بنام خدا

راهنمای واحد درسی مبانی فیزیکی و کاربردی دستگاه های جدید پرتو درمانی درنیمسال اول سال تحصیلی ۴۰۳-۱۴۰۲

مدرس / مدرسین: دکتر علیرضا فرج الهی- دکتر میکائیل ملازاده

پیش نیاز یا واحد همزمان: مباحث نوین در فیزیک رادیوتراپی

تعداد واحد : ۲ **نوع واحد :** ۲ واحد نظری **مقطع** : دکتری تخصصی (PhD)

تعداد جلسات : ۱۷

تاریخ شروع و پایان جلسات : طبق تقویم تحصیلی دانشگاه

زمان برگزاری جلسات در هفته : طبق برنامه هفتگی گروه

مکان برگزاری جلسات حضوری : دانشکده پزشکی

هدف کلی و معرفی واحد درسی :

هدف کلی: آشنایی فراگیران با دستگاه های پرتودرمانی مورد استفاده در روشهای نوین

اهداف اختصاصی: رئوس مطالب نظری و عملی که انتظار می‌رود فراگیران بعد از گذراندن این دوره بتوانند توضیح دهند:

۱. یادآوری: دستگاه های پرتو درمانی رایج و استاندارد و اصول و مبانی فیزیکی آنها (سوپر فیشال و اورتوولتاژ-کبالت ۶۰- شابدهنده خطی (پرتو ایکس و الکترون)- دستگاه های براکی تراپی برای درمانهای PDR, HDR, LDR

۲. کالیماتورهای چند ورقه ای (MLC) استاندارد، مینی MLC و میکرو MLC

۳. سیستم های تصویربرداری دو بعدی با شتابدهنده (EPID)

۴. سیستم های تصویربرداری سه بعدی با شتابدهنده (Cone-beam CT)

۵. گاما نایف (Gamma knife)

۶. سایبر نایف (Cyber knife)

۷. دستگاه های توموتراپی (سیستم Peacock، سیستم helical tomotherapy)

۸. دستگاه های درمان با پروتون و یون ها

۹. تضمین کیفیت (QA) و کنترل کیفی (QC) در رادیوتراپی

اهداف آموزشی واحد درسی

جلسه	موضوع درس	فهرست مطالب
۱	ماشین های رادیوتراپی	- مدالیته های رایج درمان سرطان - انواع تشعشعات - دستگاه های X-ray سوپر فیشال و اورتوولتاژ ، سطحی/عمقی - کبالت ۶۰ - شتابدهنده خطی - پرتودرمانی اکسترنال دو بعدی (2DEBRT) - پرتودرمانی کانفرمال (3DCRT) - پرتودرمانی با مدولاسیون شدت (IMRT) - پرتودرمانی قوسی با مدولاسیون حجمی (VMAT) - توموتراپی - براکی تراپی
۲	اصول و مبانی رادیوسرجری (قسمت اول)	- تاریخچه رادیوتراپی و سیر تاریخی آن - تعریف رادیوسرجری - ابداع تکنیک استریوتاکتیک - ملزومات رادیوسرجری - تاریخچه رادیوسرجری - سیر تاریخی Head Gamma Knife - ساختار GK - فریم های استریوتاکتیک - مزایا و معایب تکنولوژی گاما نایف - انواع GK: Model S (U), Model B, Model C, Model 4C, Perfexion
۳	اصول و مبانی رادیوسرجری (قسمت دوم)	- سیستم گاما نایف LGK Icon - Rotating GK (model OUR) - Holly Brain GK - سیستم Galaxy RTi Rotating GK - معرفی دیگر سیستم های رادیوسرجری: Varian Novalis Tx, Elekta Synergy Axesse, Direct \ Helical Tomotherapy - دز صحیح به مکان صحیح - Whole Body Gamma Knife (WOLY) - Super GK (SGS) - Gyro Knife

