

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
دانشکده پزشکی
قالب نگارش طرح درس ترمی

مخاطبان: دانشجویان ترم سوم کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: شنبه‌ها ساعت ۱۰-۰۸
مدرس: دکتر نیما رستم‌پور

عنوان درس: فیزیک امواج فراصوت و کاربرد آن در پزشکی
تعداد واحد: ۲ واحد نظری
زمان ارائه درس: یکشنبه ۱۰-۰۸ نیمسال اول ۹۷-۹۸
دروس پیش نیاز: ---

هدف کلی درس:

آشنایی با فیزیک امواج فراصوت و کاربرد آن در تشخیص و درمان در پزشکی

اهداف کلی جلسات:

- جلسه اول: آشنایی با فیزیک پایه امواج فراصوت
- جلسه دوم: آشنایی با پارامترهای فیزیکی امواج فراصوت
- جلسه سوم: آشنایی با ویژگی‌های ترانسدیوسرهای تک عنصر
- جلسه چهارم: آشنایی با ترانسدیوسرها - ارسال و دریافت اکو
- جلسه پنجم: آشنایی با اصول و دستگاه‌های تصویربرداری فراصوت
- جلسه ششم: آشنایی با چگونگی تشکیل تصویر به صورت Real Time
- جلسه هفتم: آشنایی با ترانسدیوسرهای Real Time
- جلسه هشتم: آشنایی با سیگنال‌های دیجیتال و پردازش تصویر
- جلسه نهم: امتحان میان‌ترم
- جلسه دهم: آشنایی با کیفیت تصویر و پارامترهای آن
- جلسه یازدهم: آشنایی با آرتیفکت‌های تصویر
- جلسه دوازدهم: آشنایی با همودینامیک
- جلسه سیزدهم: آشنایی با فیزیک و تجهیزات داپلر
- جلسه چهاردهم: آشنایی با روش اسکن M-Mode
- جلسه پانزدهم: آشنایی با عوامل کنتراستزا و وسایل ثبت تصویر
- جلسه شانزدهم: آشنایی با وسایل آرشیو تصویر و سیستم‌های ارتباطی
- جلسه هفدهم: آشنایی با اثرات زیستی امواج فراصوت

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه

هدف کلی جلسه اول: آشنایی با فیزیک پایه امواج فراصوت

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۱. امواج صوتی و فراصوتی را تعریف کند.
- ۲-۱. ویژگی‌های امواج صوتی و فراصوتی را بیان کند.
- ۳-۱. معادله حرکت امواج فراصوت را تشریح کند.
- ۴-۱. چگونگی انتشار امواج فراصوت در ماده را شرح دهد.
- ۵-۱. چگونگی برهم‌کنش امواج فراصوت با بافت را شرح دهد.
- ۶-۱. مفاهیم HVL و دسیبیل را شرح دهد.

هدف کلی جلسه دوم: آشنایی با پارامترهای فیزیکی امواج فراصوت

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۲. شدت امواج فراصوت را تعریف کند.

- ۲-۲. فاصله‌یابی اکو را توضیح دهد.
- ۳-۲. پدیده جذب امواج فراصوت را توضیح دهد.
- ۴-۲. پدیده تضعیف امواج فراصوت را توضیح دهد.
- ۵-۲. میزان تضعیف امواج فراصوت را محاسبه نماید.

هدف کلی جلسه سوم: آشنایی با ویژگی‌های ترانسدیوسرهای تک عنصر

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۳. خاصیت پیزوالکتریک را توضیح دهد.
- ۲-۳. ساختمان ترانسدیوسر را شرح دهد.
- ۳-۳. فرکانس تکرار پالس را توضیح دهد.
- ۴-۳. دوره تناوب تکرار پالس را توضیح دهد.
- ۵-۳. طول مکانی پالس را توضیح دهد.
- ۶-۳. عوامل ترانسدیوسر را توضیح دهد.
- ۷-۳. حساسیت و مقدار Q را توضیح دهد.
- ۸-۳. مفهوم پهنای باند را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه چهارم: آشنایی با ترانسدیوسرها_ارسال و دریافت اکو

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۴. مفهوم رزولوشن فضایی را توضیح دهد.
- ۲-۴. مفهوم پهنای باند و رزولوشن کناری را توضیح دهد.
- ۳-۴. میدان نزدیک و میدان دور فراصوت را تعریف کند.
- ۴-۴. لوب‌های کناری را تعریف کند.
- ۵-۴. کانونی کردن امواج فراصوت را شرح دهد.

