

به نام خدا
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
دانشکده پزشکی
Lessen Plan طرح درس

عنوان درس : فیزیک رادیوتراپی (۲)
تعداد و نوع واحد: ۲ واحد؛ ۱/۵ نظری + ۰/۵ عملی
درس پیش نیاز: فیزیک رادیوتراپی (۱)
زمان ارائه درس: ساعت ۱۰ لغایت ۱۲ روزهای یکشنبه هر هفته نیمسال اول ۴۰۳-۴۰۲
ساعت پاسخگوئی به سوالات فراغیر: یکشنبه ها ۱۴-۱۲
مدرس / مدرسان : دکتر عباس حق پرست، استاد فیزیک پزشکی

هدف کلی درس: افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجویان در زمینه های روشهای پیشرفته رادیوتراپی و کنترل کیفی دستگاههای رادیوتراپی.

اهداف کلی:

۱. آشنایی دانشجویان با انواع دستگاههای رادیوتراپی و پارامترهای محاسبه دز و تکنیک های رادیوتراپی.
۲. آشنایی دانشجویان با روش تصحیح ناهمگنی بافت، و شناخت منحنی ها دز و انواع فیلتر.
۳. آشنایی دانشجویان با انواع سیمولاتور و تصحیح ناهموار کانتور بدنه.
۴. آشنایی دانشجویان با ویژگی های پرتوهای الکترونی و کاربردهای آنها در پرتودرمانی را توضیح دهد.
۵. آشنایی دانشجو با مشخصات دزیمتريک دسته پرتو الکترونی و شکل خروجی پرتو از شتابدهنده.
۶. آشنایی دانشجو با اصول طراحی درمان میدانهای الکترون را بداند.
۷. آشنایی دانشجو با اصول طراحی درمان الکترون و استفاده از شيلد و بلوس در آن.
۸. آشنایی دانشجو با برکی تراپی و مشخصات چشمde رادیواكتیو.
۹. آشنایی دانشجو با پارامترهای دزیمتريک برآکی تراپی و محاسبه دز.
۱۰. آشنایی دانشجو با روشهای مختلف برآکی تراپی HDR.
۱۱. آشنایی دانشجو با روشهای مختلف برآکی تراپی LDR.
۱۲. آشنایی دانشجو با چگونگی کالیبراسیون چشمde های مورد استفاده در برآکی تراپی.
۱۳. آشنایی دانشجو با چگونگی درمان تطبیقی سه بعدی و روش پرتودرمانی با شدت متغیر IMRT.
۱۴. آشنایی دانشجو با انواع تکنیکهای IMRT.
۱۵. آشنایی دانشجو با کنترل کیفی در رادیوتراپی.
۱۶. آشنایی دانشجو با تکنیک های پیشرفته رادیوتراپی.

اهداف ویژه جلسات :

- **هدف کلی:** آشنایی دانشجویان با انواع دستگاههای رادیوتراپی و پارامترهای محاسبه دز و تکنیک های رادیوتراپی.
اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:
 ۱. انواع ژراتورهای پرتودرمانی،
 ۲. PDD.

۳. منحنی های ایزودز،

۴. TAR.BSF

۵. روشهای SSD و SAD

۶. محاسبه زمان درمانهای یک، دو و چند فیلد، آرک و گردشی را بشناسد.

-۲- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با روش تصحیح ناهمگنی بافت، و شناخت منحنی ها دز و انواع فیلتر.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. نحوه تصحیح ناهمگنی ها،

۲. فیلد های بی قاعده،

۳. محاسبه دز پوست،

۴. توزیع ایزودزها، چارت ایزودزها،

۵. اندازه گیری منحنی های ایزودز، منابع چارتهای ایزودز،

۶. پارامترهای منحنی های ایزودز،

۷. کلیماسیون و فیلترهای تخت کننده، فیلترهای گوه ای، نقاط داغ را توضیح دهد.

-۳- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با انواع سیمولاتور و تصحیح ناهموار کانتور بدن.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. نحوه بدست آوردن کانتور بدن را بداند،

۲. با سیمولاتور، پورت فیلم آشنا باشد.

۳. نحوه تصحیح ناهمواریهای کانتور، روش SSD موثر در روش TAR یا TMR، روش شیفت ایزودز،

۴. تصحیح ناهمگنی، تصحیح تضعیف و پراکندگی، دز نواحی غیر هموزن،

۵. جبران بافت، جبران کننده ها، طراحی جبران کننده ها، تنظیم جبران کننده ها،

۶. قرار دادن بدن بیمار در وضعیت صحیح برای شبیه سازی، روش سیمولاتور، قرار دادن بیمار در وضعیت

صحیح برای درمان، شیلددها را توضیح دهد.