جلسه	موضوع درس	فهرست مطالب
۴	اصول و مبانی سیستم رباتیک رادیوسرجی Cyberknife (قسمت اول)	- تعریف و تاریخچه رادیوسرجری - نیازمندیهای رادیوسرجری - سیستم رادیوسرجری رباتیک CyberKnife - قسمتهای مختلف دستگاه سایبرنایف - صحت مکانیکی، صحت تارگتینگ سایبرنایف - درمانهای Non-Coplanr و Non-Isocenteric - سیستم Synchrony Respiratory Tracking و نحوه عملکرد آن - چالشهای رادیوتراپی مرسوم و متداول - صحت تارگتینگ اهداف متحرک - سیستم Xsight Lung Tracking و نحوه عملکرد و مزایای آن - چالشهای درمان رادیوتراپی در تومورهای ریه - مفاهیم و تعاریف GTV, CTV, PTV در رادیوسرجری
۵	اصول و مبانی سیستم رباتیک رادیوسرجی Cyberknife (قسمت دوم)	- سیستم Xsight Spine Tracking و نحوه عملکرد و مزایای آن - چالشهای درمان رادیوتراپی در تومورهای نخاع - شعار اصلی رادیوسرجری 3R (Right dose. Right place. Right time) - تحویل دز صحیح در زمان صحیح - مقایسه روشهای درمانی سیستم های رادیوسرجری رباتیک سایبرنایف با سیستم های رادیوتراپی کانونشنال و Ring Gantry - مقایسه سیستم های تحویل دز رادیوسرجری رباتیک سایبرنایف با سیستم های رادیوتراپی کانونشنال و IGRT و Gamma Knife - طراحی درمان و تضمین کیفیت (QA) سیستم رادیوسرجری رباتیک سایبرنایف - محاسبه دز Monte Carlo (اصول اولیه-مزایا-نحوه عملکرد) - ابزار QA مورد استفاده در سایبرنایف: AQA, Ball Cube, breathing motion phantom lung density moving ball cube phantom - معرفی کلیماتور Iris Variable Aperture و مزایای آن

جلسه	موضوع درس	فهرست مطالب
۶	Patient-Specific QA در IMRT (قسمت اول)	- مدالیته های درمانهای پیچیده: SRS-SRT-SBRT-HT-IMRT-VMAT - زنجیره درمان رادیوتراپی (نقش و جایگاه PSQA) - پروتکل تضمین کیفیت در IMRT (AAPM TG 100) - QA, QC, QM در رادیوتراپی - فرآیند درمان IMRT - QA Tasks برای IMRT - Patient QA vs. Equipment QA - دلایل اجرای PSQA IMRT - متدولوژیها و محدودیت های تولرانس IMRT QA (AAPM TG 218) - رویه های معمول در PSQA IMRT - منابع خطا و عدم قطعیتها در فرآیند طراحی درمان، تحویل دز و QA - گردش کار بهینه سازی (optimization) در IMRT - سیستمهای دزیمتری مورد استفاده برای ارزیابی درمانهای IMRT
۷	Patient-Specific QA در IMRT (قسمت دوم)	- ابزارهای مورد استفاده در IMRT QA آشکارسازها، فانتوم ها، اسکنرها، ابزارهای آنالیز دزیمتریک - دستگاه های اندازه گیری توزیع دز IMRT چمبرهای یونیزاسیون ۱ و ۲ بعدی، آرایه های دایودی دو بعدی، فیلم های رادیوگرافیک و رادیوکرومیک، EPID، ژل ها - روش Pre-Treatment QA با فیلم EBT2/3 - EPDI dosimetry و روشهای بازسازی دز با EPID - معرفی انواع فانتومهای مورد استفاده در IMRT QA: Delta4 phantom, Octavius 4D, ArcCheck, Matrixx, ScandiDose Delta - انواع روشهای اندازه گیری توزیع دز در PSQA IMRT PFF, PC, TC

