Ministry of Higher Education and Scientific Research

Republic of Iraq

University: University Of Basrah

College: Science

Department : Physics

Year : 2021-2022 **Semester : First**

SYLLABUS: < **Physics of Magnetism and Spintronics** >

INSTRUCTOR: **Asst.** Prof. **Dr. Hashim Mohammed Jabbar**	***Phone:*** *-07729112231*
Hours: 2	***Office:*** **Department of Physics**
Home Page	***Email:hashim.jabbar@uobasrah.edu.iq***

COURSE OVERVIEW

THIS COURSE INTRODUCES THE BASIC CONCEPTS OF MAGNETISM AND MAGNETICALLY ORDERED MATERIALS (FERROMAGNETS, FERRIMAGNETS, AND ANTIFERROMAGNETS), SPIN-DEPENDENT ELECTRON TRANSPORT IN SUCH MATERIALS, AND THEIR DEVICE APPLICATIONS. WHILE COVERING THE FUNDAMENTAL PHYSICS REQUIRED FOR UNDERSTANDING OF THESE MATERIALS AND DEVICES.

GOALS AND OBJECTIVES

THE FOCUS THROUGHOUT THE COURSE WILL BE ON APPLICATIONS, WITH EXAMPLES SUCH AS MAGNETIC DATA STORAGE, MAGNETIC RANDOM ACCESS MEMORY (MRAM), NEUROMORPHIC COMPUTING, SENSORS, MICROWAVE, MAGNONIC, AND QUANTUM DEVICES. IF YOU ARE INTERESTED TO LEARN ABOUT NEW DEVICES AND TECHNOLOGIES THAT BUILD THE FOUNDATION OF ONE OF THE FASTEST-GROWING PARTS OF THE ELECTRONICS/SEMICONDUCTOR INDUSTRY.

TEXTBOOK AND READINGS

[1] **Magnetism and Magnetic Materials. ... J. M. D. Coey, Trinity College Dublin**

[2] MAGNETISM FROM FUNDAMENTALS TO NANOSCALE DYNAMICS STÖHR, **JOACHIM,** SIEGMANN**, HANS CHRISTOPH**

[3] *QUANTUM THEORY OF MAGNETISM* *ROBERT M. WHITE* *2007*

COURSE ASSESSMENTS

The course grade (**??????** points) will be based on the following elements:

	Points
Exams	**75**
Reading Checks	**5**
Participation	**5**
Attendance	**5**
Assignments	**10**

COURSE DESCRIPTION AND ASSIGNMENT SCHEDULE

This NO. -credit hour course is 15 weeks long. You should invest NO. hours every week in this course.

WK	DATE	TOPIC	READING	ASSIGNMENT
1		Historical background general information Quick revision of basic concepts Magnetization and susceptibility Using susceptibility to define magnetic materials – Diamagnetic – Paramagnetic – Ferromagnetic		
2		Derive magnetic dipole moment of a circulating electron. Discuss motion of a magnetic dipole in a constant magnetic field. Magnetic dipole precesses with a Larmor frequency		
3		Discussed Langevin's theory of diamagnetism. Angular momentum of precessing electron in magnetic		
4		Set the scene for the calculation		

		of paramagnetic susceptibility. How to calculate the magnetic dipole moment of an atom.		
		Hund's rules (rules to work out the relative ordering of electronic spins). Comparison of calculated values with measured data.		Assignment 1
5		Quantum theory of Paramagnetism. Curie's Law.		
6		Basic concepts relating to Ferromagentism. Hysteresis curves		
7		The domain theory of Ferromagnetism. Motion of domain walls.		
8		Stabilization of domain walls and domain wall thickness. Paramagnets vs ferromagnets.		Assignment 2
9		**Why spin spins? Basic Spintronics**		
10		**Spintronic materials**		
11		**Spintronic devices**		
12				Assignment 3
13				
14				
15	***Mid Exam***			

Is it possible to develop the curriculum <within the teaching authority 20%> to include vocabulary that serves sustainability	
1- Yes, it is possible (point an appropriate aspect)	**1**- Fighting poverty 2- No hunger 3- Developing life-long learning and education 4- Green chemistry 5- Sustainable development 6- Water purification 7- Water recycling for agriculture 8- Creativity and production -9- Sustainable energy (wind Sun and organic energy) -10- Environmental development- 11- pollution measurement -12- child care program-13- public health development program-14- measuring the efficiency of health institutions-15- gender equality-16- non-extremism-17- drug efficiency 18- Food efficiency for infants, children, adults and the elderly -19- Efficiency of the overall environment -20- Waste recycling-21- Heavy water disposal mechanisms-22- Literacy program-23- Mechanisms for preserving biodiversity-24- Mechanisms for

	spreading peace and justice in society- 25- Developing life in the seas and oceans-26- Studying the level of university education and the mechanisms for its development-27- Mechanisms for developing the local industry in Iraq-28- Mechanisms for developing infrastructure in Iraq-29-Reducing racial discrimination in all its forms-30-The basics of sustainable cities- 31- Mechanisms to reduce consumption and increase production- 32- Mechanisms to provide job opportunities for all-33- Study aspects of developing green areas-34- Study climatic phenomena in the country-35- Mechanisms for obtaining good health and well-being.
2- Suggest aspect that serves sustainability	

العام الدراسي : ٢٠٢١-٢٠٢٢ **الفصل الدراسي : الأول**

مفردات المنهج : < كهرومغناطيسية نانوية>

أسم التدريسي : ا.م.د. هاشم محمد جبار	رقم الموبايل :**07729112231**
جهة الانتساب : كلية العلوم/قسم الفيزياء	**عدد وحدات الدرس : ٢**
الايميل الرسمي : *hashim.jabbar@uobasrah.edu.iq*	**رابط الصفحة الرسمية :**??????

