

وصف مقرر مادة فيزياء الرنين المغناطيسي

1. اسم المقرر					
فيزياء الرنين المغناطيسي					
2. رمز المقرر					
MU0523206					
3. الفصل / السنة					
المرحلة الثالثة – الفصل الثاني/ 2025-2026					
4. تاريخ إعداد هذا الوصف					
2026/1/29					
5. أشكال الحضور المتاحة					
حضور عملي ونظري					
6. عدد الساعات الدراسية (الكلي)/ عدد الوحدات (الكلي)					
8/210					
7. اسم مسؤول المقرر الدراسي (إذا أكثر من اسم يذكر)					
<ul style="list-style-type: none"> • م. م. ضرغام يوسف جواد • م. م. حسين علي مدلول • م. د. ضحى جليل لابي 					
8. اهداف المقرر					
<p>اهداف المادة الدراسية</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. الإلمام بمفاهيم التصوير بالرنين المغناطيسي. 2. فهم أساسيات جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي. 3. شرح مبادئ التصوير بالرنين المغناطيسي. 4. فهم خصائص التصوير بالرنين المغناطيسي. 5. شرح كيف تختلف أزمنة الاسترخاء T1 للأنسجة المختلفة، وكيف يؤثر ذلك على الصورة النهائية. 6. تعريف مصطلحي TR (زمن التكرار) وTE (زمن تأخير الصدى). 7. مناقشة الفروق بين الصور الموزونة T1، والصور الموزونة بكثافة البروتون، والصور الموزونة T2. 					
9. استراتيجيات التعلم والتعليم					
الاستراتيجية					
<ol style="list-style-type: none"> 1- المحاضرة المنهجية 2- التطبيق العملي 3- سمنار، تقارير 4- مقاطع فيديو تعليمية 					
10. بنية المقرر					
الأسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم

تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	Magnetism • Nuclear Magnetic Resonance - Magnetic properties of the atomic nucleus - Magnetic Nuclei	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الأساسية وأجزاء ومكونات أجهزة الرنين المغناطيسي وأنواعها واستخداماتها	4	1
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	- The spinning proton - Angular and magnetic momentum - magnetic vectors - Tissue Concentration of Elements	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الأساسية وأجزاء ومكونات أجهزة الرنين المغناطيسي وأنواعها واستخداماتها	4	2
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	• Radio Frequency Energy: - RF pulses for excitation, inversion and refocusing	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الأساسية وأجزاء ومكونات أجهزة الرنين المغناطيسي وأنواعها واستخداماتها	4	3
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	• Nuclear Magnetic Interactions - Nuclear Alignment - Precession and Resonance - Excitation - Relaxation	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الأساسية وأجزاء ومكونات أجهزة الرنين المغناطيسي وأنواعها واستخداماتها	4	4
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	Resonance - Larmor Frequency - Field Strength - Chemical Shift	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الأساسية وأجزاء ومكونات أجهزة الرنين المغناطيسي وأنواعها واستخداماتها	4	5
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	Tissue Magnetization - Magnetic Direction Magnetic Flipping - Flip Angle - The 90 Pulse, Saturation & Excitation	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الأساسية وأجزاء ومكونات أجهزة الرنين المغناطيسي وأنواعها واستخداماتها	4	6
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	Relaxation and tissue contrast - T1 relaxation (Spin-lattice relaxation) Factors affects on T1 T1-weighted images	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الأساسية وأجزاء ومكونات أجهزة الرنين المغناطيسي وأنواعها واستخداماتها	4	7
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	T2 (Spin-spin relaxation) Factors affects on T2 Free induction decay T2 weighted images	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الأساسية وأجزاء ومكونات أجهزة الرنين المغناطيسي وأنواعها واستخداماتها	4	8

تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	- T2* relaxation - T1 and T2 values	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الاساسية وأجزاء ومكونات اجهزة الرنين المغناطيسي وانواعها واستخداماتها	4	9
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	Magnetic Susceptibility - Contrast Agents - Diamagnetic Materials - Paramagnetic Materials - Superparamagnetic Materials - Ferromagnetic Materials	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الاساسية وأجزاء ومكونات اجهزة الرنين المغناطيسي وانواعها واستخداماتها	4	10
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	T1 Measurement - Saturation Recovery - Inversion Recovery T2 Measurement	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الاساسية وأجزاء ومكونات اجهزة الرنين المغناطيسي وانواعها واستخداماتها	4	11
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	The MR Image - Tissue Characteristics and Image Types Proton Density (PD) Images Magnetic Relaxation Times T1 and T2 Images	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الاساسية وأجزاء ومكونات اجهزة الرنين المغناطيسي وانواعها واستخداماتها	4	12
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	Fluid Movement and Image Types -Vascular Flow -Perfusion and Diffusion - Spectroscopic and Chemical Shift	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الاساسية وأجزاء ومكونات اجهزة الرنين المغناطيسي وانواعها واستخداماتها	4	13
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	- NMR Spectroscopy	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الاساسية وأجزاء ومكونات اجهزة الرنين المغناطيسي وانواعها واستخداماتها	4	14
تقارير-كوزات واختبارات شفوية وتحريرية	عرض المحاضرة وشرحها ومناقشتها مع الطلبة	Essential concepts of imaging cycle - TR - TE - The Echo Event and Signals	يتعرف الطالب على المبادئ الفيزيائية الاساسية وأجزاء ومكونات اجهزة الرنين المغناطيسي وانواعها واستخداماتها	4	15

11. تقييم المقرر

توزيع الدرجة من 100 على وفق المهام المكلف بها الطالب مثل التحضير اليومي والامتحانات اليومية والشفوية والشهرية والتحريرية والتقارير الخ

12. مصادر التعلم والتدريس

1. Chris Guy & Dominic ffytche, "An Introduction to The Principles of Medical Imaging", Imperial College Press, 2005. 2. Sharma, Harish A. "MRI physics–basic principles." <i>Acta Neuropsychiatrica</i> 21.4 (2009)	1- الكتب المقررة المطلوبة
---	---------------------------

3. Stewart Carlyle Bushong, "Radiologic Science for Technologists Physics, Biology, and Protection" Elsevier, Inc. , 7th edition, 2017.	
1. Perry Sprawls "Magnetic Resonance Imaging, Principles, Methods, and Techniques", Medical Physics Publishing, Madison, Wisconsin, 2000. 2. M. Radhi Al-Qurayshi and H. Qasim. AL-Mosawi " Radiation Physics and its applications in diagnostic radiological techniques", Middle Technical University (MTU), Iraq, (2015). 3. W. R. Hendee and E. R. Ritenour "Medical Imaging Physics", 4th Edition, Wiley-Liss, Inc.,(2002) 4. Allisy-Roberts PJ, Williams J. Farr's "physics for medical imaging". Elsevier Health Sciences; 2007 Nov 14.	2- المراجع الرئيسية (المصادر)
1 .E. B. Podgorsak, "Radiation physics for medical physicists", springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany(2006) , 2 .E. Buscarini, "Manual of diagnostic imaging" Vol. 1. 2nd ed., Harald Lutz, World Health Organization(2011) 3 .RF Farr and PJ Allisy-Roberts "Physics for Medical Imaging", Saunders, 4th edition.(2001) 4. C. Westbrook, "MRI at a Glance", Blackwell Science Ltd, (2002).	3- الكتب والمراجع التي يوصى بها (المجلات العلمية , التقارير ,)
<ul style="list-style-type: none"> • Radiopaedia.org • radktob.wordpress.com • radspe.com • radiogy.com 	4 - المراجع الالكترونية, مواقع الانترنت

Course Description Form

13.Course Name:
Physics of magnetic resonance imaging
14.Course Code:
MU0523206
15.Semester / Year:
3 rd Grade – 2 nd Semester / 2026-2025
16.Description Preparation Date:
29/ 1 /2026
17.Available Attendance Forms:
Attendance
18.Number of Credit Hours (Total) / Number of Units (Total)
210\8
19.Course administrator's name (mention all, if more than one name)

<ul style="list-style-type: none"> Asst. Lect. Dhurgham Yousif Jawad dhurgham.yousif.jawad@uomus.edu.iq Asst. Lect. Hussein Ali Madlool hussain.ali2020@uomus.edu.iq Lect. Dr. Dhuha Jaleel Lawi dhuha.jaleel.lawi@uomus.edu.iq 					
20.Course Objectives					
Course Objectives	<ol style="list-style-type: none"> 1. Familiar with the concepts of MRI 2. Understand the basic magnetic resonance scanner 3. Explain the principles of MRI 4. Understand the MR imaging features 5. Explain how different tissues have different T1 relaxation times and how t affects the overall image that is created. 6. Define the meaning of TR (repetition time) and TE (echo delay time). 7. Discuss the differences between T1-weighted images, proton densi weighted images, and T2-weighted images. 				
21.Teaching and Learning Strategies					
Strategy	<ol style="list-style-type: none"> 1- Methodological lecture 2- Laboratory application (practical) 3- Seminar, Reports 4- Educational Videos 				
22. Course Structure					
Week	Hours	Required Learning Outcomes	Unit or subject name	Learning method	Evaluation method
1	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different types of new devices.	Magnetism <ul style="list-style-type: none"> • Nuclear Magnetic Resonance <ul style="list-style-type: none"> - Magnetic properties of the atomic nucleus Magnetic Nuclei	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
2	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different .types of new devices	<ul style="list-style-type: none"> - The spinning proton - Angular and magnetic momentum - magnetic vectors - Tissue Concentration of Elements 	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
3	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different .types of new devices	<ul style="list-style-type: none"> • Radio Frequency Energy: <ul style="list-style-type: none"> - RF pulses for excitation, inversion and refocusing 	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests

4	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different types of new devices	<ul style="list-style-type: none"> • Nuclear Magnetic Interactions - Nuclear Alignment - Precession and Resonance - Excitation - Relaxation 	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
5	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different types of new devices	Resonance -Larmor Frequency -Field Strength Chemical Shift	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
6	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different types of new devices	Tissue Magnetization - Magnetic Direction Magnetic Flipping - Flip Angle - The 90 Pulse, Saturation & Excitation	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
7	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different types of new devices	Relaxation and tissue contrast - T1 relaxation (Spin-lattice relaxation) Factors affects on T1 T1-weighted images	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
8	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different types of new devices	T2 (Spin-spin relaxation) Factors affects on T2 Free induction decay T2 weighted images	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
9	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different types of new devices	- T2* relaxation - T1 and T2 values	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
10	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different types of new devices	Magnetic Susceptibility - Contrast Agents - Diamagnetic Materials - Paramagnetic Materials - Superparamagnetic Materials - Ferromagnetic Materials	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests

11	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different .types of new devices	T1 Measurement - Saturation Recovery - Inversion Recovery T2 Measurement	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
12	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different .types of new devices	The MR Image - Tissue Characteristics and Image Types Proton Density (PD) Images Magnetic Relaxation Times T1 and T2 Images	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
13	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different .types of new devices	Fluid Movement and Image Types Vascular Flow - Perfusion and Diffusion - - Spectroscopic and Chemical Shift	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
14	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different .types of new devices	NMR Spectroscopy	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests
15	4	The student learns about the basic physics principles, the parts and components of magnetic resonance imaging (MRI), and its different .types of new devices	Essential concepts of imaging cycle - TR - TE - The Echo Event and Signals	Presentation, explanation and discussion of the lecture with students	Reports, quizzes, oral and written tests

23.Course Evaluation

Distributing the score out of 100 according to the tasks assigned to the student such as daily preparation, daily oral, monthly, or written exams, reports etc

24.Learning and Teaching Resources

Required textbooks (curricular books, if any)	1. Chris Guy & Dominic ffytche, “An Introduction to The Principles of Medical Imaging” , Imperial College Press, 2005. 2. Sharma, Harish A. "MRI physics–basic principles." <i>Acta Neuropsychiatrica</i> 21.4 (2009) 3. Stewart Carlyle Bushong, “Radiologic Science for Technologists Physics, Biology, and Protection” Elsevier, Inc. , 7th edition, 2017.
Main references (sources)	1. Perry Sprawls "Magnetic Resonance Imaging, Principles, Methods, and Techniques", Medical Physics Publishing, Madison, Wisconsin, 2000. 2. M. Radhi Al-Qurayshi and H. Qasim. AL-Mosawi " Radiation Physics and its applications in diagnostic radiological techniques", Middle Technical University (MTU), Iraq, (2015).

	<p>3. W. R. Hendee and E. R. Ritenour "Medical Imaging Physics", 4th Edition, Wiley-Liss, Inc.,(2002)</p> <p>4. Allisy-Roberts PJ, Williams J. Farr's "physics for medical imaging". Elsevier Health Sciences; 2007 Nov 14.</p>
Recommended books and references (scientific journals, reports...)	<p>1 .E. B. Podgorsak, "Radiation physics for medical physicists", springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany(2006) ,</p> <p>2 .E. Buscarini, "Manual of diagnostic imaging" Vol. 1. 2nd ed., Harald Lutz, World Health Organization(2011)</p> <p>3 .RF Farr and PJ Allisy-Roberts "Physics for Medical Imaging", Saunders, 4th edition.(2001)</p> <p>4. C. Westbrook, "MRI at a Glance", Blackwell Science Ltd, (2002).</p>
Electronic References, Websites	<ul style="list-style-type: none"> • Radiopaedia.org • radktob.wordpress.com • radspe.com • radiogy.com