هدف کلی جلسه پنجم: آشنایی با اصول و دستگاه‌های تصویربرداری فراصوت

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۵. روش اسکن A-Mode را شرح دهد.
- ۲-۵. روش اسکن B-Mode استاتیک را شرح دهد.
- ۳-۵. روش اسکن M-Mode را شرح دهد.

هدف کلی جلسه ششم: آشنایی با چگونگی تشکیل تصویر به صورت Real Time

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۶. اصول تصویربرداری به روش Real Time را توضیح دهد.
- ۲-۶. منظور از مبدل اسکن را توضیح دهد.
- ۳-۶. مفهوم پهنای دسته پرتو و کاربرد آن را شرح دهد.
- ۴-۶. مفهوم رزولوشن کناری را به همراه روابط ریاضی آن شرح دهد.
- ۵-۶. مفهوم رزولوشن زمانی را به همراه روابط ریاضی آن شرح دهد.

هدف کلی جلسه هفتم: آشنایی با ترانسدیوسرهای Real Time

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۷. اسکنرهای مکانیکی و کاربردهای آنها را توضیح دهد.
- ۲-۷. ترانسدیوسرهای آرایه خطی و آرایه منحنی-خطی را توضیح دهد.
- ۳-۷. تکنیک‌های کانونی کردن الکترونی را توضیح دهد.
- ۴-۷. ترانسدیوسرهای آرایه فازی-خطی و آرایه فازی-زاویه‌ای را توضیح دهد.
- ۵-۷. عملکرد ترانسدیوسرهای با پهنای باند زیاد را شرح دهد.
- ۶-۷. عملکرد ترانسدیوسرهای با آرایه دوبعدی را شرح دهد.

هدف کلی جلسه هشتم: آشنایی با سیگنال‌های دیجیتال و پردازش تصویر
در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۸. روش‌های جمع‌آوری دیتا در تصویربرداری فراسوت را توضیح دهد.
- ۲-۸. روش‌های پردازش سیگنال را بشناسد.
- ۳-۸. مفهوم تبدیل اسکن را توضیح دهد.
- ۴-۸. منظور از مفاهیم پیش‌پردازش و پس‌پردازش را بیان کند.
- ۵-۸. روش‌های آنالیز تصویر را توضیح دهد.
- ۶-۸. قانون دوم ترمودینامیک را توضیح دهد.
- ۷-۸. مفهوم آنتروپی را تعریف کند و کاربرد آن را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه نهم: امتحان میان‌ترم
در پایان جلسه دانشجو بتواند:

نمره خوبی از امتحان میان‌ترم کسب کند.

هدف کلی جلسه دهم: آشنایی با کبکیت تصویر و پارامترهای آن
در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۱۰. مفهوم رزولوشن محوری را به همراه روابط ریاضی آن توضیح دهد.
- ۲-۱۰. مفهوم رزولوشن کناری را به همراه روابط ریاضی آن توضیح دهد.
- ۳-۱۰. مفهوم رزولوشن کنتراست را توضیح دهد.
- ۴-۱۰. مفهوم نویز و آرتیفکت در تصاویر را توضیح دهد.
- ۵-۱۰. منظور از به هم ریختگی هندسی را بیان نماید.
- ۶-۱۰. مفهوم رزولوشن زمانی را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه یازدهم: آشنایی با آرتیفکت‌های تصویر
در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۱۱. انواع آرتیفکت‌های تصویر را نام برده و هر یک را توضیح دهد.
- ۲-۱۱. خطای اندازه‌گیری سرعت را توضیح دهد.
- ۳-۱۱. خطای اندازه‌گیری فاصله را توضیح دهد.
- ۴-۱۱. تداخل‌های محیطی را بشناسد و روش‌های کاهش آن را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه دوازدهم: آشنایی با همودینامیک
در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۱۲. مفهوم پروفایل سرعت را توضیح دهد.
- ۲-۱۲. رابطه فشار و جریان را توضیح دهد.
- ۳-۱۲. اصل برنولی را تعریف کند.
- ۴-۱۲. منظور از همودینامیک شریانی را بیان نماید.
- ۵-۱۲. جریان Eddy را تعریف و به صورت ریاضی بیان کند.