-۴- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با ویژگی های پرتوهای الکترونی و کاربردهای آنها در پرتو درمانی را توضیح دهد.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. انواع برخورد الکترون با ماده،

۲. آهنگ اتلاف انرژی،

۳. توان متوقف سازی،

۴. دز جذب شده الکترونی،

۵. پراکندگی الکترونها،

۶. تعیین انرژی الکترونها و اندازه گیری آنها،

۷. محتملترين انرژي، انرژي در عمق،

۸. کالیبراسیون خروجی، اتفاق یونش، فانتوم،

۹. محاسبه دز جذب شده، توزیع دز عمقی را توضیح دهد.

-۵- هدف کلی: آشنایی دانشجو با مشخصات دزیمتریک دسته پرتو الکترونی و شکل خروجی پرتو از شتابدهنده.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. مشخصه های کلینیکی دسته پرتوی الکترونی،

۲. درصد دز عمقی،

۳. منحنی های ایزودز،

۴. تخت بودن و تقارن فیلد،

۵. کلیماسیون فیلد،

۶. SSD موثر را شرح دهد.

۶- هدف کلی: آشنایی دانشجو با اصول طراحی درمان میدانهای الکترون را بداند.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. نحوه آبودگی پرتو الکترونی به اشعه X

۲. نقشه درمانی،

۳. انتخاب انرژی و اندازه فیلد،

۴. تصحیح برای فاصله فضایی و زاویه دار بودن فیلد را توضیح دهد.

۷- هدف کلی: آشنایی دانشجو با اصول طراحی درمان الکترون و استفاده از شیلد و بلوس در آن.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. نامهنجی بافت‌ها،

۲. استفاده از ماده جاذب و بلوس،

۳. مشکلات فیلدهای مجاور،

۴. شکل دادن به فیلد،

۵. شیلدهای خارجی،

۶. اندازه گیری‌های منحنی‌های همدز،

۷. اثر شیلد بر تندي دز، شیلدهای داخلی را توضیح دهد.

۸- هدف کلی: آشنایی دانشجو با برکی تراپی و مشخصات چشم‌های رادیواکتیو.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. انواع چشم‌های رادیواکتیو،

۲. ساختمان چشم،

۳. ویژگی چشم‌ها،

۴. ثابت تندي اکسپوژر،

۵. انواع چشم‌های مورد استفاده،

۶. کالیبراسیون چشم‌های برآکی تراپی را بشناسد.

۹- هدف کلی: آشنایی دانشجو با پارامترهای دزیمتريک برآکی تراپی و محاسبه دز.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. با مشخصات قدرت چشم‌های رادیواکتیو،

۲. جرم معادل رادیوم،

۳. تندي اکسپوژر در فاصله مشخص،

۴. کالیبراسیون تندي اکسپوژر،

۵. اندازه گیری در فضای آزاد،

۶. محاسبه توزیع دز آشنا باشد.

۱۰- هدف کلی: آشنایی دانشجو با روش‌های مختلف برآکی تراپی.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. با تندي اکسپوژر،

۲. دز جذب شده در بافت،
۳. منحنی های ایزوودز،
۴. سیستم های دزیمتری داخل بافتی،
۵. سیستم پاترسون-پارکر،
۶. کاشت سطحی،
۷. کاشت حجمی،
۸. جداول پاترسون-پارکر آشنا باشد.

۱۱- هدف کلی: آشنایی دانشجو با روش‌های مختلف برآکی تراپی.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. با نحوه تعیین حجم،
۲. رادیوگرافی های عمود بر هم،
۳. سیستم کوئیمی،
۴. سیستم مموریال،
۵. سیستم پاریس،
۶. سیستم دزیمتری کامپیوتربی آشنا باشد.

۱۲- هدف کلی: آشنایی دانشجو با چگونگی کالیبراسیون چشممه های مورد استفاده در برآکی تراپی.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. با نحوه مشخص نمودن موقعیت چشممه ها،
۲. روش تصویر گیری عمودی Orthogonal،
۳. محاسبه دز در روش‌های کاشت آشنا باشد.

