تصویر بر روی فیلم رادیوگرافی را شرح دهد.	سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	*	اسلاید، پاور پوینت	پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو

تالار گفتگو					جذب افتراقی و عوامل موثر بر آن را شرح دهد. مفهوم کنتراست منفی در فیلم رادیوگرافی را توضیح دهد. ساختمان فیلم رادیوگرافی را توضیح دهد. نحوه ظهور و ثبوت فیلم رادیوگرافی را به طور کامل شرح دهد.		
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*	سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	پدیده لومینسانس را شرح دهد. اجزای تشکیل دهنده یک صفحه تشدید کننده را توضیح دهد. نحوه عملکرد صفحات تشدید کننده را توضیح دهد. راندمان ذاتی صفحات تشدید کننده را تعریف و راه های افزایش آن را بیان کند. فاکتور تشدیدکنندگی صفحات تشدیدکننده را تعریف کند. انواع صفحات تشدید کننده را شرح دهد. مزیت و عدم مزیت صفحات تشدید کننده و تاثیر آن بر کیفیت تصویر را شرح دهد. تطابق حساسیت طیفی امولسیون فیلم با نور صفحات را شرح دهد.	دکتر کیوان	آشنایی با صفحات تشدید کننده	10
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*	سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	دانشیته رادیوگرافی را تعریف نموده و نحوه محاسبه آن را بیان کند. دلیل لگاریتمی بودن دانشیته را توضیح دهد. دانشیتمتر و نحوه کار آن را توضیح دهد. قسمت های مختلف منحنی مشخصه فیلم را با رسم شکل توضیح دهد. شیب منحنی مشخصه را محاسبه کند. سرعت فیلم را تعریف و اثر آن بر اکسپوزر و کیفیت تصویر را بیان کند.	دکتر کیوان	آشنایی با خصوصیات فیلم رادیوگرافی	11

					تفاوت سرعت و حساسیت فیلم را شرح دهد.		
آزمون میان ترم							12
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*		سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	کنتراست و انواع آن را توضیح دهد. قدرت تفکیک فضایی (رزولوشن) تصویر را توضیح دهد. نویز و انواع آن را توضیح دهد. عوامل موثر بر کنتراست را شرح دهد. عوامل موثر بر رزولوشن را شرح دهد. عوامل موثر بر نویز را شرح دهد. نحوه محاسبه کنتراست تصویر را بیان کند. نحوه محاسبه رزولوشن تصویر را بیان کند. نحوه محاسبه نویز تصویر را بیان کند.	دکتر محمودی	آشنایی با مفاهیم کیفیت تصویر
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*		سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	اثر بزرگنمایی بر کیفیت تصویر را با رسم شکل توضیح دهد. نحوه کاهش اثر بزرگنمایی را با ذکر فرمول شرح دهد. بهم ریختگی تصویر به دلیل شرایط جسم را توضیح دهد. نحوه کاهش بهم ریختگی تصویر با عامل جسم را شرح دهد. محوی ناشی از اندازه نقطه کانونی و نحوه کاهش آن را شرح دهد. محوی حرکتی را توضیح دهد. نحوه بهبود کیفیت تصویر را شرح دهد.	دکتر محمودی	آشنایی با مفاهیم کیفیت تصویر
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*		سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	معایب رادیوگرافی معمولی را بیان کند. رادیوگرافی کامپیوتری (CR) را توضیح دهد. خصوصیات فسفر قابل تحریک با فوتون (PSP) را بیان کند.	دکتر محمودی	آشنایی با رادیوگرافی کامپیوتری

تالار گفتگو					کاست های CR و تفاوت آن با فیلم را توضیح دهد. نحوه بازخوانی کاست رادیوگرافی کامپیوتری را شرح دهد. لامپ فوتومولتی پلایر را توضیح دهد. عملکرد PSP را شرح دهد. تفاوت های CR فیلم رادیوگرافی را شرح دهد.		
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*	سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	رادیوگرافی دیجیتال را توضیح دهد. آشکارسازهای رادیوگرافی دیجیتال را نام ببرد. CCD و نحوه عملکرد آن را توضیح دهد. مشکل CCD و نحوه برطرف کردن آن را شرح دهد. آشکارسازهای صفحه تخت مستقیم و غیر مستقیم را شرح دهد و با یکدیگر مقایسه کند. بازده کوانتومی آشکارسازی را تعریف کند و در مورد آشکارسازهای مختلف مقایسه کند. مزایا و معایب رادیوگرافی دیجیتال را شرح دهد.	دکتر محمودی	آشنایی با رادیوگرافی دیجیتال	16
مرور پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*	سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	تصویر دیجیتال و خصوصیات آن را بیان کند. پیکسل را تعریف کند. نحوه ساخت تصویر دیجیتال را شرح دهد. سیستم آنالوگ به دیجیتال را توضیح دهد. تبدیل سیگنال خروجی آشکارساز به اعداد باینری و نمایش آن روی تصویر را شرح دهد. عوامل موثر بر کیفیت تصویر دیجیتال را بیان کند/	دکتر محمودی	آشنایی با پردازش تصویر دیجیتال	17
پاسخ به پرسش	اسلاید، پاور پوینت	*	سخنرانی، بحث	ضرورت وجود دستگاه پرتو ایکس اختصاصی برای بافت پستان را بیان کند.	دکتر محمودی	ماموگرافی	18