هدف کلی جلسه سیزدهم: آشنایی با فیزیک و تجهیزات داپلر
در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱-۱۳. اثر داپلر را تعریف و روابط ریاضی مربوط به آن را شرح دهد.
- ۲-۱۳. منظور از شیفت داپلر را بیان کند.
- ۳-۱۳. منظور از داپلر موج پیوسته را بیان کند.
- ۴-۱۳. منظور از داپلر موج پالسی را بیان کند.
- ۵-۱۳. اسکترهای داپلکس را شرح دهد.

۱۳-۶. تابع انتقال فوریه را توضیح و کاربرد آن را شرح دهد.

۱۳-۷. تاثیر شکل پرتو را توضیح دهد.

۱۳-۸. مفهوم الایزینگ را شرح دهد.

۱۳-۹. نمایش زمانی طیف توان را بیان نماید.

۱۳-۱۰. آشکارسازهای عبور از صفر را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه چهاردهم: آشنایی با روش اسکن M-Mode

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

۱۴-۱. اثر حرکت روی تصویر را توضیح دهد.

۱۴-۲. روش جمع‌آوری دیتا در اسکن M-Mode را توضیح دهد.

۱۴-۳. روش تصویربرداری دوبعدی و M-Mode را شرح دهد.

۱۴-۴. روش اسکن M-Mode رنگی را توضیح دهد.

۱۴-۵. روش اندازه‌گیری سرعت را توضیح دهد.

۱۴-۶. کاربردهای روش M-Mode را توضیح دهد.

۱۴-۷. مزایا و معایب روش M-Mode را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه پانزدهم: آشنایی با عوامل کنتراست‌زا و وسایل ثبت تصویر

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

۱۵-۱. انواع عوامل کنتراست‌زا را توضیح دهد.

۱۵-۲. خواص میکرو حباب‌ها را به عنوان عوامل کنتراست‌زا بیان کند.

۱۵-۳. تاثیر توان صوتی را بیان نماید.

۱۵-۴. کاربردهای کلینیکی و درمانی آنها را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه شانزدهم: آشنایی با وسایل آرشیو تصویر و سیستم‌های ارتباطی

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

۱۶-۱. ویژگی‌های فیلم را توضیح دهد.

۱۶-۲. چگونگی پردازش فیلم را توضیح دهد.

۱۶-۳. کاربرد دوربین‌های چندفرمتی و دوربین‌های لیزری را توضیح دهد.

۱۶-۴. تصویربرداری دیجیتال و سیستم‌های ارتباطی را تشریح کند.

۱۶-۵. سیستم‌های مدیریت اطلاعات پزشکی را بشناسد.

۱۶-۶. عملکرد سیستم‌های فشرده‌سازی و آرشیو دیتا را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه هفدهم: آشنایی با اثرات زیستی امواج فراصوت

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

۱۷-۱. چگونگی برهم‌کنش پرتوهای فراصوت با ماده را شرح دهد.

۱۷-۲. اثرات بیومولکولی پرتوهای فراصوت را توضیح دهد.

۱۷-۳. اثر پرتوهای فراصوت بر سلول‌ها را توضیح دهد.

۱۷-۴. اثر پرتوهای فراصوت بر پستانداران را توضیح دهد.

۱۷-۵. اثرات ژنتیکی پرتوهای فراصوت را شرح دهد.

