

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部/工芸科学部 : /School of Science and Technology/School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有/有 : /Available/Available
学域等/Field	/生命物質科学域/物質・材料科学域 : /Academic Field of Materials and Life Science/Academic Field of Materials Science	年次/Year	/1年次/1年次 : /1st Year/1st Year
課程等/Program	/専門基礎科目/専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects/Specialized Foundational Subjects	学期/Semester	/後学期/後学期 : /Second term/Second term
分類/Category	/物理学/物理学 : /Physics/Physics	曜日時限/Day & Period	/木1 : /Thu.1

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	11024102			
科目番号 /Course Number	11061192			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class	mb			
授業科目名 /Course Title	物理学Ⅱ : Physics II			
担当教員名 / Instructor(s)	/山雄 健史 : YAMAO Takeshi			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code	B_PS2320			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	電磁気現象は自然界で非常に重要な役割を果たしていると共に、電気と磁気は我々の日常生活に広く利用され、我々はその恩恵を受けている。これらの電磁気現象の基礎となる法則とその数学的表現を理解し、その特性を表現する物理量の導出が行えるようになることを目的とする。本講義では、電荷、電流、電場、磁場、電束、磁束等の物理量の意味を修得し、それらが互いにどのような関係にあるのかを理解することを目指す。また、マックスウェルの理論として集大成された電磁気学の理論体系を解説する。ここで学ぶ電磁気学の知識はさまざまな物質の性質や電磁機器の機能を理解する上でも極めて重要なものとなる。
英	The electric and magnetic phenomena play very important roles in nature. Electricity and magnetism are widely utilized in our daily life. This lecture aims to understand their basic physical laws described by mathematics and the physical values which express their characteristics. The lecture is going to clarify the meaning of the physical terms such as electric charge, current, electric field and magnetic field, and relations between them. The theoretical framework for the electromagnetism established by Maxwell is also explained. The knowledge about the electromagnetism covered in this lecture would be very important for understanding the physical properties of various materials and the function of the electromagnetic devices.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	電場・磁場・電位・電気力線・電束・磁束等の物理用語の意味と概念を理解する。 電磁気現象を数学的に表現する手法を理解する。

	クーロンの法則・ガウスの法則・ビオサバールの法則・アンペールの法則・ファラデーの法則の意味を理解する。 現実の電磁気現象に法則を適用する方法を修得する。 電磁気現象を表現する法則からマックスウェル方程式が導出される理論体系を理解する。 基本的電気素子の働きと電気回路の働きを理解する。
英	Understand the meanings of physical terms such as electric field, magnetic field, electric potential, line of electric force, electric flux, and magnetic flux and their concepts. Understand how to express electromagnetic phenomena in terms of mathematics. Understand the meanings of Coulomb's law, Gauss' law, Biot-Savart law, Ampere's law, and Faraday's law. Learn how to apply the basic laws to actual electromagnetic phenomena. Understand the theoretical system in which Maxwell's equations are derived from various laws expressing electromagnetic phenomena. Understand the functions of fundamental electric elements and the functions of electric circuits.

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	イントロダクション・クーロンの法則	授業ガイダンス、電荷、絶縁体、導体、クーロンの法則
	英	Introduction/Coulomb's law	Course guidance, electric charge, insulators, conductors, Coulomb's law.
2	日	電場	電場、電気双極子、連続的分布電荷が作る電場
	英	Electric field	Electric field, electric dipoles, electric field created by continuously distributed electric charges.
3	日	電気力線と電束	電気力線、荷電粒子の運動、電束
	英	Line of electric force and electric flux	Line of electric force, motion of charged particles, electric flux.
4	日	ガウスの法則	ガウスの法則、ガウスの法則の適用、導体の電場
	英	Gauss' law	Gauss' law, application of Gauss' law, electric field of conductors.
5	日	電位	電位、電位差、電場と電位の関係
	英	Electric potential	Electric potential
6	日	電気容量と誘電体	電気容量、コンデンサー、コンデンサーに蓄えられるエネルギー、誘電体
	英	Electric capacitance and dielectrics	Electric capacitance, capacitors, energy conserved in capacitors, dielectrics
7	日	電流と抵抗	電池、電流、抵抗、オームの法則、電気的エネルギー、電力
	英	Electric current and resistance	Batteries, electric current, resistance, Ohm's law, electric energy, electric power.
8	日	直流回路	起電力、抵抗の直列接続と並列接続、キルヒホッフの法則、RC回路、指数関数型時間変化の現象
	英	Direct current circuit	Electromotive force, serial connection and parallel connection of resistances, Kirchhoff's law. RC circuit, phenomenon of exponential time variation.
9	日	磁場	磁場の定義と性質、電流に作用する磁気力、ローレンツ力
	英	Magnetic field	Definition and characteristics of magnetic field, magnetic force acting on current, Lorentz force.
10	日	電流が作る磁場	ビオ・サヴァールの法則、平行導線間の磁気力
	英	Magnetic field created by electric current	Biot-Savart's law, magnetic force between parallel conducting wires.
11	日	アンペールの法則	アンペールの法則、ソレノイドコイルが作る磁場、磁束、磁気に関するガウスの法則、電束（変位）電流、一般化されたアンペールの法則
	英	Ampere's law	Ampere's law, magnetic field produced by solenoid coil, magnetic flux, Gauss' law concerning magnetism, electric flux (displacement) current, generalized Ampere's law.

