

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工 芸 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	/2 年次 : /2nd Year
課程等/Program	/専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects	学期/Semester	/前学期 : /First term
分類/Category	/数学 : /Mathematics	曜日時限/Day & Period	/木 1 : /Thu.1

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12014103			
科目番号 /Course Number	12061050			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class	pc			
授業科目名 /Course Title	解析学Ⅰ : Calculus I			
担当教員名 / Instructor(s)	/森 隆大 : MORI Takahiro			
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_PS2310			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	体積や質量などの基本的な量は積分によって与えられる。また、物理における基本法則も、しばしば積分の形で与えられる。この授業では、多変数関数の重積分に関する基本事項・計算法・応用について解説する。さらに、曲線上での線積分・曲面上での面積分に関する基本事項・積分定理・応用についても解説する。
英	Basic quantities such as volume of regions or mass of bodies are calculated by integrations and some fundamental equations in physics are described in integral forms. This course in calculus provides mathematical foundation of integration of multivariable functions and line/surface integrations of scalar functions and vector fields. Some applications of these integrations are also discussed.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	重積分に関する基礎的事項を理解する。 線積分・面積分・積分定理に関する基礎的事項を理解する。 重積分に関する基本的な計算及び応用が出来る。
英	To understand basic theory of multiple integration. To understand basic theory of line / surface integration and integral theorems. To become capable of performing basic calculations and applications of multiple integrals..

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	定積分	1変数関数の定積分の復習, 平面の有界領域の面積
	英	Integrals	Review of integrals in the case of one variable, Area of bounded domains in the plane
2	日	重積分 (1)	重積分の定義 (長方形領域の場合・一般の有界領域の場合), 連続関数の積分可能性
	英	Multiple integrals (1)	Definition of double integrals (on rectangular domains and any bounded domains), Integrability of continuous functions
3	日	重積分 (2)	累次積分, 例題
	英	Multiple integrals (2)	Iterated integrals, Examples and exercises
4	日	重積分 (3)	平面の座標変換, ヤコビ行列式の意味, 例 (アフィン変換, 平面の極座標 etc.), 重積分の変数変換の公式, 例題
	英	Multiple integrals (3)	Coordinate transformations in the plane, Meaning of Jacobian, Examples (Affine transformations, Polar coordinate, etc), Change of variables formula in double integrals, Examples and exercises
5	日	3重積分 (1)	空間領域の体積, 3重積分の定義, 累次積分, 例題
	英	Triple integrals (1)	Triple integrals (1)
6	日	3重積分 (2)	空間の座標変換, ヤコビ行列式の意味, 例 (空間の球面座標 etc.), 3重積分の変数変換の公式, 例題
	英	Triple integrals (2)	Coordinate transformations in the 3-space, Meaning of Jacobian, Examples (Spherical coordinates, etc), Change of variables in Triple integrals, Examples and exercises
7	日	広義積分	積分領域が有界でない場合 や 関数が有界でない場合 の重積分, ガウス積分, 例題
	英	Improper integrals	Extension of multiple integrals to the cases of unbounded domains or unbounded functions, Gaussian integral, Examples and exercises
8	日	重積分の応用 (1)	体積, 質量, 重心, モーメント などの計算, 例題
	英	Applications of multiple integrals (1)	Calculation of Volumes, Total mass, Center of mass, Moments, etc., Examples and exercises
9	日	重積分の応用 (2)	ガンマ関数とベータ関数, 定積分の計算
	英	Applications of multiple integrals (2)	Gamma-functions, beta-functions, Calculation of definite integrals using the gamma and beta-functions
10	日	線積分 (1)	曲線に関する基本事項, 曲線の長さ, スカラー場の線積分, 例題
	英	Line integrals (1)	Review on space curves (Parametrization, etc.), Arc length of curves, Line integrals of scalar fields, Examples and exercises
11	日	線積分 (2)	ベクトル場・1形式の線積分, 例題
	英	Line integrals (2)	Line integrals of vector fields and differential 1-forms, Examples and exercises
12	日	積分定理 (1)	平面のグリーンの定理, 例題
	英	Integral Theorems (1)	Green's Theorem, Examples and exercises
13	日	面積分 (1)	曲面に関する基本事項 (パラメータ表示, 曲面の向き, 単位法ベクトル場 等の概要), 曲面の面積
	英	Surface integrals (1)	Review on surfaces (Parametrizations, orientation, unit normal vectors, etc), Area of surfaces, Examples and exercises
14	日	面積分 (2)	スカラー場・ベクトル場・2形式の面積分, 例題
	英	Surface integrals (2)	Surface integrals of scalar fields, vector fields and differential 2-forms, Examples and exercises
15	日	積分定理 (2)	ガウスの発散定理・ストークスの定理, 例題
	英	Integral Theorem (2)	Gauss's Divergence Theorem, Stokes' Theorem, Examples and exercises

履修条件 Prerequisite(s)	
日	本講義では, 「基礎解析 I・II」の知識を必要とする。1年次対象の「基礎解析 I・II」「線形代数学 I・II」「数学演習 I・II」を履修済みであることが望ましい。

英	This course requires knowledge treated in the lectures "Basic Calculus I・II". As preliminaries to the lecture, it is advisable that students have learned the lectures "Basic Calculus I・II", "Linear Algebra I・II" and "Exercises in Mathematics I・II" in the 1st year.
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	授業では、新しい 概念・用語・記号 が毎回現れるので、必ず自筆のノートを取り復習を行うこと。各授業の内容を理解するためには、自主学習として復習・演習を2時間以上行う必要がある。自ら教科書の問題を解く等の自主的な努力が不可欠である。不明の点は積極的に質問すること。 本科目は「力学」「電磁気学および演習ⅠA」「機械力学Ⅰ及び演習」「応用幾何」「統計数理」の基礎をなす。
英	Each lecture includes new notions, terminologies and notations. To learn them effectively, each student is strongly encouraged to take handwritten notes by oneself and review them after the lecture. Each lecture requires more than 2 hours for review and exercise. For a full understanding of the contents of the lecture, it is necessary to solve exercises in the textbook by oneself. One may ask any question and seek advice on the lecture at any time. This course is a foundation of "Mechanics", "Classical Electrodynamics IA and Exercise", "Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems I and Exercise", "Applied Geometry" and "Mathematical Statistics".

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書：「入門 微分積分」（三宅敏恒著，培風館）
英	Textbooks: "Nyumon Bibun Sekibun" (Toshitsune Miyake, Baifukan)

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	期末試験とレポートにより評価する。
英	Grades will be based on the results of the reports and the final exam.

留意事項等 Point to consider	
日	
英	