

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس: دکتر ناصر رسولی
 - رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
 - مبحث آموزشی جلسه:
- جلسه اول: اصول ریاضی مقدماتی در ام آر آی

منبع درس: MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانت آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی با اصول ریاضی مقدماتی مورد نیاز در ام آر آی	
اهداف اختصاصی:	
انواع توابع ریاضی و شکل سیگنال های سینوسی مفاهیم بردار و نحوه تجزیه مولفه های آن اعداد موهومی و کاربرد آن اعداد مختلط و کاربرد آن در محاسبات ریاضی و حل معادلات بردار، بزرگی بردار و محاسبه زاویه بردار فرکانس، دوره تناوب و محاسبات فاز موج توابع نمایی و خصوصیات آن همراه با محاسبات ثابت فروشانی توابع لگاریتمی، معادلات اویلر و کاربرد آنها تابع سینک (Sinc function) و مفاهیم مربوط به آن	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
فعالیت های یادگیری دانشجویان	روش ارائه درس
پرسش و پاسخ و شرکت در بحث	پاورپوینت و وایت بورد

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس: دکتر ناصر رسولی
- رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
- مبحث آموزشی جلسه:
جلسه دوم: مباحث اصول فیزیکی و میکروسکوپی ام آر آی

منبع درس: MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانت آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی با اصول فیزیکی و مباحث میکروسکوپی ام آر آی	
اهداف اختصاصی: امواج الکترومغناطیسی و مولفه های الکتریکی و مغناطیسی آن اتم هیدروژن و رفتار اسپین پروتون های هیدروژن در حضور میدان مغناطیسی پذیرفتاری مغناطیسی و دسته بندی مواد بر اساس آن میدان خارجی B_0 و انواع مگنت ها گشتاور دوقطبی مغناطیسی (MDM) پروتون ها و مفهوم حرکت تقدیمی آنها ثابت زمانی T_1 و کاربرد زمان واهلش آن دانسیته پروتون ها و مغناطش شدن خالص حرکت تقدیمی و معادله لارمور کویل و انواع مختلف کویل ها بر اساس نحوه عملکرد	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
فعالیت های یادگیری دانشجویان	روش ارائه درس
پرسش و پاسخ و شرکت در بحث	پاورپوینت و وایت بورد

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس : دکتر ناصر رسولی
- رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
- مبحث آموزشی جلسه:

جلسه سوم: مباحث مربوط به پالس فرکانس رادیویی RF و فاکتورهای T1, T2, PD

منبع درس : MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانات آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی مباحث پالس فرکانس رادیویی و پارامترهای T1, T2 و دانسیته پروتونی PD	
اهداف اختصاصی: پالس RF و مفهوم تشدید نحوه اعمال پالس RF زمان واهلش T1 , T2 اثر ناهمفاز شدن اسپین ها و تاثیر برهمکنش بین اسپین ها روی آن تاثیر غیر یکنواختی میدان مغناطیسی خارجی روی اثر ناهمفازی فروپاشی القایی آزاد FID نکات مربوط به ثابت زمانی T*2 رابطه بین T2 و T*2 نکات مربوط به شکل موج سینوسی سیگنال دریافتی FID	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
فعالیت‌های یادگیری دانشجویان	روش ارائه درس
پرسش و پاسخ و شرکت در بحث	پاورپوینت و وایت بورد

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس: دکتر ناصر رسولی
 - رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
 - مبحث آموزشی جلسه:
- جلسه چهارم: مباحث مربوط به سیستم های ام آر آی

منبع درس: MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانت آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی با سیستم های MRI	
اهداف اختصاصی: مشخصات فیزیکی یک دستگاه ام آر آی نکات مربوط به بزرگی میدان مغناطیسی دستگاه MRI بر حسب تسلا مگنت دایمی مگنت مقاومتی مگنت ابرسانا نحوه قرار گرفتن بیمار در مگنت و راستای آن با میدان BO نحوه استفاده از انواع مختلف کوئل ها در ام آر آی نکات مربوط به نمای کلی تصویر برداری در ام آر آی	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
فعالیت های یادگیری دانشجویان	روش ارائه درس
پرسش و پاسخ و شرکت در بحث	پاورپوینت و وایت بورد

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس: دکتر ناصر رسولی
- رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
- مبحث آموزشی جلسه:
جلسه پنجم: پارامترهای TR ، TE و کنتراست بافت

