

## 2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工 芸 科 学 部 : /School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有 : /Available
学域等/Field	/設 計 工 学 域 : /Academic Field of Engineering Design	年次/Year	/1 年次 : /1st Year
課程等/Program	/専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects	学期/Semester	/後学期 : /Second term
分類/Category	/物理学 : /Physics	曜日時限/Day & Period	/金 2 : /Fri.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12025206			
科目番号 /Course Number	12061234			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class	pa			
授業科目名 /Course Title	物理学Ⅱ : PhysicsⅡ			
担当教員名 / Instructor(s)	/一色 俊之 : ISSHIKI Toshiyuki			
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	電氣的、磁氣的（電磁的）現象の起源について考察し、電磁場の物理について講述する。具体的には実験的に得られたクーロンの法則、ビオ・サバールの法則、ファラデーの法則およびマックスウェルによって推論された変位電流の考え方から真空の電磁場の基礎方程式を導く。
英	Lecture on origin of electric and magnetic phenomena and physics of electromagnetic field. Maxwell's equations which govern electromagnetism are led from Coulomb's law, Biot-Savart's law, Faraday's law and extended Ampere's law.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	空間の電氣的、磁氣的性質を電場・磁場（電磁場）として理解する。 電磁場を、空間・時間の関数として数学的に表現する。 勾配、発散、回転、線積分、面積分、体積分など、場の微積分の物理的意味を理解する。 電磁場の従う法則を誘導し、その物理的意味を理解する。
英	To understand electric and magnetic phenomena as property of an electromagnetic field in space To become capable of expressing an electromagnetic field by mathematical functions of time and space To understand physical meaning of differential and integral of field functions, ex. gradient, divergence, rotation, curvilinear integral, surface integral, body integral To become capable of introducing laws of electromagnetic field and understand physical meaning of them

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	上記に加え、関連諸法則を応用して電磁気学の諸問題を解くことができる。

	電氣的・磁氣的性質を空間の性質として考察でき、数学的な記述に習熟している。関連諸法則の物理的意味を理解している。 電氣的・磁氣的性質を空間の性質として考察でき、数学的な記述も理解するが、関連諸法則の暗記程度にとどまる。 電氣的・磁氣的現象を定性的にのみ理解し、物理量としての数学的取り扱いができない。
英	In addition the above, capable of applying the related laws to solve problems in electromagnetism. Understanding electric and magnetic properties as field properties. Skillful in mathematical treatment of the related laws with understanding their physical meaning. Understanding electric and magnetic properties as field properties. Although capable of mathematical expression of the related laws, it is nothing but rote learning. Only qualitative understanding of electric and magnetic phenomena. Unable to treat them mathematically as physical quantities.