نظرة عامة

يـــقـــد م هذا المقرر الدراسي المفاهيم الأساسية للمغناطيسية والمواد المطلوبة مغناطيسيًا (الدايامغناطيسيه، والبارامغناطيسيه و الفيرومغناطيسات ، ومضادات الفيرومغناطيسات) ، ونقل الإلكترون المعتمد على الدوران في هذه المواد ، وأجهزتها. أثناء تغطية المواد الأساسية المطلوبة لفهم هذه المواد والأجهزة.

الأهداف والغايات

سيكون التركيز خلال الدورة التدريبية على التطبيقات ، مع أمثلة مثل تخزين البيانات المغناطيسية ، وذاكرة الوصول العشوائى المغناطيسية (MRAM) ، والحوسبة العصبية ، وأجهزة الاستشعار ، والميكروويف ، والأجهزة المغناطيسية ، والأجهزة الكمية. إذا كنت مهتمًا بالتعرف على الأجهزة والتقنيات الجديدة التي تبني أسس أحد الأجزاء الأسرع نموًا في صناعة الإلكترونيات / أشباه الموصلات.

المصادر

[1] Magnetism and Magnetic Materials. ... J. M. D. Coey, Trinity College Dublin

[2] MAGNETISM FROM FUNDAMENTALS TO NANOSCALE DYNAMICS STÖHR, JOACHIM, SIEGMANN, HANS CHRISTOPH

[3] THE PHYSICAL PRINCIPLES OF MAGNETISM ALLAN H. MORRISH

التقييمات المعتمدة

تعتمد درجة المادة (قيمة الدرجة) موزعة على الجوانب التالية :

التفاصيل	الدرجة
الامتحانات	٧٥
درجة الاستيعاب	٥
المشاركة	٥
الحضور	٥
الدرجة الكلية	

وصف الدرس وجدول التخصيص

يتضمن الدر س (2) ساعة - عدد الساعات الأسبوعية معتمدة موزعة على ١٥ أسبوعًا .

الاسبوع	التأريخ	الموضوع	القراءة في المصدر	الامتحانات والتقييمات
١				
٢				
٣				
٤				
٥				الأمتحان ١
٦				
٧				
٨				
٩				الامتحان ٢
١٠				
١١				
١٢				
١٣				الامتحان ٣
١٤				
١٥				
امتحان نهاية الفصل				

هل يمكن تطوير المنهج < ضمن صلاحية التدريسي ٢٠% > على ان تتضمن مفردات تخدم الاستدامة

١- نعم يمكن ضمن المحاور	١- محاربة الفقر-٢- لا للجوع-٣- تطوير التعلم والتعليم مدى الحياة- ٤- الكيمياء الخضراء- ٥- التنمية المستدامة-٦- تنقية المياه-٧- تدوير المياه للزراعة-٨-الابداع والانتاج-٩- الطاقة المستدامة(الرياح والشمس والطاقة العضوية) -١٠- تطوير البيئة- ١١- قياس التلوث -١٢- رعاية الطفولة -١٣- تطوير الصحة العامة-١٤- قياس كفاءة المؤسسات الصحية-١٥- المساواة بين الجنسين-١٦- عدم التطرف-١٧- كفاءة الدواء-١٨- كفاءة الغذاء للرضع، الاطفال والبالغين وكبار السن-١٩-كفاءة البيئة الجامعة -٢٠- تدوير المخلفات -٢١- اليات التخلص من المياه الثقيلة-٢٢- محو الامية -٢٣- اليات حفظ التنوع الحيوي -٢٤- اليات نشر السلام و العدالة في المجتمع - ٢٥-تطوير الحياة في البحار والمحيطات-٢٦-دراسة مستوى التعليم الجامعي واليات تطويره-٢٧- اليات تطوير الصناعة المحلية في العراق-٢٨- اليات تطوير البنى التحتية في العراق-٢٩-تقليل من التفرقة العنصرية بكافة اشكالها-٣٠-اساسيات المدن المستدامة-٣١-اليات التقليل من الاستهلاك وزيادة الانتاج-٣٢-اليات توفير فرص العمل للجميع-٣٣-دراسة جوانب تطوير المساحات الخضراء -٣٤- دراسة ظواهر المناخية في البلد -٣٥- اليات الحصول على صحة جيدة و الرفاهية.
٢- أقترح موضوع يخدم الاستدامة	