Ministry of Higher Education and Scientific Research

Republic of Iraq

University: University of Basrah

College: Science

Department: Physics

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

SYLLABUS: < Electromagnetic Theory >

INSTRUCTOR: Prof. Dr. Wa'il A Godaymi Al-Tumah	***Phone:*** *07801138140*
Hours: 3	***Office:*** **Department of Physics**
Home Page: http://faculty.uobasrah.edu.iq/faculty/1403	***Email:*** wail.godaymi@uobasrah.edu.iq

COURSE OVERVIEW

The main goal of study of Electromagnetic Theory course is to identify the basic principles of this theory, as follows:
- General study of Vectors in the Cartesian, cylindrical and spherical coordinate systems. Also, addressing the Divergence and Gauss's theorem, Curl and Stokes theorems and Green's theorem.
- Study of the Electrostatic field in vacuum and addressing the Laplace and Poisson equations and their solutions in the Cartesian, cylindrical and spherical coordinate systems. Also, study of Electric-dipole, Quadrupole, Uniqueness theorem and Electrical images method.
- Study of the Electrostatic field in the dielectric materials and addressing the phenomenon of polarization in these materials. In addition to calculating the Electrical displacement, Electrical susceptibility, Dielectric constant, and Laplace and Poisson equations in these materials.
- Study of Maxwell's equations in their differential and integral forms. Also, study the propagation of plane electromagnetic waves in infinite media and the polarization of these waves. In addition to solving the inhomogeneous wave equation for the scalar and vector potentials. Moreover, solving the wave equation for the electric and magnetic fields.

GOALS AND OBJECTIVES

The main goal of study of Electromagnetic Theory course is to identify the basic principles of this theory, as follows:
- General study of Vectors in the Cartesian, cylindrical and spherical coordinate systems. Also, addressing the Divergence and Gauss's theorem, Curl and Stokes theorems and Green's theorem.
- Study of the Electrostatic field in vacuum and addressing the Laplace and Poisson equations and their solutions in the Cartesian, cylindrical and spherical coordinate systems. Also, study of Electric-dipole, Quadrupole, Uniqueness theorem and Electrical images method.
- Study of the Electrostatic field in the dielectric materials and addressing the phenomenon of polarization in these materials. In addition to calculating the Electrical displacement, Electrical susceptibility, Dielectric constant, and Laplace and Poisson equations in these materials.

- Study of Maxwell's equations in their differential and integral forms. Also, study the propagation of plane electromagnetic waves in infinite media and the polarization of these waves. In addition to solving the inhomogeneous wave equation for the scalar and vector potentials. Moreover, solving the wave equation for the electric and magnetic fields.

TEXTBOOK AND READINGS

[1] "**النظرية الكهرومغناطيسية** " تأليف د. راشد عبد الرزاق الراشد & د. ناظم حسون العطار. مطبعة جامعة البصرة العراق – ١٩٨٩

[2] " **مجالات الموجات الكهرومغناطيسية** " تأليف: باول لورين (جامعة مونتريال) & دالي آر كورسون (جامعة كورنيل) ترجمة: أ.د. ماهر ناصر سرسم & أ.م.د. علية عبد المحسن شهاب & أ. ضياء عبد علي تويج جامعة بغداد ، الطبعة الثانية.

[3] "**Introduction to Electromagnetic Theory and the Physics of Conducting Solids**" By: Papachristou C. J.

Springer Nature, 2020.

COURSE ASSESSMENTS

The course grade (**100** points) will be based on the following elements:

	Points
Exams	**30 marks (monthly exam) and 60 marks (final exam)**
Reading Checks	**3 marks**
Participation	**4 marks**
Attendance	**3 marks**
Assignments Total	**100 Marks**

COURSE DESCRIPTION AND ASSIGNMENT SCHEDULE

These 3 hours credit hour course is 15 weeks long. You should invest 3 hours every week in this course.

WK	DATE	TOPIC	READING	ASSIGNMENT
1	٢٠٢١/١٠/٢٤	**Chapter One: Vectors** General introduction of vectors - Field gradient - Differential operator - Surface integration of vector field - The divergence and Gauss's theorem - Green's theorem	[1] & [2]	
2	٢٠٢١/١٠/٣١	Line integral of vector field - The curl and Stokes theorem - Generalized coordinates - cylindrical coordinates - Spherical coordinates - Examples.	[1] & [2]	
3	٢٠٢١/١١/٠٧	**Chapter Two: Electrostatic field in Vacuum** Coulomb's law - The electric field intensity - Electrical potential - Gauss's law	[1] & [2]	
4	٢٠٢١/١١/١٤	Poisson's equation and Laplace's equation - The electric dipole	[1] & [2]	
5	٢٠٢١/١١/٢١	Electrical Quadrupole - Uniqueness theorem	[1] & [2]	Assignment 1
6	٢٠٢١/١١/٢٨	Electrical images - Solutions of Laplace's equations in the different coordinate systems - Examples	[1] & [2]	
7	٢٠٢١/١٢/٠٥	**Chapter Three: Electrostatic field in Dielectric materials** Introduction - Microscopic theory of dielectric polarization - Polarization	[1] & [3]	
8	٢٠٢١/١٢/١٢	Electric field intensity at a point outside the dielectric material - Electric displacement - The electric susceptibility and Dielectric constant	[1] & [3]	

