

راهنمای واحد درسی **امواج فراصوت و کاربرد آن در پزشکی** در نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

مدرس / مدرسین: پریناز محنتی

پیش نیاز یا واحد همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱/۵ نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۰/۵ واحد عملی مقطع: **کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی**

تعداد جلسات: **12** جلسه نظری (۲ ساعته) و ۳ جلسه عملی (۴ ساعته)

تاریخ شروع و پایان جلسات: بازه تقویم تحصیلی نیمسال

زمان برگزاری جلسات در هفته: روزهای یکشنبه

مکان برگزاری جلسات حضوری: گروه فیزیک پزشکی

هدف کلی و معرفی واحد درسی:

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجویان در زمینه اصول فیزیک امواج فراصوت، عملکرد دستگاههای فراصوتی و روشهای تصویربرداری و درمانی با امواج فراصوت.

در این درس اصول فیزیک امواج فراصوت، نحوه تولید و آشکارسازی آنها، روشهای مختلف تشخیصی و درمانی با امواج فراصوت و همچنین آثاریولوژیکی و روشهای کنترل کیفی دستگاهها به دانشجویان آموزش داده میشود.

اهداف آموزشی واحد درسی

انتظار می رود فراگیران بعد از گذراندن این دوره بتوانند :

جلسات	اهداف کلی	اهداف ویژه: در پایان هر مبحث دانشجو بایستی قادر باشد:
اول	آشنائی با ویژگی فیزیکی امواج صوتی(فرا صوت، فروصوت ومحدوده شنوائی) و کاربری آنها در پزشکی	۱- امواج فراصوت را تعریف کند وتفاوت آن با امواج محدوده شنوائی وفروصوت را بیان کند. ۲- تاریخچه ای از تولید و کاربرد امواج فراصوت را بیان کند. ۳- مشخصه های یک موج را بطور کامل همراه با روابط مربوطه را بیان کند. تفاوت فراصوت پیوسته وپالسی(ضربه ای) را بیان کند.
دوم	آشنائی با واکنش ها و ویژگی فیزیکی امواج فراصوتی وتاثیر آنها بر تصویربرداری	۱- پدیده بازتابش امواج فراصوتی را به همراه روابط مربوطه را بیان کند. ۲- پدیده شکست امواج فراصوتی را به همراه روابط مربوطه را بیان کند. ۳- پدیده جذب امواج فراصوتی را به همراه روابط مربوطه را بیان کند. ۴- پدیده تضعیف امواج فراصوتی را به همراه روابط مربوطه را بیان کند. ۵- امپدانس صوتی را به همراه روابط مربوطه بیان کند. ۶- ضرایب بازتابش وجذب وانتقال امواج فراصوت را باتوجه به محیط برخورد موج تعریف کند. مسافت یابی با فراصوت را با استفاده از روابط ریاضی توضیح دهد.

جلسات	اهداف کلی	اهداف ویژه: در پایان هر مبحث دانشجو بایستی قادر باشد:
سوم	آشنائی با ابزار تولید امواج فراصوت و تأثیر مشخصه های امواج فراصوت (فرکانس و شدت موج)	۱- اهمیت فرکانس در امواج فراصوت را در تصویربرداری پزشکی را بیان کند ۲- اهمیت محدوده شدت امواج فراصوت را در تصویربرداری پزشکی را بیان کند. ۳- انواع شدت صوت را با استفاده از منحنی نسبت فشار صوتی در واحد زمان برای امواج فراصوت توضیح دهد. ۴- انواع شدت صوت را با استفاده از منحنی نسبت شدت صوت در واحد طول موج پالس ساختاریک سیستم تصویربرداری با امواج فراصوت در پزشکی را بیان کند.
چهارم	آشنائی با ابزار نحوه تولید امواج فراصوت و پارامترهای مرتبط با کارکرد آن	۱- پدیده پیزوالکتریک مستقیم و معکوس را بیان کند ۲- مواد سازنده یک مبدل فراصوتی و ساختار بخش های مختلف آنرا توضیح دهد. ۳- نقش ماده پشت کریستال مولد فراصوت را در تولید و کیفیت فراصوت بیان کند. ۴- نقش ساختار مبدل فراصوتی در تولید امواج فراصوت با فرکانس و طول موج های متفاوت را بیان کند. ۵- مناطق دور و نزدیک موج صوتی را به همراه روابط مربوطه شرح دهد. ۶- انواع مبدل های کانونی و غیر کانونی فراصوت را به همراه نقش آنها در تهیه تصویر فراصوتی تشریح کند.. عامل Q مبدل فراصوتی و ارتباط آن با طول فضائی پالس و پهنای نوار را بیان کند.