12	日	ファラデーの電磁誘導の法則	ファラデーの電磁誘導の法則、レンツの法則、誘導起電力と電場
	英	Faraday's law of induction	Faraday's law of induction, Lenz's law, induced electromotive force and electric field.
13	日	インダクタンス	自己インダクタンス、相互インダクタンス、LC 回路、RLC 回路
	英	Inductance	Self-inductance, Mutual-inductance, LC circuit, RLC circuit.
14	日	交流回路、マックスウェル方程式の数学的準備	交流回路、ガウスの定理、ストークスの定理
	英	Active Current circuit, Mathematical preparations for Maxwell's equations	Active Current circuit, Vector analysis, Gauss' theorem, Stokes' theorem
15	日	マックスウェル方程式と電磁波	マックスウェル方程式の積分形と微分形、マックスウェルの波動方程式、電磁波の性質、電磁波の種類、復習問題出題
	英	Maxwell's equations and electromagnetic waves	Integral form and differential form of Maxwell's equations, Maxwell's wave equation, characteristics of electromagnetic wave, types of electromagnetic waves, problems set for reviewing.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	1. 物理学Ⅰ(1前)の内容を修得しておくことが望ましい。 2. 本講義の理解を深めるため、毎回教科書の章末問題(奇数番)をノートに解いて、巻末にある解答と照らし合わせ、復習することを奨励する。
英	1. It is advisable for students to have acquired the contents of "Physics I (1-yr/1-sem)". 2. After each lecture, it is advisable to solve end-of-chapter problems (odd number ones) in the textbook and check the answers with the ones listed at the end of the textbook for a deep understanding of the subjects.

授業時間外学習(予習・復習等) Required study time, Preparation and review	
日	講義の内容について記憶が新鮮なうちに、講義ノートと教科書により毎回必ず復習すること。理解が進まない場合には関連図書を参照する、または質問のメッセージを送ってください。 講義の復習と章末問題の解答のために毎回2時間程度の学習時間、期末試験のために追加の学習時間を要することに注意してください。
英	After each lesson, students had better review their lecture notes and the textbook without fail while your memory is still fresh. When you have difficulty understanding the subjects, refer to related literature or send a message to the teacher asking questions. Reviewing the lectures and solving problems for exercises will require about 2 hours each time. Term-end exam requires additional time.

教科書/参考書 Textbooks/Reference Books	
日	R.A.Serway 著、松村博之 訳、「科学者と技術者のための物理学Ⅲ」学術図書出版。
英	Written by R. A. Serway, translated by Hiroshi Matsumura "Kagakusha to gijutsusha no tame no butsurigaku III" Gakujutsu Toshu Shuppan-sha.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	原則として学期末試験の成績に基づいて成績評価を行うが、授業中もしくは授業後に小テスト、演習、レポート等を課して、それらの成績を全体の10%以内において成績評価に含めることがある。
英	Achievement is assessed mainly based on the examination score at the end of the semester. The results of short tests, exercises, and reports are considered for evaluation up to 10% of the full score at most.

留意事項等 Point to consider	
日	連絡したい場合には、下記アドレスにメールしていただいても構いません。
英	Students wishing to contact the teacher may send an e-mail to the address shown below.

