

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	/ 2 年次 / 2 年次 : /2nd Year/2nd Year
課程等/Program	/高分子機能工学課程・課程専門科目/応用化学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Macromolecular Science and Engineering/Specialized Subjects for Undergraduate Program of Applied Chemistry	学期/Semester	/後学期/後学期 : /Second term/Second term
分類/Category	// : //	曜日時限/Day & Period	/水 3 : /Wed.3

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	11423301			
科目番号 /Course Number	11460010			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	振動・波動 : Oscillation and Wave Motion			
担当教員名 / Instructor(s)	/藤原 進 : FUJIWARA Susumu			
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_AP3210			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	振動と波動という現象は、古典力学、電磁気学、量子力学といった物理学の基礎的分野から、工学的応用分野にわたる広範な学問領域に出現する、きわめて重要な物理現象です。本講義では、それら振動、波動の現象を紹介、解説することにより、物理学的なものごとの捉え方、考え方を理解していただきたいと思います。
英	Oscillation and wave motion are particularly important physical phenomena which emerge in extensive academic disciplines ranging from the basic fields in physics such as classical physics, electromagnetics and quantum mechanics to the applied fields of engineering. The object of this lecture is to explain the physical way of understanding and thinking by introducing oscillations and wave phenomena.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	振動・波動現象を理解する。 波動方程式の導出過程を理解する。 波の干渉と回折現象を理解する。

英	To understand the oscillation and wave phenomena. To understand the derivation process of the wave equation. To understand the interference and diffraction phenomena of waves.
---	---

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	振動運動(1)	単調和運動。波動関数の複素数表現。ばねに付けられた物体。
	英	Oscillatory motion (1)	Simple harmonic motion. Complex notation for wave functions. An object attached to a spring.
2	日	振動運動(2)	単調和振動子のエネルギー。固定軸のまわりの剛体の回転。振り子。単調和運動と等速円運動の比較。
	英	Oscillatory motion (2)	Energy of the simple harmonic oscillator. Rotation of a rigid object about a fixed axis. The pendulum. Comparing simple harmonic motion with uniform circular motion.
3	日	振動運動(3)	減衰振動。
	英	Oscillatory motion (3)	Damped oscillations.
4	日	振動運動(4)	強制振動。
	英	Oscillatory motion (4)	Forced oscillations.
5	日	力学的波動(1)	序論。波のタイプ。1次元の進行波。波の重ね合わせと干渉。弦を伝わる波の速さ。
	英	Mechanical wave motion (1)	Mechanical wave motion (1)
6	日	力学的波動(2)	波の反射と透過。調和波。弦を伝播する調和波が伝達するエネルギー。
	英	Mechanical wave motion (2) and conduct of the short test	Reflection and transmission of waves. Harmonic waves. Energy transfer by harmonic waves on strings.
7	日	力学的波動(3)	線形波動方程式。
	英	Mechanical wave motion (3)	The linear wave equation.
8	日	音波	音波の速さ。調和音波。調和音波のエネルギーと強度。球面波と平面波。ドップラー効果。衝撃波。
	英	Sound Waves	Speed of sound waves. Harmonic sound waves. Energy and intensity of harmonic sound waves. The spherical and plane waves. The Doppler effect. Shock waves.
9	日	波の重ね合わせと定在波(1)	調和波の重ね合わせと干渉。定在波。両端を固定した弦の定在波。共振。
	英	Superposition and standing waves (1)	Superposition and interference of harmonic waves. Standing waves. Standing waves on strings with fixed ends. Resonance.
10	日	波の重ね合わせと定在波(2)	気柱内の定在波。棒および板の中の定在波。うなり：時間的な干渉。群速度。
	英	Superposition and standing waves (2)	Standing waves in air columns. Standing waves in rods and plates. Beats: interference in time. The group velocity.
11	日	フーリエ解析(1)	複雑な波。フーリエ級数。
	英	Fourier analysis (1)	Complex waves. Fourier series.
12	日	フーリエ解析(2)	関数の直交性。フーリエ級数の複素数表示。
	英	Fourier analysis (2)	Orthogonality of the function. Complex notation for Fourier series.
13	日	フーリエ解析(3)	フーリエ積分。フーリエ変換。
	英	Fourier analysis (3)	Fourier integrals. Fourier transform.
14	日	電磁波	マクスウェルの方程式と波動方程式。
	英	Electromagnetic waves	Maxwell's equations and the wave equation.
15	日	回折現象	粒子による電磁波の散乱。ヤングの実験。構造解析に用いられる波。
	英	Diffraction phenomena	Scattering of electromagnetic waves by particles. Young's experiment. Waves used in structural analysis.

履修条件 Prerequisite(s)

日	本科目を受講される方は、基礎力学（1前）と基礎電磁気学（1後）の内容を修得しておくことが望ましい（必ずしも単位を取得している必要はないが、それらの科目の内容理解を前提として講義する）。
---	--

英	This class requires the understanding of "Basic Mechanics" and "Basic Electromagnetics".
---	--

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	各授業に対し、講義内容に関する予習を 1 時間、復習を 2 時間、合わせて 3 時間の予習・復習に加え、演習や課題、定期試験に備えるための学習時間を要する。
英	This class requires not only one hour to prepare for the individual classes and two hours for review (three hours in total) but also further learning hours to prepare for exercise, assignment and regular examination.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書： R.A.Serway 著、松村博之 訳、「科学者と技術者のための物理学 I a、I b、III」学術図書出版。
英	Textbook: R.A. Serway, "Physics for Scientists and Engineers Ia, Ib, III (in Japanese)", translated by H. Matsumura (Gakujutsu Toshosha Co., Ltd.).

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	期末試験の成績で評価する。
英	Evaluation is conducted based on the results of the term-end exam.

留意事項等 Point to consider	
日	講義は原則対面式で行うが、必要に応じて、一部の授業回を非同期オンライン（オンデマンド）授業で実施する。
英	In principle, lectures will be conducted face-to-face, but some class sessions will be conducted asynchronously online (on-demand) when necessary.