اهداف کلی	جلسات	اهداف ویژه: در پایان هر مبحث دانشجو بایستی قادر باشد:
پنجم	آشنائی با انواع آرایهٔ مبدل فراسوت و نحوهٔ تحریک آنها برای تولید فراسوت	۱- روش های اسکن مکانیکی و الکترونیکی با امواج فراسوت را بیان کند ۲- آرایهٔ ردیفی (خطی) کریستال مبدل فراسوت و انواع روش های تحریک آنرا برای تولید امواج فراسوت توضیح دهد. ۳- آرایهٔ قوسی (محدب) کریستال مبدل فراسوت و انواع روش های تحریک آنرا برای تولید امواج فراسوت توضیح دهد. ۴- آرایهٔ حلقوی کریستال مبدل فراسوت و انواع روش های تحریک آنرا برای تولید امواج فراسوت توضیح دهد. آرایهٔ فازی کریستال مبدل فراسوت و انواع روش های تحریک آنرا برای تولید امواج فراسوت توضیح دهد.
ششم	آشنائی با کیفیت تصویر و عوامل موثر بر آن در تصویربرداری با امواج فراسوت	۱- تفکیک تصویر امواج فراصوتی را تعریف کرده و انواع آن را بیان کند ۲- تفکیک محوری یا طولی را تعریف کرده و ضمن بیان روابط مربوطه، عوامل موثر بر آن را بیان کند. ۳- تفکیک جانبی یا عرضی را تعریف کرده و ضمن بیان روابط مربوطه، عوامل موثر بر آن را بیان کند. ۴- روش محاسبهٔ عمق قابل تصویربرداری فراصوتی را توجه به میزان تفکیک محوری و فرکانس فراصوت توضیح دهد. تفکیک طولی و عرضی انواع مبدل های فراصوتی را با هم مقایسه کند.

اهداف کلی	جلسات	اهداف ویژه: در پایان هر مبحث دانشجو بایستی قادر باشد:
آشنائی فراگیران با پدیده داپلر و شیوه های نمایش تصاویر فراصوتی	هفتم	۱- پدیده داپلر و کاربرد آن در تصویربرداری تشخیصی را توضیح دهد. ۲- شیوه نمایش A-mode و نحوه بهره برداری از تصویر حاصله را بیان کند ۳- شیوه نمایش B-mode و نحوه بهره برداری از تصویر حاصله را بیان کند. ۴- شیوه نمایش M-mode و نحوه بهره برداری از تصویر حاصله را بیان کند. روش های اصلاح تضعیف دامنه صوت بازتابیده را برای تصاویر تهیه شده با شیوه های مختلف بیان کند.
آشنائی با آرتیفکت ها و روش های کنترل کیفی در تصویربرداری فراصوتی	هشتم	۱- انواع و منابع تولید آرتیفکت های تصویربرداری فراصوتی را توضیح دهد. ۲- روش های حذف یا به حداقل رسانیدن آرتیفکت های تصویربرداری فراوتی را بیان کند. ۳- کنترل کیفی در تصویربرداری فراصوت را توضیح دهد. ۴- انواع فانتوم کنترل کیفی فراصوتی را نام برده و ساختار و عملکرد بخش های مختلف آنها را بیان کند. ۵- شیوه نمایش M-mode و نحوه بهره برداری از تصویر حاصله را بیان کند. ۶- روش های اصلاح تضعیف دامنه صوت بازتابیده را برای تصاویر تهیه شده با شیوه های مختلف بیان کند. انواع توابع عملگر جبران بهره زمانی (TGC) را توضیح دهد.

