

## 2026 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	/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	12014102			
科目番号 /Course Number	12061048			
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	解析学 I : Calculus I			
担当教員名 / Instructor(s)	/(柴山 允瑠) : /SHIBAYAMA Mitsuru			
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				

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	基礎的事項を十分理解して、応用的な問題で正解を与える能力が認められる。 基礎的事項を一応理解して、基本的な計算問題で正解を与える能力が認められる。 基礎的事項の理解が断片的で、基本的な計算問題で正解に到達できない。

	基礎的事項を理解していない。
英	Student has well understood basic items, and is deemed to have ability to provide correct answers to applied problems. Student has understood basic items, and is deemed to have ability to provide correct answers to basic calculations. Student has understood basic items only in fragments, and cannot reach correct answers to basic calculations. Student has not understood basic items.

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, 演習
	英	Integrals	Review of integrals in the case of one variable, Exercises
2	日	重積分 (1)	重積分の定義, 平面の有界領域の面積, 連続関数の積分可能性
	英	Multiple integrals (1)	Definition of double integrals, Area of bounded domains in the plane, Integrability of continuous functions
3	日	重積分 (2)	累次積分, 例題, 演習
	英	Multiple integrals (2)	Iterated integrals, Examples and exercises
4	日	重積分 (3)	累次積分の順序の交換, 例題, 演習
	英	Multiple integrals (3)	Exchange of the order of double integrals, Examples and exercises
5	日	重積分 (4)	平面の座標変換, ヤコビ行列式の意味, 重積分の変数変換の公式, アフィン変換, 例題, 演習
	英	Multiple integrals (4)	Multiple integrals (4)
6	日	重積分 (5)	平面の極座標, 例題, 演習
	英	Multiple integrals (5)	Polar coordinate, Examples and exercises
7	日	三重積分 (1)	空間領域の体積, 三重積分の定義, 累次積分, 例題, 演習
	英	Triple integrals (1)	Volume of bounded domains in the 3-space, Definition of triple integrals, Iterated integrals, Examples and exercises
8	日	三重積分 (2)	空間の座標変換, ヤコビ行列式の意味, 三重積分の変数変換の公式, 空間の球面座標, 例題, 演習
	英	Triple integrals (2)	Coordinate transformations in the 3-space, Change of variables in triple integrals, Meaning of Jacobian, Spherical coordinates, Examples and exercises
9	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, 演習
	英	Applications of multiple integrals (1)	Calculation of Volumes, Total mass, Center of mass, Moments, etc., Examples and exercises
10	日	広義積分	積分領域が有界でない場合や関数がある有界でない場合の重積分, ガウス積分
	英	Improper integrals	Extension of multiple integrals to the cases of unbounded domains or unbounded functions, Gaussian integral, Examples
11	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, 例題
	英	Applications of multiple integrals (2)	Gamma-functions and beta-functions, Calculation of definite integrals using the gamma and beta functions, Examples
12	日	線積分 (1)	曲線の長さ, スカラー場の線積分, ベクトル場の線積分, 例題, 演習
	英	Line integrals (1)	Arc length of curves, Line integrals of scalar fields and vector fields, Examples and exercises
13	日	線積分 (2)	平面のグリーンの定理, 例題
	英	Line integrals (2)	Green's Theorem, Examples
14	日	面積分 (1)	曲面の面積, 例題, 演習
	英	Surface integrals (1)	Area of surfaces, Examples and exercises
15	日	面積分 (2)	スカラー場の面積分, ベクトル場の面積分, ガウスの発散定理・ストークスの定理, 例題
	英	Surface integrals (2)	Surface integrals of scalar fields and vector fields, Gauss's Divergence Theorem, Stokes' Theorem, Examples

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 I A」「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 full understanding of 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 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	授業中に提示する課題の成績（30%）、期末試験の成績（70%）の合計により評価する。授業中の課題は、授業中に問題を解きその場で提出する形式で出される。授業中の課題は毎回ではないが、少なくとも半分以上の講義中で提示される。
英	The result depends on the total of the reports during lectures (30%), and the final exam (70%). During several lectures, you will be required to solve problems and submit it on the spot. Reports will not be assigned in all lectures, but will be assigned at least in half of all lectures.

留意事項等 /Point to consider	
日	授業計画の項目順序については講義の進み具合等により弾力的に取り扱います。 授業は対面授業により行います。
英	The order of items listed in the course outline column is subject to appropriate change according to the course progress or other circumstances. The lecture will be performed in-person.