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、ベクトル解析 (1)	電磁気学の発展と体系化、スカラー場とベクトル場、ベクトルの積。
	英	Introduction and vector calculus (I)	Development and systematization of electromagnetism. Scalar field and vector field, multiplication of vector.
2	日	ベクトル解析 (2)	スカラー場の微分・積分、ベクトル場の微分・積分。
	英	Vector calculus (II)	Differentiation and integration of scalar field and vector field.
3	日	クーロン力と静電界	電荷、クーロンの法則、静電界、電界の重ね合わせ。
	英	Coulomb's force and electrostatic field	Charge, Coulomb's law, electrostatic field and superposition of electric field.
4	日	電位	電荷の移動と仕事、渦なしの界、電位、等電位面、電位の勾配、電気双極子。
	英	Electric potential	Work of charge movement, vortex-free field, electrostatic potential, equipotential plane, gradient of potential, electric dipole.
5	日	ガウスの法則	電気力線、電界の面積積分、ガウスの法則、電界の発散、ポアソン方程式、ラプラス方程式。
	英	Gauss's law of electrostatic field	Gauss's law of electrostatic field
6	日	導体とコンデンサ	静電誘導、静電遮蔽、導体を含む静電界の解法、静電容量、コンデンサ、静電エネルギー。
	英	Conductor and condensor	Electrostatic induction, electrostatic shield, Solution of electrostatic field including conductor, capacitance, condensor, electrostatic energy.
7	日	誘電体	誘電分極、電束密度、誘電体に蓄えられる静電エネルギー
	英	Dielectric	dielectric polarization, electric flux density, electrostatic energy accumulated in dielectric.
8	日	定常電流	電流、電気抵抗、キルヒホッフの法則、ジュール熱、熱電効果。
	英	Steady-state current	Electric current, resistance, Kirchhoff's law, Joule heat, thermoelectric effect.
9	日	静磁界	直線電流が作る磁界（磁束密度）、磁束線、ビオ・サバールの法則、磁束密度に関するガウスの法則。
	英	Magnetostatic field	magnetic field caused by linear current, magnetic flux, Biot-savart law, Gauss' law of magnetic flux density.
10	日	電磁力	電流が磁界から受ける力、ローレンツ力、電気モーター、ホール効果。
	英	Electromagnetic force	Force working on electric current in magnetic field, Lorentz force, electric motor, Hall effect.
11	日	アンペールの法則	アンペールの法則、磁気モーメント、磁束密度の回転、ベクトルポテンシャル。
	英	Ampere's law	Ampere's law, magnetic moment, rotation of magnetic flux density, vector potential.
12	日	磁性体	磁化、磁界の強さ、強磁性体、永久磁石。

	英	Magnetic material	magnetization, magnetic field, ferromagnetic material, permanent magnet.
13	日	電磁誘導	ファラデーの電磁誘導の法則、誘導電界、インダクタンス、磁気エネルギー。
	英	Electromagnetic induction	Faraday's law of electromagnetic induction, induced electric field, inductance, magnetic energy.
14	日	交流回路	交流, リアクタンス, インピーダンス
	英	Alternative current circuit	Alternative current, reactance, impedance
15	日	マックスウェル方程式, 電磁気学の総括	アンペールの法則の拡張、マックスウェル方程式、電磁波。 電磁気学の基礎知識総括
	英	Maxwell's equation, Summary of electromagnetism	extension of Ampere's law, Maxwell's equation, electromagnetic wave. Summary of a fundamental knowledge of electromagnetism.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	ベクトル場の微分積分について習熟する必要があるため、関連する数学の授業を履修しておくことが望ましい。
英	Basic knowledge of vector operation is required. Learning of related mathematic class is recommended.

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・授業は原則対面形式で行う。</li> <li>・各授業に対し、教科書の予習を1時間、講義内容と演習問題について復習を1時間、合わせて2時間の予習・復習に加え、定期試験に備えるための学習時間を要する。</li> </ul>
英	Lectures will be provided by face-to-face style. Preparation: 1 hr, review: 1hr for every week (at least). Also need to study for term-end examination.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書「新・基礎電磁気学」(佐野元昭著、サイエンス社)
英	Textbook: Shin-kisodenjigaku, Motoharu SANO, Saience-sha ISBN 4-7819-1100-5

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	学期試験を実施し、目標達成度の評価基準に基づき評価する。(70%) 演習課題を科し3~4回程度のレポート提出で理解度を評価する。(30%) 合格点は合計60点以上。
英	The term-end examination: 70% Submission of the paper (exercise related electromagnetism) (3-4 times): 30%  The qualifying score: 60 point or higher.

留意事項等 Point to consider	
日	・講義中に受講にふさわしくない態度・行為（携帯・メールなども含む）をとった者は退室させるので、あらかじめ了解しておくこと。

	・レポート作成において、盗用・剽窃行為（他人の文章・語句・図・説などを盗んで使うこと）を厳禁する。
英	A person who take an inappropriate manner during the lecture will be ordered out of classroom. Plagiarism is strictly prohibited in preparation of the report.