۱۷-۶. اثرات تراژوژنیک پرتوهای فراصوت را شرح دهد.

منابع:

1. Wayne R. Hedrick, David L. Hykes, Dale E. Starchman. Ultrasound Physics and Instrumentation.

2. K. Kirk Shung. Diagnostic Ultrasound. Taylor & Francis Group. 2006.

۳. فیزیک فراصوت و دستگاه‌ها. ترجمه دکتر محمدجواد ابوالحسنی. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی تهران. ۱۳۸۵.

روش تدریس:

سخنرانی، حل مساله، پرسش و پاسخ، آزمایش عملی در آزمایشگاه

وسایل آموزشی:

تخته و ماژیک، ویدیو پروژکتور، رایانه، فیلم‌های آموزشی

سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
	از جلسه دوم به بعد	۱۰٪	پرسش و پاسخ هفتگی	کوئیز
	جلسه نهم	۳۵٪	سوالات چهارگزینه‌ای و تشریحی	آزمون میان دوره
	مطابق تقویم آموزشی	۴۰٪	سوالات چهارگزینه‌ای و تشریحی	آزمون پایان ترم
	هر جلسه	۵٪	حضور در کلاس، شرکت در بحث‌های گروهی، و حل تمرین در کلاس	حضور فعال در کلاس
	در طول ترم	۱۰٪	ارایه تمرین و پژوهش‌های مرتبط	تکالیف دانشجو

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

حضور به موقع در کلاس، حضور فعال در بحث‌های گروهی و حل تمرین در کلاس، رعایت قوانین آموزشی، عدم استفاده از تلفن همراه در کلاس

نام و امضای مدیر گروه:

نام و امضای مدرس: دکتر نیما رستم‌پور

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ ارسال:

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۰۱

تایید مدیر گروه و امضا:

خیر

آیا طرح درس برای اولین بار تدوین شده است؟ بله

جدول زمان بندی درس فیزیک امواج فراصوت و کاربرد آن در پزشکی

روز و ساعت جلسه: یکشنبه ۰۸-۱۰

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با فیزیک پایه امواج فراصوت	۱۳۹۷/۰۶/۲۵	۱
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با پارامترهای فیزیکی امواج فراصوت	۱۳۹۷/۰۷/۰۱	۲
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با ویژگی های ترانسدیوسرهای تک عنصر	۱۳۹۷/۰۷/۰۸	۳
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با ترانسدیوسرها_ارسال و دریافت اکو	۱۳۹۷/۰۷/۱۵	۴
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با اصول و دستگاه های تصویربرداری فراصوت	۱۳۹۷/۰۷/۲۲	۵
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با چگونگی تشکیل تصویر به صورت Real Time	۱۳۹۷/۰۷/۲۹	۶
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با ترانسدیوسرهای Real Time	۱۳۹۷/۰۸/۰۶	۷
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با سیگنال های دیجیتال و پردازش تصویر	۱۳۹۷/۰۸/۱۳	۸
دکتر نیما رستم پور	امتحان میان ترم	۱۳۹۷/۰۸/۲۰	۹
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با کیفیت تصویر و پارامترهای آن	۱۳۹۷/۰۸/۲۷	۱۰
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با آرتیفکت های تصویر	۱۳۹۷/۰۹/۰۴	۱۱
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با همودینامیک	۱۳۹۷/۰۹/۱۱	۱۲
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با فیزیک و تجهیزات داپلر	۱۳۹۷/۰۹/۱۸	۱۳
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با روش اسکن M-Mode	۱۳۹۷/۰۹/۲۵	۱۴
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با عوامل کنتراستزا و وسایل ثبت تصویر	۱۳۹۷/۱۰/۰۲	۱۵
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با وسایل آرشیو تصویر و سیستم های ارتباطی	۱۳۹۷/۱۰/۰۹	۱۶
دکتر نیما رستم پور	آشنایی با اثرات زیستی امواج فراصوت	۱۳۹۷/۱۰/۱۶	۱۷