منبع درس : MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانت آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی با پارامترهای TR ، TE و کنتراست بافت	
اهداف اختصاصی: نکات مربوط به پالس 90 RF درجه و 180 RF درجه زمان تکرار (TR) سیگنال دریافت شده پس از RF های متوالی زمان تاخیر اکو (TE) سیگنال دریافت شده (S) کل و رابطه ریاضی آن کنتراست بافت در ام آر آی و تفاوت آن با رادیوگرافی وزن T1 و شکل آن در بافت های متفاوت وزن T2 و شکل آن در بافت های متفاوت وزن PD و شکل آن در بافت های متفاوت نکات مربوط به مقادیر TR و TE و تاثیر آن روی وزن های مختلف	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
فعالیت های یادگیری دانشجویان	روش ارائه درس
پرسش و پاسخ و شرکت در بحث	پاورپوینت و وایت بورد

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس : دکتر ناصر رسولی
- رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
- مبحث آموزشی جلسه:
- جلسه ششم: کاربردهای کلینیکی کنتراست بافت

منبع درس : MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانت آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی با کاربردهای کلینیکی کنتراست بافت در MRI	
اهداف اختصاصی: مشخصه T2 بافت و خصوصیات فیزیکی موثر روی آن مشخصه T1 بافت و خصوصیات فیزیکی موثر روی آن نکات مربوط به تفاوت فرکانس حرکت طبیعی پروتون های هیدروژن در بافت های متفاوت بدن بررسی بافت های مختلف مغزی و تفسیر منحنی های واپاشی آنها شکل بافت های ماده خاکستری (GM)، ماده سفید (WM) و مایع مغزی-نخاعی (CSF) در تصویر بررسی منحنی های واپاشی T1 و T2 بافت های متفاوت بدن بررسی تصاویر مغزی با وزن های متفاوت T1, T2, PD آنالیز تصاویر ستون فقرات با وزن های متفاوت T1, T2, PD	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
فعالیت های یادگیری دانشجویان	روش ارائه درس
پرسش و پاسخ و شرکت در بحث	پاورپوینت و وایت بورد

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس: دکتر ناصر رسولی
- رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
- مبحث آموزشی جلسه:

جلسه هفتم: مباحث مربوط به نحوه تشکیل تصویر و معرفی روش های متداول توالی پالس

منبع درس : MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانت آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی با نحوه تشکیل تصویر و معرفی روش های متداول توالی پالس	
اهداف اختصاصی:	
نکات مربوط به شکل پالس های 90 ، 180 و چرخش جزئی اشباع و توالی پالس اشباع جزئی توالی پالس در بازیافت اشباع توالی پالس بازیافت معکوس نقطه صفر سیگنال و بررسی از روی نمودار کاربردهای کلینیکی بازیافت معکوس تکنیک فرونشاندن چربی (STIR) و تفسیر تصویربرداری آن تکنیک فرونشاندن مایعات (FLAIR) و تفسیر تصویربرداری آن بررسی توالی پالس اسپین اکو (SE) همراه با شکل و ترتیب پالس های آن نحوه حذف تاثیرات ناهمفازی ناشی از غیریکنواختی میدان خارجی آنالیز جدول کنتراست بافت در اسپین اکو بر اساس TR و TE متفاوت	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
فعالیت های یادگیری دانشجویان	روش ارائه درس
پرسش و پاسخ و شرکت در بحث	پاورپوینت و وایت بورد

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس : دکتر ناصر رسولی
 - رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
 - مبحث آموزشی جلسه:
- جلسه هشتم: مباحث انتخاب برش و کدگذاری فرکانس و فاز

منبع درس : MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانت آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی با مباحث انتخاب برش و کدگذاری فرکانس و فاز (توالی های مهم در آم آر آی)	
اهداف اختصاصی:	
مفهوم پهنای باند و گرادیان انتخاب برش گرادیان کدگذاری فرکانس گرادیان کدگذاری فاز مقایسه شکل های موج و تبدیل فوریه آن پالس های RF سینک و گوسی و تفاوت آنها آنالیز سیگنال و ماتریس آن شکل سیگنال دریافت شده پس از اعمال گرادیان روش بک پروجکشن و کاربرد آن روش تبدیل فوریه و کاربرد آن فضای اطلاعات (فضای K) و تفسیر سیگنال بر اساس آن	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
فعالیت های یادگیری دانشجویان	روش ارائه درس
پرسش و پاسخ و شرکت در بحث	پاورپوینت و وایت بورد

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس: دکتر ناصر رسولی
 - رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
 - مبحث آموزشی جلسه:
- جلسه نهم: مباحث مربوط به پردازش سیگنال و بازسازی تصویر