۱۳- هدف کلی: آشنایی دانشجو با چگونگی درمان تطبیقی سه بعدی و روش پرتودرمانی با شدت متغیر IMRT

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. با درمان تطبیقی سه بعدی و IMRT و نیاز به آن،
۲. طراحی درمان مستقیم و معکوس،
۳. بهینه سازی نقشه شار آشنا باشد.

۱۴- هدف کلی: آشنایی دانشجو با انواع تکنیکهای IMRT

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. روش Step and Shoot
۲. روش Dynamic MLC و
۳. توموتروپی را توضیح دهد.

۱۵- هدف کلی: آشنایی دانشجو با کنترل کیفی در رادیوتراپی.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. دلایل نیاز به تضمین و کنترل کیفیت و
۲. روش انجام تست های زاویه گانتری،
۳. زاویه کلیماتور،
۴. اندازه میدان درمانی،
۵. فاصله سنج نوری،

۶. مرکز دوران دستگاه،
 ۷. تطابق میدان نوری با میدان پرتوی را توضیح دهد.
 ۱۶- هدف کلی: آشنایی دانشجو با کنترل کیفی در رادیوتراپی.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱. تست های پذیرش،
۲. اصول کنترل کیفی،
۳. نحوه کالیبراسیون و آماده سازی دستگاههای پرتودرمانی،
۴. ثبات چرخش کلیماتور،
۵. تطابق لیزر با مرکز دوران دستگاه،
۶. کنترل علائم حفاظتی را توضیح دهد.

منابع:

1. Khan, F. M. "Khan's The physics of radiation therapy". Lippincott Williams & Wilkins. Latest edition.
2. Hendee, W. R., Ibbott, G. S. "Radiation therapy physics". Mosby. Latest edition.
3. Khan, F. M., Potish RA. "Treatment planning in radiation oncology". Williams & Wilkins. Latest edition.

روش تدریس :

سخنرانی برنامه ریزی شده، پرسش و پاسخ ، بحث در گروههای کوچک ، سمینار کلاسی، یادگیری خود راهبرد، یادگیری مبتنی بر مسئله، آموزش عملی.

ابزار و رسانه های کمک آموزشی
 وايت برد، ويدئو پروژكتور، رايانيه (پاور پوينت)

سنجهش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	نمره	روش آزمون	آزمون
۱۰	۴۰۲/۸/۲۱	۶	تشريحی - چهارگزینه ای	آزمون میان دوره
	ابلاغی تاریخ آموزش	۱۲	چهارگزینه ای	آزمون پایان ترم
	---	۲	حضور و غیاب، شرکت فعال در بحث های کلاسی، انجام تمارین و تکالیف محوله - انجام تحقیق مرتبه و ارایه به صورت سمینار	فعالیتهای کلاسی و سمینار

مقررات درس و انتظارات از دانشجو:

از دانشجویان محترم انتظار می رود که با توجه به اهمیت درس و تنوع منابع و توجه به محدودیت زمانی جهت هر چه بهتر برگزار شدن این واحد درسی به نکات زیر توجه فرمایید .

- ۱- حضور منظم و دقیق در کلاس
- ۲- شرکت در فعالیتهای داخل کلاسی و بحث گروهی
- ۳- رجوع به منابع معرفی شده و مطالعه در طول نیمسال تحصیلی
- ۴- انجام تمارین و تکالیف محوله

جدول زمانبندی برنامه :