جلسه	موضوع درس	فهرست مطالب
۸	Tomo vs. IMRT	- سیستم توموتراپی - تاریخچه توموتراپی - تحویل دز هلیکال - مشخصات هندسی دستگاه توموتراپی - سیستم ردیابی حرکت: Synchrony - کلیماسیون پرتو و تحویل دز - Sinogram - لیزرهای Radixact - اکتساب MVCT و بازسازی - کاربردهای MVCT - تخت Radixact - مقایسه پارامترهای تحویل دز قابل انتخاب توسط کاربر در طراحی درمان توموتراپی و IMRT - Fixed jaw vs. Dynamic jaw - Modulation Factor - فاکتور pitch و پارامترهای تاثیر گذار در انتخاب آن - مزایا و عدم مزایای توموتراپی هلیکال - سیستم NOMOS Peacock و MIMic - مشخصات سیستم توموتراپی Hi-Art - مقایسه سیستم توموتراپی با linac های مدرن - Thread Effect
۹	معرفی چند نوع دستگاه رادیوتراپی نوین (اصول فیزیکی و کاربرد آنها)	- دستگاه رادیوتراپی FLASH Knife - دستگاه رادیوسرجری ژیروسکوپیک ZAP-X
۱۰	دستگاه های درمان با پروتون و یون ها	- مقدمه - روشهای تولید و شتاب پروتون سیکلوترون، سنکروترون، شتابدهنده های لیزری - برخورد پروتون با ماده - ساختار یک بخش پروتون تراپی - روشهای رساندن بیم درمانی به بیمار پراکندگی غیر فعال (Passive Scattering) اسکن کردن فعال (Active Scanning) - موارد کلینکی استفاده از پروتون - مزایا و معایب پروتون تراپی

جلسه	موضوع درس	فهرست مطالب
۱۱		-
۱۲		-
۱۳		-

جلسه	موضوع درس	فهرست مطالب
۱۴		-
۱۵		-
۱۶		-
۱۷	آزمون پایان ترم	آزمون پایان ترم

شیوه ارائه آموزش

سخنرانی ■ اسلاید ■ سمینار کلاسی ■ یادگیری مبتنی بر مسئله ■ بارش افکار ■

شیوه ارزیابی دانشجو

سمینار کلاسی ۱۰٪- مشارکت کلاسی در جلسات تدریس ۵٪، کوئیز ۵٪، امتحان کتبی پایان ترم بصورت تشریحی/تستی/کوتاه پاسخ/محدود پاسخ/جا خالی/صحیح غلط/جور کردنی ۸۰٪

حداقل نمره قبولی برای این درس : ۱۴

تعداد ساعات مجاز غیبت برای این واحد درسی : ۱۲

منابع آموزشی

1. Khan FM and Gibbons JP, The physics of Radiation Therapy. Philadelphia: Wolters Kluwers Health; Last edition
2. Bourland J. Daniel. Image-Guided radiation Therapy, Boca Raton, Florida: CRC press; Last edition
3. Podgorsak EM, Radiation Oncology Physics. Vienna: IAEA Publications; Last Edition.
4. Mayles P, Nahum A, Rosenwald J.C. Handbook of radiotherapy Physics: theory and Practice. Vienna: Taylor & Francis; Last edition
5. Khan, F. M., Potish RA. "Treatment Planning in Radiation Oncology". Williams & Wilkins. Last Edition

منابع آموزشی برای مطالعه بیشتر

منابع مرتبط از اینترنت و صفحات وب دانشگاهی

فرصت های یادگیری

برگزاری کنفرانسهای محدود در هرجلسه با مدیریت مدرس و ارائه توسط دانشجو

اطلاعات تماس

مدرس / مدرسین دوره (تلفن ، ایمیل و ....):

علیرضا فرج اللهی: ۰۴۱ ۳۳۳۶۴۶۶۰ – farajollahia@tbzmed.ac.ir

میکائیل ملازاده: ۰۴۱ ۳۳۳۶۴۶۶۰ –molazadeh91@gmail.com

کارشناس آموزشی (تلفن ، ایمیل و ....):

بیت اله عباسی- ۰۴۱ ۳۳۳۷۳۷۴۴