

Lesson plan

نام درس: تصویربرداری با امواج فراصوتی در پزشکی تعداد واحد: ۳ نوع واحد: تئوری عملی بالینی

زمان برگزاری: یکشنبه ها ۱۰-۱۳ تعداد جلسات: ۱۷ رشته: تکنولوژی پرشناسی

ترم: چهارم نام مدرس: دکتر محمودی محل اجرا: کلاس ۳

تعداد دانشجویان: ۱۹ سال تحصیلی: نیم سال دوم ۹۹-۱۴۰۰ آدرس الکترونیکی استاد:

golshan.mahmoudi@yahoo.com

شرح درس:

در این درس دانشجویان با اصول فیزیک پایه امواج فراصوت، پارامترهای مربوطه و روش برخورد امواج با محیط و بافتهای بدن آشنا می گردند. در ادامه با توضیح ساختمان ترانسدیوسر و عملکرد اجزای آن به بحث پیرامون انواع ترانسدیوسر های سونوگرافی و کاربرد آنها پرداخته می شود و با نگاه مختصری بر سیستم های تصویربرداری استاتیک دانشجویان وارد مباحث عمقی و دقیق ترانسدیوسرهای زمان واقعی و انواع آن ها خواهند شد و در ادامه نیز بحث های دقیقی پیرامون کیفیت تصویر در سونوگرافی، آرتیفکت ها و سونوگرافی داپلر و انواع آن و تکنیک های مختلف سونوگرافی به عمل خواهد آمد.

اهداف کلی درس:

ارتقاء سطح آگاهی دانشجو در زمینه اصول روش های سونوگرافی، شناخت برهمکنش های فراصوت با ماده، انواع تکنیکهای تصویربرداری فراصوتی متداول و شناخت جایگاه کاربردی روش های مختلف تصویربرداری فراصوتی

| شماره جلسات | رئوس مطالب | اهداف اختصاصی (از دانشجوی انتظار می رود که در پایان جلسه...) | حیطه | روش تدریس | نوع وسیله آموزشی | فعالیت دانشجوی |
|-------------|---------------------------------|--|--------|----------------------|-------------------------------|--|
| ۱ | فیزیک پایه امواج فراصوتی | مفاهیم اولیه امواج فراصوتی را توضیح دهد. مفاهیم: طول موج، دامنه، فرکانس، زمان تناوب و سرعت صوت را توضیح دهد. پارامترهای فیزیکی وابسته به رفتار این امواج را بیان کند. | شناختی | سخنرانی، پرسش و پاسخ | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی |
| ۲ | برهمکنش امواج فراصوت با بافت | برهمکنش بازتابش و مفاهیم امپدانس، ضرایب بازتابش و انتشار امواج را شرح دهد. برهمکنش های شکست، تداخل، پراکندگی و جذب امواج فراصوت را شرح دهد. | شناختی | سخنرانی، پرسش و پاسخ | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی |
| ۳ | توان و شدت امواج فراصوت و تضعیف | شدت امواج فراصوتی را بیان کند. مفاهیم اساسی در ارتباط با شدت نسبی بر حسب دسی بل را شرح دهد. ضریب تضعیف امواج فراصوت را تعریف کند و مقدار تضعیف را بر حسب دسی بل محاسبه کند. | شناختی | سخنرانی، پرسش و پاسخ | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی |
| ۴ | خاصیت پیزو الکتریک | طرز کار قطعات پیزوالکتریک را شرح دهد. اثر پیزوالکتریک و عکس آن را شرح دهد. نحوه تولید امواج فراصوت را توضیح دهد. نحوه دریافت موج فراصوت و تبدیل آن به سیگنال الکتریکی را توضیح دهد. | شناختی | سخنرانی، پرسش و پاسخ | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی |
| ۵ | ساختمان ترانسدیوسر | اجزای درون یک ترانسدیوسر شامل کریستال، لایه پشتی، لایه تطبیق امپدانس و ... را توضیح دهد. عملکرد هر لایه را توضیح دهد. | شناختی | سخنرانی، پرسش و پاسخ | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی |
| ۶ | شکل پرتو فراصوت | میدان دور و میدان نزدیک را در یک پرتو فراصوت تعریف کند. عوامل موثر بر طول میدان نزدیک و واگرایی میدان دور را بیان کند. تفاوت لوب های اصلی و جانبی را در باریکه فراصوتی شرح دهد. | شناختی | سخنرانی، پرسش و پاسخ | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی |
| ۷ | مشخصات پرتو فراصوت، کانونی کردن | فرکانس تکرار پالس، زمان تناوب تکرار پالس، طول فضایی پالس، طول زمانی پالس، عدد Q و پهنای باند را شرح دهد. روش های کانونی کردن دسته پرتو اعم از روش های مکانیکی و الکترونیکی را توضیح دهد. | شناختی | سخنرانی، پرسش و پاسخ | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی |
| ۸ | قدرت تفکیک فضایی در فراصوت | پارامترهای کیفیت تصویر را توضیح دهد. قدرت تفکیک محوری را تعریف کند. عوامل موثر بر قدرت تفکیک محوری را بیان کند. قدرت تفکیک جانبی را توضیح دهد. عوامل موثر بر قدرت تفکیک جانبی را بیان کند. | شناختی | سخنرانی، پرسش و پاسخ | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی |
| ۹ | آزمون میان ترم | | | | | |
| ۱۰ | اصول و دستگاههای تصویربرداری | انواع تصویربرداری ایستا در فراصوت شامل A-mode، B-mode، M-mode و M-mode را توضیح دهد. کاربردها و محدودیت های هر روش را شرح دهد. | شناختی | سخنرانی، پرسش و پاسخ | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی |

| | | | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------|--------|---|---|----|
| کلاسی | | | | عملکرد TGC را توضیح دهد. | ایستا | |
| حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | سخنرانی، پرسش و پاسخ | شناختی | روش تصویربرداری real-time را شرح دهد و مزیت های آن را نسبت به روش تصویربرداری B-mode بیان کند. انواع ترانسدویوسرهای مکانیکی شامل نوسانی و چرخشی، عملکرد آن ها و تفاوت این دسته ها را توضیح دهد. | اصول و دستگاههای تصویربرداری بلادرنگ و انواع ترانسدویوسرهای مکانیکی | ۱۱ |
| حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | سخنرانی، پرسش و پاسخ | شناختی | ساختمان و عملکرد ترانسدویوسرهای خطی متوالی - خطی قطعه ای، آرایه فازی، درون مجرای و آرایه حلقوی را توضیح دهد. پرتوسازی الکترونیکی را توضیح دهد. تکنیک apodization در ارسال و دریافت را شرح دهد. | انواع ترانسدویوسرهای الکترونیکی | ۱۲ |
| حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | سخنرانی، پرسش و پاسخ | شناختی | مراحل پردازش سیگنال فراصوت و تبدیل آن به تصویر را شرح دهد. انواع تقویت خطی و غیر خطی سیگنال را شرح دهد. مفهوم و چگونگی فشرده سازی گستره دینامیک را توضیح دهد. تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال را توضیح دهد. مدولاسیون و دمدولاسیون را توضیح دهد. | پردازش سیگنال فراصوت | ۱۳ |
| حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | سخنرانی، پرسش و پاسخ | شناختی | اثر فیزیکی داپلر و کاربرد آن در فراصوت را توضیح دهد. فرکانس جابه جایی داپلر را محاسبه کند. انواع روش های تصویربرداری داپلر پیوسته، پالسی و جریان رنگی را شرح دهد. | تصویربرداری داپلر | ۱۴ |
| حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | سخنرانی، پرسش و پاسخ | شناختی | آرتیفکت تصویر را توضیح دهد. عوامل ایجاد آرتیفکت را توضیح دهد. انواع آرتیفکت های تصویر در فراصوت (اثر حجم جزئی، نواری، انعکاس های آینه ای و ...) و نمود آن ها را شرح دهد. | آرتیفکت های تصویر در فراصوت | ۱۵ |
| حضور منظم در کلاس، مشارکت در بحث های کلاسی | اسلاید - پاورپوینت، وایت بورد | سخنرانی، پرسش و پاسخ | شناختی | برهم کنش های میکروسکوپی امواج فراصوت که منجر به ایجاد آثار بیولوژیکی می شوند اعم از برهم کنش های مکانیکی، حرارتی و حفره سازی آشنا شود، و اثرات برگشت پذیر و برگشت ناپذیر مربوطه را بیان کند. و نحوه حفاظت در برابر امواج فراصوت را شرح دهد. | آثار زیست شناختی فراصوت | ۱۶ |
| | | | | آزمون پایان ترم | | ۱۷ |

روش ارزشیابی:

ارزشیابی تکوینی: ۳۰ درصد

فعالیت دانشجو: ۵ درصد

حضور منظم دانشجو: ۵ درصد

ارزشیابی تراکم: ۶۰ درصد

منابع:

الف) اصلی

1. Wayne R. Hedrick, David L. Hykes, and Dale E. Starchman. Ultrasound physics and instrumentation. Louis: Mosby, Last edition.
2. Stewart C. Bushong, Benjamin R. Archer. Diagnostic Ultrasound: Physics, Biology, and Instrumentation. Louis: Mosby, Last edition.

ب) وابسته

1. Peter Hoskins, Diagnostic Ultrasound Physics and Equipment, Second Edition.
2. Azhari, Haim. Basics of biomedical ultrasound for engineers. John Wiley & Sons, Last edition.