روز و ساعت جلسه: یکشنبه ۱۰ - ۱۲

مدرس تمام جلسات: دکتر عباس حق پرست

جلسه	موضوع هر جلسه	روش تدریس	وسیله کمک آموزشی
۱	انواع ژنراتورهای پرتو درمانی، PDD، منحنی های ایزو درز، BSF، TAR و روشهای SSD و SAD، محاسبه زمان درمانهای یک، دو و چند فیلد، آرك و گردشی.	سخنرانی، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وابیت برد، ویدئو پرژوکتور
۲	تصحیح ناهمگنی ها، فیلد های بی قاعده، محاسبه دز پوست، توزیع ایزو درزها، چارت ایزو درزها، اندازه گیری منحنی های ایزو درز، منابع چارتهای ایزو درز، پارامترهای منحنی های ایزو درز، کلیماسیون و فیلترهای تخت کننده فیلترهای گوه ای، نقاط داغ	سخنرانی، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وابیت برد، ویدئو پرژوکتور
۳	بدست آوردن کانتور بدن، سیمولاتور، پورت فیلم، تصحیح ناهمواریهای کانتور، روش SSD موثر در روش TAR یا TMR، روش شیفت ایزو درز تصحیح ناهمگنی، تصحیح تضعیف و پراکنده گی، دز نواحی غیر هموزن جبران بافت، جبران کننده ها، طراحی جبران کننده ها، تنظیم جبران کننده ها، قرار دادن بدن بیمار در وضعیت صحیح برای شبیه سازی، روش سیمولاتور، قرار دادن بیمار در وضعیت صحیح برای درمان، شیلد ها.	سخنرانی، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وابیت برد، ویدئو پرژوکتور
۴	برخورد الکترون با ماده، آهنگ اتلاف انرژی، توان متوقف سازی، دز جذب شده الکترونی، پراکنده گی الکترونها، تعیین انرژی الکترونها و اندازه گیری آنها، محتملترین انرژی، انرژی در عمق، کالیبراسیون خروجی، اتاقک یونش فانیوم، محاسبه دز جذب شده، توزیع دز عمقی.	سخنرانی، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وابیت برد، ویدئو پرژوکتور
۵	مشخصه های کلینیکی دسته پرتوی الکترونی، درصد دز عمقی، منحنی های ایزو درز، تخت بودن و تقاضن فیلد، کلیماسیون فیلد، SSD موثر.	سخنرانی، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وابیت برد، ویدئو پرژوکتور
۶	آلودگی به اشعه X، نقشه درمانی، انتخاب انرژی و اندازه فیلد، تصحیح برای	سخنرانی، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وابیت برد، ویدئو پرژوکتور

		حل مثال و تمرین	فاصله فضایی و زاویه دار بودن فیلد.	
۷	وايت برد، ويدئو پرژوکتور	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	ناهمگنی بافت ها، استفاده از ماده جاذب و بلوس، مشکلات فیلدهای مجاور شکل دادن به فیلد، شیلهای خارجی، اندازه گیری های منحنی های همدز حل مثال و تمرین اثر شیلد بر تندی دز، شیلهای داخلی.	
۸	وايت برد، ويدئو پرژوکتور	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	چشم های رادیواکتیو، ساختمان چشم، ویژگی چشم ها، ثابت تندی اکسپوژر، انواع چشم های مورد استفاده، کالیبراسیون چشم های برآکی	حل مثال و تمرین تراپی.
۹	وايت برد، ويدئو پرژوکتور	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	مشخصات قدرت چشم های رادیواکتیو، جرم معادل رادیوم، تندی اکسپوژر در فاصله مشخص، کالیبراسیون تندی اکسپوژر، اندازه گیری در فضای آزاد ارایه مثال محاسبه توزیع دز.	
۱۰	وايت برد، ويدئو پرژوکتور	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	تندی اکسپوژر، دز جذب شده در بافت، منحنی های ایزوودز، سیستم های دزیمتری داخل بافتی، سیستم پاترسون-پارکر، کاشت سطحی، کاشت ارایه مثال حجمی، جداول پاترسون-پارکر.	
۱۱	وايت برد، ويدئو پرژوکتور	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	تعیین حجم، رادیوگرافی های عمود بر هم، سیستم کوئیمبی، سیستم مموریال، سیستم پاریس، سیستم دزیمتری کامپیوترا.	
۱۲	وايت برد، ويدئو پرژوکتور	ارایه مثال	مشخص نمودن موقعیت چشم ها، روش تصویر گیری عمودی Orthogonal، محاسبه دز در روشهای کاشت.	
۱۳	وايت برد، ويدئو پرژوکتور	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	معرفی IMRT و نیاز به آن، طراحی درمان مستقیم و معکوس، بهینه سازی نقشه شار.	
۱۴	وايت برد، ويدئو پرژوکتور	حل مثال و تمرین	روش Step and Shoot، روشن Dynamic MLC، توموتروپی.	
۱۵	وايت برد، ويدئو پرژوکتور	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	دلایل نیاز به تضمین و کنترل کیفیت، زاویه گانتری، زاویه کلیماتور، انداز میدان درمانی، فاصله سنج نوری، مرکز دوران دستگاه، تطابق میدان نوری به میدان پرتوی.	
۱۶	وايت برد، ويدئو پرژوکتور	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	ثبت چرخش کلیماتور، تطابق لیزر با مرکز دوران دستگاه، کنترل علاند حفاظتی.	

توضیح: محل تشکیل کلاس در بخش عملی، در بخش رادیوتراپی بیمارستان اما رضا (ع) می باشد.