های مطرح شده در تالار گفتگو				گروهی، پرسش و پاسخ	اجزای دستگاه ماموگرافی را شرح دهد. اجزاء مختلف تیوب اشعه ایکس ماموگرافی و تفاوت آن با دستگاه رادیولوژی را توضیح دهد.			
مرور پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*		سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	کمپرسور و اثرات آن را در ماموگرافی توضیح دهد. تکنیک بزرگنمایی در ماموگرافی را توضیح دهد. گیرنده تصویر در ماموگرافی و تفاوت آن با دستگاه رادیولوژی را توضیح دهد. مدار AEC در ماموگرافی و نحوه عملکرد آن را شرح دهد. ماموگرافی دیجیتال را شرح دهد.	دکتر محمودی	ماموگرافی	19
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*		سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	تشکیل تصویر و وسایل سیستم فلوروسکوپی را توضیح دهد. ساختمان و عملکرد تشدید کننده تصویر را شرح دهد. انواع دوربین های تلویزیونی و ساختمان و عملکرد آن ها را شرح دهد.	دکتر محمودی	فلوروسکوپی	20
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*		سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	فلوروسکوپی دیجیتال را شرح دهد. نحوه انجام آنژیوگرافی و تجهیزات مربوطه را توضیح دهد. CT آنژیو و MR آنژیو را مختصراً توضیح دهد و با آنژیوگرافی مقایسه کند. تصویربرداری تفریقی و انواع آن را شرح دهد.	دکتر محمودی	فلوروسکوپی دیجیتال و آنژیوگرافی، تصویربرداری تفریقی	21

تالار گفتگو								
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*		سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	انواع دستگاه های پرتابل را توضیح دهد. دستگاه C_ARM و تفاوت های آن با دستگاه رادیولوژی را توضیح دهد.	دکتر محمودی	دستگاه های پرتابل و متحرک پرتو ایکس، دستگاه های C-ARM	22
پاسخ به پرسش های مطرح شده در تالار گفتگو	اسلاید، پاور پوینت	*		سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ	دستگاه های رادیوگرافی دندان را توضیح دهد. اجزای دستگاه OPG و تفاوت های آن با دستگاه رادیولوژی را شرح دهد. دستگاه سنجش تراکم استخوان DEXA را شرح دهد و نحوه عملکرد آن را توضیح دهد.	دکتر محمودی	دستگاه های رادیولوژی دندان، دستگاه های سنجش تراکم استخوان	23
آزمون پایان ترم								24

ارزشیابی	
نمره به درصد	روش های ارزشیابی
5	حضور منظم دانشجوی
5	انجام تکالیف محوله
30	ارزشیابی تکوینی (خودآزمون ها، تکالیف و ...)
60	ارزشیابی تراکمی (نهایی)

منابع درسی ⁴	
صفحات و فصل های مشخص شده برای آزمون	منابع اصلی (مشخصات کتاب شامل عنوان، نویسندگان، مترجمین، انتشارات، سال و نوبت چاپ)
فصل های 3، 4، 6، 7، 8 و 9	کتاب مبانی فیزیک تصویربرداری پزشکی جلد 1، بوشبرگ، ترجمه سلیمانی، میشری، مهرنیا، نشر اطمینان، سال 1395.
فصل های 5-13 و 15، 16، 23، 25-27	علوم رادیولوژی برای تکنولوژیست ها فیزیک رادیوبیولوژی حفاظت، بوشانگ، ترجمه جزایری قره باغ و دکتر چنگیزی، نشر اندیشه رفیع، سال 1400.
لینک مقاله	منابع وابسته (مشخصات مقاله شامل عنوان، نویسندگان، مجله، سال و شماره انتشار و صفحات)

⁴محتوایی که به عنوان منبع آزمون به دانشجویان معرفی می شود باید اهداف درس را پوشش دهد و آزمون نهایی دانشجویان نیز با اهداف درس مطابقت داشته باشد.