

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	/後学期 : /Second term
分類/Category	/数学 : /Mathematics	曜日時限/Day & Period	/金 1 : /Fri.1

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12025103			
科目番号 /Course Number	12061074			
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	数理解析 : Analysis in Mathematical Sciences			
担当教員名 / Instructor(s)	/奥山 裕介 : OKUYAMA Yusuke			
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_PS3310			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	複素数について馴染み、複素変数の関数の正則性および解析性に基づく基本的事項及びそれから導かれる諸公式と応用を習得する。
英	The aim of this lecture is to learn (i) complex numbers and complex number plane, (ii) basics on complex analysis in one complex variable and (iii) various formulas in complex analysis and their applications.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	複素数・複素平面に関する基本事項を理解する。 複素関数の微分法に関する基本事項及び正則関数の基本的な性質を理解する。 正則関数の冪級数展開に関する基本事項を理解する。 複素関数の線積分に関する基本事項及びコーシーの積分公式・留数定理について理解する。
英	To understand complex numbers and complex numbers plane. To understand complex differentiation and properties of holomorphic functions. To understand the power series expansions of holomorphic functions. To understand the integration of functions along the paths, Cauchy's integration formula, and the residue theorem.

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	基礎的事項をよく理解して、応用的な問題で数学としての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数学としての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数学としての解に到達できない。 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 mathematical answers to applied problems. Student has understood basic items, and is deemed to have ability to provide mathematical answers to basic calculations. Student has understood basic items only in fragments, and cannot reach mathematical 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	複素数平面	複素数、複素数平面、絶対値、複素共役、偏角、複素数の四則演算、極形式
	英	Complex number plane (1)	complex number plane, absolute value, complex conjugation, argument, complex number field, the polar coordinate.
2	日	複素数列	複素数列の極限、複素級数の収束と発散、絶対収束、優級数
	英	Series of complex numbers	the limits of sequences of complex numbers, Convergence and divergence of series of complex numbers, absolute convergent series, dominant series.
3	日	複素関数(1)	複素関数、極限、連続性、微分可能性、正則関数
	英	Complex function (1)	functions of complex one variable, limit, continuity, differentiability, holomorphy.
4	日	複素関数 (2)	コーシー・リーマンの方程式、指数関数、三角関数
	英	Complex function (2)	Cauchy-Riemann differential equations, exponential function, trigonometric functions.
5	日	複素関数 (3)	複素関数を用いた計算
	英	Complex function (3)	Complex function (3)
6	日	複素線積分	向きをついた曲線、複素線積分
	英	Complex line integral	oriented curve, complex line integral.
7	日	コーシーの積分定理	正則関数に対するコーシーの積分定理
	英	Cauchy's integration theorem	Cauchy's integration theorem for holomorphic functions.
8	日	中間評価	中間評価
	英	Midterm evaluation	midterm evaluation.
9	日	コーシーの積分公式	正則関数とその高階導関数の積分表示
	英	Cauchy's integration formula	Cauchy's integration representation of holomorphic functions and its higher order derivatives.
10	日	冪級数(1)	冪級数、収束半径、収束円板、項別微分
	英	Power series(1)	power series, radius of convergence, disk of convergence, differentiation by term by term.
11	日	冪級数(2)	正則関数の冪級数展開、一致の定理
	英	Power series(2)	power series expansion of holomorphic function, identity theorem.
12	日	孤立特異点とローラン展開	孤立特異点とその分類、極、ローラン展開、留数
	英	Isolated singularity and Laurent series expansion	isolated singularities and their classification, pole, Laurent series expansion, residue.
13	日	留数定理(1)	留数定理、留数の公式と計算
	英	Residue theorem (1)	residue theorem, formula and computation of residues.
14	日	留数定理 (2)	留数定理を用いた線積分の計算
	英	Residue theorem (2)	computation of real and complex line integrations using the residue theorem.
15	日	学期末評価	学期末評価
	英	Final evaluation	final evaluation.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	「基礎解析 I, II」, 「線形代数学 I, II」, 「解析学 I」 を履修済みであること, 及び「解析学 II」を履修中であることが望ましい。
英	It is recommended that the students have taken "Basic Calculus I & II", "Linear Algebra I & II", and "Calculus I". It is recommended to take "Calculus II".

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。本科目は「デジタル信号処理」「システム制御理論」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.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書:「基礎課程 複素関数論」(占部博信, サイエンス社)
英	Textbooks: "Kisokatei Fukusokansuuron", Written by Hironobu Urabe, Science Sha.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	中間評価および学期末評価による。但し、授業への参加姿勢によって多少加点減点が行われる。
英	Grades will be based on midterm and final evaluations, provided that some addition or deduction of points will be made according to the class participation attitude.

留意事項等 Point to consider	
日	<p>適宜、本科目の Moodle コースよりオンライン（オンデマンド）授業で行われる。 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う。</p> <p>（中間／期末評価の際の注意点） 日時や範囲などの連絡は授業内でのみ行われます。 （履修登録の際の注意点） 学期末の成績確認の際は、確認の結果（成績の変更の有無）が連絡されます。</p>
英	<p>In some times, the classes are held online (on-demand) in the "moodle course" of this course.</p> <p>The order of items listed in the course outline column is subject to flexible change according to the course progress or other circumstances.</p>