9	٢٠٢١/١٢/١٩	Boundary conditions between two different media - Poisson's equation and Laplace's equation in dielectrics - Examples	[1] & [2]	Assignment 2
10	٢٠٢١/١٢/٢٦	Chapter Four: Maxwell's equations and the propagation of electromagnetic waves in different media Introduction - Maxwell's Equations	[1] & [2]	
11	٢٠٢٢/٠١/٠٢	The inhomogeneous wave equation for both scalar potential and vector voltage	[1] & [3]	
12	٢٠٢٢/٠١/٠٩	Poynting vector - The complex form of the Poynting vector	[1] & [3]	
13	٢٠٢٢/٠١/١٦	Polarization of electromagnetic waves	[1] & [3]	Assignment 3
14	٢٠٢٢/٠١/٢٣	Propagation of plane electromagnetic waves in infinite media	[1] & [3]	
15	٢٠٢٢/٠١/٣٠	Solving the wave equation in Infinite media - Examples	[1] & [3]	
	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)	- Creativity and production - pollution measurement
2- Suggest aspect that serves sustainability	

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جمهورية العراق
الجامعة : جامعة البصرة
الكلية : العلوم
القسم : الفيزياء

العام الدراسي : ٢٠٢١-٢٠٢٢

الفصل الدراسي : الأول

مفردات المنهج : < النظرية الكهرومغناطيسية>

أسم التدريسي : أ.د. وائل عبداللطيف كديمي الطعمة	رقم الموبايل :07801138140
جهة الانتساب : كلية العلوم/قسم الفيزياء	عدد وحدات الدرس : 3
الايميل الرسمي : wail.godaymi@uobasrah.edu.iq	رابط الصفحة الرسمية : http://faculty.uobasrah.edu.iq/faculty/1403

نظرة عامة

ان الهدف الرئيسي من دراسة مقرر النظرية الكهرومغناطيسية هو التعرف على المبادىء الاساسية لهذه النظرية وكما يلي:
- دراسة المتجهات بصورة عامة في انظمة المحاور المتعامدة والاسطوانية والكروية. وايضا دراسة تفرق المجال ومبرهنة كاوس ودوار المجال ومبرهنة ستوك واخيراً مبرهنة كرين.
- دراسة المجال الكهربائي المستقرفي الفراغ ومعالجة معادلات لابلاس وبوازن وحلولهما في أنظمة الإحداثيات الديكارتية والاسطوانية والكروية. أيضا دراسة ثنائي القطب الكهربائي ورباعي القطب الكهربائي ومبرهنة الحل الوحيد وطريقة الصور الكهربائية.
- دراسة المجال الكهربائي المستقرفي المواد العازلة وفهم ظاهرة الاستقطاب في هذه المواد. بالإضافة إلى حساب الإزاحة الكهربائية والتأثرية الكهربائية وثابت العزل وكذلك دراسة معادلتي لابلاس وبوازن في المواد العازلة.
- دراسة معادلات ماكسويل في صيغتها التفاضلية والتكاملية. والتطرق ايضا الى دراسة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية المستوية في الاوساط غير المحدودة، فضلا عن التعرف على الاستقطاب لهذه الموجات. بالإضافة إلى حل كلاً من معادلات الموجة غير المتجانسة للجهدين العددي والاتجاهي ومعادلات الموجة للمجالين الكهربائي والمغناطيسي.

الأهداف والغايات

✓

ان الهدف الرئيسي من دراسة مقرر النظرية الكهرومغناطيسية هو التعرف على المبادىء الاساسية لهذه النظرية وكما يلي:
- دراسة المتجهات بصورة عامة في انظمة المحاور المتعامدة والاسطوانية والكروية. وايضا دراسة تفرق المجال ومبرهنة كاوس ودوار المجال ومبرهنة ستوك واخيراً مبرهنة كرين.
- دراسة المجال الكهربائي المستقرفي الفراغ ومعالجة معادلات لابلاس وبوازن وحلولهما في أنظمة الإحداثيات الديكارتية والاسطوانية والكروية. أيضا دراسة ثنائي القطب الكهربائي ورباعي القطب الكهربائي ومبرهنة الحل الوحيد وطريقة الصور الكهربائية.
- دراسة المجال الكهربائي المستقرفي المواد العازلة وفهم ظاهرة الاستقطاب في هذه المواد. بالإضافة إلى حساب الإزاحة الكهربائية والتأثرية الكهربائية وثابت العزل وكذلك دراسة معادلتي لابلاس وبوازن في المواد العازلة.
- دراسة معادلات ماكسويل في صيغتها التفاضلية والتكاملية. والتطرق ايضا الى دراسة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية المستوية في الاوساط غير المحدودة، فضلا عن التعرف على الاستقطاب لهذه الموجات. بالإضافة إلى حل كلاً من معادلات الموجة غير المتجانسة للجهدين العددي والاتجاهي ومعادلات الموجة للمجالين الكهربائي والمغناطيسي.