منبع درس: MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانت آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی با مباحث مربوط به پردازش سیگنال و بازسازی تصویر	
اهداف اختصاصی:	
توالی های مختلف رویداد ها رابطه زمان نمونه برداری (Ts) و زمان فعال بررسی فضای k و نواحی ضعیف و شدید سیگنال رابطه مربوط به تعداد برش ها تبدیل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و هدف از آن تبدیل فوریه پالس RF، تابع سینک و آنالیز آن تأشدهگی تصویر و علت های آن تئوری نمونه برداری، فرکانس نایکوئیست و فضای k دیجیتالی نسبت سیگنال به نویز (SNR) و عوامل موثر بر آن تئوری نمونه برداری سیگنال های پیچیده تبدیل فوریه سریع (FFT) و فرآیند آن	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
فعالیت های یادگیری دانشجویان	روش ارائه درس
پرسش و پاسخ و شرکت در بحث	پاورپوینت و وایت بورد

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس: دکتر ناصر رسولی
- رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
- مبحث آموزشی جلسه:
جلسه دهم: مباحث مربوط به رزولوشن و کنتراست تصویر

منبع درس: MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانات آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی با مباحث مربوط به رزولوشن و کنتراست تصویر	
اهداف اختصاصی: میدان دید (FOV)، پهنای باند (BW) و رابطه بین آنها نسبت سیگنال به نویز (SNR) و عوامل موثر در افزایش آن رابطه SNR در تصویربرداری سه بعدی تعداد دفعات اسکن (NEX) و محاسبات آماری مربوط به آن تعداد دفعات کدگذاری فاز (Ny) و تاثیر آن روی نسبت سیگنال به نویز آنالیز قدرت تفکیک (رزولوشن) تصویر و عوامل موثر بر آن محاسبات مربوط به زمان تصویربرداری و فرمول کلی آن محاسبات مربوط به ناحیه تصویربرداری و تعداد برش ها توالی بازیافت معکوس (TI) و تاثیر آن روی کنتراست و رزولوشن تصویر روابط مربوط به اندازه پیکسل و رزولوشن تصویر و عوامل دخیل در آن تفسیر عوامل و فاکتورهای موثر بر رزولوشن و کنتراست تصویر	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
روش ارائه درس	فعالیت‌های یادگیری دانشجویان
پاورپوینت و وایت بورد	پرسش و پاسخ و شرکت در بحث

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس : دکتر ناصر رسولی
- رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
- مبحث آموزشی جلسه:
جلسه یازدهم: مباحث مواد کنتراست زا و آرتیفکت ها

منبع درس : MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانت آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی با مباحث مواد کنتراست زا و آرتیفکت ها	
اهداف اختصاصی: انواع مواد کنتراست زا در ام آر آی و تفاوت آن با بقیه مدالیت‌های تصویربرداری مواد کنتراست زا مبتنی بر گادولینیوم بررسی انواع مواد کنتراست زا دیگر مانند اکسید آهن مکانسیم عمل مواد کنتراست زا و تاثیر آن روی T1 و T2 کاربردهای بالینی مواد کنتراست زا در تشخیص انواع بیماری ها و تومورها تعریف آرتیفکت و اهمیت شناسایی آن در تصویربرداری MRI انواع مختلف آرتیفکت ها و عوامل موثر بر آنها روش های کاهش انواع مختلف آرتیفکت ها	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
فعالیت‌های یادگیری دانشجویان	روش ارائه درس
پرسش و پاسخ و شرکت در بحث	پاورپوینت و وایت بورد

به نام خداوند بخشنده مهربان



دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
دانشکده پزشکی
گروه آموزشی فیزیک پزشکی

طرح درس (Lesson plan)

- مدرس و مسئول درس : دکتر ناصر رسولی
 - رشته مقطع: کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
 - مبحث آموزشی جلسه:
- جلسه دوازدهم: اصول ایمنی کار با دستگاه ام آر آی

منبع درس : MRI, The Basics: by Ray H. Hashemi, Christopher J. Lisanti and William Bradley	
امکانت آموزشی: پروژکتور و وایت بورد	
هدف کلی درس: آشنایی با اصول ایمنی مورد نیاز کار با دستگاه ام آر آی	
اهداف اختصاصی:	
تفسیر اهمیت ایمنی در محیط های تصویربرداری ام آر آی تفکیک خطرات موجود در محیط ام آر آی اثرات و خطرات میدان مغناطیسی بر دستگاه ها، تجهیزات و ایمپلنت های بدن خطرات و عوارض ناشی از عوامل کنتراست زا بر بدن ارزیابی بیمار قبل از اسکن (بررسی سوابق پزشکی، وجود فلزات در بدن) نظارت کامل بر بیمار حین اسکن استفاده از تجهیزات محافظتی توسط تکنسین های ام آر آی اهمیت آموزش مداوم پرسنل در زمینه ایمنی	
روش و فنون تدریس: سخنرانی و بحث گروهی	
شیوه ارزیابی: پرسیدن سوال از دانشجویان	
فعالیت های یادگیری دانشجویان	روش ارائه درس
پرسش و پاسخ و شرکت در بحث	پاورپوینت و وایت بورد