اهداف کلی	اهداف ویژه: در پایان هر مبحث دانشجو بایستی قادر باشد:	جلسات
آشنائی با روش های درمانی با فراصوت ومکانیسم های اثرگذاری بیولوژیک امواج فراصوت	۱- مشخصه های امواج فراصوت درمانی (روش های درمان فیزیوتراپی، سنگ شکنی) را توضیح دهد. ۲- مکانیسم های واکنش امواج فراصوت با ماده را بیان کند ۳- اثر حفره سازی امواج فراصوت وعوارض ناشی از آن را بر محیطهای بیولوژیک بیان کند. ۴- اثرافزایش حرارت ناشی از تابش امواج فراصوت وعوارض ناشی از آن را در محیطهای بیولوژیک را بیان کند. ۵- تاثیر شدت، کانونی شدن وزمان تابش امواج فراصوت در شدت بروز اثرات زیستی بیان کند. ۶- شیوه های محافظت وکاستن از شدت اثرات ناشی از تابش امواج فراصوت بر محیط را توضیح دهد.	نهم
آشنائی عملی با روش های درمانی وتصویربرداری با امواج فراصوت	۱- دستگاه درمانی فراصوت را روشن کرده وتأثیر امواج پالسی وپیوسته فراصوتی را درحفره سازی وایجاد حرارت وتغییرات شیمیائی درمحیط آبی نشان دهد. ۲- دستگاه تصویربرداری فراصوتی را روشن کرده وفانتوم های معادل استخوان، بافت نرم، هوا وهمچنین فلزی را تصویربرداری کند. ۳- تاثیرات کلید های عملیاتی TGC درتصاویرفراصوتی را مشاهده وتحقیق کند. آرتیفکت های ناشی از حضورهوا، فلز واستخوان درمسیر امواج فراصوتی را مشاهده وتفسیر کند.	دهم

اهداف کلی	جلسات	اهداف ویژه: در پایان هر مبحث دانشجو بایستی قادر باشد:
آشنائی عملی با روش های درمانی و تصویربرداری با امواج فراصوت	یازدهم	۴- دستگاه درمانی فراصوت را روشن کرده و تاثیر امواج پالسی و پیوسته فراصوتی را در حفره سازی و ایجاد حرارت و تغییرات شیمیائی در محیط آبی نشان دهد. ۵- دستگاه تصویربرداری فراصوتی را روشن کرده و فانتوم های معادل استخوان، بافت نرم، هوا و همچنین فلزی را تصویربرداری کند. ۶- تاثیرات کلید های عملیاتی TGC در تصاویر فراصوتی را مشاهده و تحقیق کند. آرتیفکت های ناشی از حضور هوا، فلز و استخوان در مسیر امواج فراصوتی را مشاهده و تفسیر کند.
آشنائی عملی با روش های درمانی و تصویربرداری با امواج فراصوت	دوازدهم	۷- دستگاه درمانی فراصوت را روشن کرده و تاثیر امواج پالسی و پیوسته فراصوتی را در حفره سازی و ایجاد حرارت و تغییرات شیمیائی در محیط آبی نشان دهد. ۸- دستگاه تصویربرداری فراصوتی را روشن کرده و فانتوم های معادل استخوان، بافت نرم، هوا و همچنین فلزی را تصویربرداری کند. ۹- تاثیرات کلید های عملیاتی TGC در تصاویر فراصوتی را مشاهده و تحقیق کند. آرتیفکت های ناشی از حضور هوا، فلز و استخوان در مسیر امواج فراصوتی را مشاهده و تفسیر کند.

شیوه ارائه آموزش

سخنرانی با استفاده از نمایش لوحه های نرم افزار پاورپوینت با ویدیو پروژکتور

و توضیحات تکمیلی بروی وایت بورد ، پرسش و پاسخ و بحث گروهی

شیوه ارزیابی دانشجو

آزمون میان ترم ۲۰ درصد نمره ، آزمون پایان ترم ۶۰ درصد نمره ، انجام تکالیف ۵ درصد نمره ، آزمون عملی ۱۵ درصد نمره

حداقل نمره قبولی برای این درس : ۱۴

تعداد ساعات مجاز غیبت برای این واحد درسی : ۴

منابع آموزشی

- 1) Fish, P. 'Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound'.
- 2) Bushong, S. C. Archer, B. R. 'Diagnostic Ultrasound Physics, Biology and Instrumentation'.
- 3) Hendee W.R., Ritenour E. R. 'Medical Imaging Physics'

منابع آموزشی برای مطالعه بیشتر

منابع مرتبط از اینترنت و صفحات وب دانشگاهی

فرصت های یادگیری

برگزاری کنفرانس های محدود در هر جلسه با مدیریت مدرس و ارائه توسط دانشجو

اطلاعات تماس

مدرس / مدرسین دوره (تلفن ، ایمیل و):

دکتر پریناز محنتی - ۰۴۱ ۳۳۳۶۴۶۶۰ -

کارشناس آموزشی (تلفن ، ایمیل و):

بیت اله عباسی - ۰۴۱ ۳۳۳۷۳۷۴۴ -