✓
✓
✓

المصادر

[1]"**النظرية الكهرومغناطيسية** " تأليف د. راشد عبد الرزاق الراشد & د. ناظم حسون العطار. مطبعة جامعة البصرة العراق – ١٩٨٩
[2] " **مجالات الموجات الكهرومغناطيسية** " تأليف: باول لورين (جامعة مونتريال) & دالي آركورسون (جامعة كورنيل) ترجمة: أ.د. ماهر ناصر سرسم & أ.م.د. علية عبد المحسن شهاب & أ. ضياء عبد علي تويج جامعة بغداد ، الطبعة الثانية.
[3] "**Introduction to Electromagnetic Theory and the Physics of Conducting Solids**" By: Papachristou C. J.
Springer Nature, 2020.

التقييمات المعتمدة

تعتمد درجة المادة (١٠٠) موزعة على الجوانب التالية :

التفاصيل	الدرجة
الامتحانات	٣٠ - الامتحان الشهري و ٦٠ الامتحان النهائي
درجة الاستيعاب	٣
المشاركة	٤
الحضور	٣
الدرجة الكلية	100

وصف الدرس وجدول التخصيص

يتضمن الدر س (٣) ساعة - عدد الساعات الأسبوعية (٣) معتمدة موزعة على ١٥ أسبوعًا .

الاسبوع	التأريخ	الموضوع	القراءة في المصدر	الامتحانات والتقييمات
١	٢٠٢١/١٠/٢٤	**الفصل الاول (المتجهات):** مقدمة عامة عن المتجهات - أنحدار المجال -المؤثر التفاضلي - التكامل السطحي للمجال - تفرق المتجه ومبرهنة كاوس - مبرهنة كرين	[2] & [1]	
٢	٢٠٢١/١٠/٣١	- التكامل الخطي للمجال - دوار المجال ومبرهنة ستوك - الأحداثيات المعممة - الأحداثيات الاسطوانية - الأحداثيات الكروية - أمثـــلة	[2] & [1]	
٣	٢٠٢١/١١/٠٧	**الفصل الثاني (المجال الكهربائي المستقر في الفراغ قانون كولوم):** شدة المجال الكهربائي - الجهد الكهربائي - قانون كاوس	[2] & [1]	
٤	٢٠٢١/١١/١٤	معادلة بوازان ومعادلة لابلاس - ثنائي القطب	[2] & [1]	
٥	٢٠٢١/١١/٢١	رباعي القطب الكهربائي - مبرهنة الحل الوحيد	[2] & [1]	الأمتحان ١
٦	٢٠٢١/١١/٢٨	الصور الكهربائية - حلول معادلة لابلاس في المحاور المختلفة - أمثـــلة	[2] & [1]	
٧	٢٠٢١/١٢/٠٥	**الفصل الثالث (المجال الكهربائي المستقر في المواد العازلة):** مقدمة - النظرية المجهرية لأستقطاب المواد العازلة - الاستقطاب	[3] & [1]	
٨	٢٠٢١/١٢/١٢	شدة المجال الكهربائي في نقطة خارج المادة العازلة - الازاحة الكهربائية - التأثرية الكهربائية وثابت العزل الكهربائي	[3] & [1]	
٩	٢٠٢١/١٢/١٩	شروط الحدود الفاصلة بين وسطين مختلفين - معادلة بوازان ومعادلة لابلاس في المواد العازلة - أمثـــلة	[2] & [1]	الامتحان ٢
١٠	٢٠٢١/١٢/٢٦	**الفصل الرابع (معادلات ماكسويل وانتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المختلفة):** مقدمة - معادلات ماكسويل	[2] & [1]	
١١	٢٠٢٢/٠١/٠٢	معادلة الموجة غير المتجانسة لكل من الجهد العددي والجهد المتجهي	[3] & [1]	
١٢	٢٠٢٢/٠١/٠٩	متجه بوينتك - الصيغة العقدية لمتجه بوينتك	[3] & [1]	

١٣	٢٠٢٢/٠١/١٦	استقطاب الموجات الكهرومغناطيسية	[3] & [1]	الامتحان ٣
١٤	٢٠٢٢/٠١/٢٣	أنتشار الموجات الكهرومغناطيسية المستوية في الاوساط غير المحدودة	[3] & [1]	
١٥	٢٠٢٢/٠١/٣٠	حل معادلة الموجة في الاوساط غير المحدودة - أمثلة	[3] & [1]	
امتحان نهاية الفصل				

هل يمكن تطوير المنهج < ضمن صلاحية التدريسى ٢٠% > على ان تتضمن مفردات تخدم الاستدامة	
١- نعم يمكن ضمن المحاور	- الابداع والانتاج - قياس التلوث
٢- أقترح موضوع يخدم الاستدامة	