

## 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	/4年次/4年次 : /4th Year/4th Year
課程等/Program	/専門基礎科目/専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects/Specialized Foundational Subjects	学期/Semester	/後学期/後学期 : /Second term/Second term
分類/Category	/数学/数学 : /Mathematics/Mathematics	曜日時限/Day & Period	/木3 : /Thu.3

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	11024302			
科目番号 /Course Number	11061218			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class	ma			
授業科目名 /Course Title	数理応用幾何 : Geometry and its Applications			
担当教員名 / Instructor(s)	/井川 治 : IKAWA Osamu			
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_PS4310			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	3次元空間の曲線論・曲面論 について学んだ後, Gauss-Bonnet の定理や極小曲面について学ぶ。
英	After learning about curves and surfaces in 3-dimensional space, students will learn about the Gauss-Bonnet theorem and minimal surfaces.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	3次元空間の曲線論・曲面論を理解する。
英	To understand the theory of curves and surfaces in the 3-space

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	平面上の曲線，空間内の曲線	平面曲線
	英	Plane curves and space curves	Plane curves
2	日	平面上の曲線，空間内の曲線	空間曲線
	英	Plane curves and space curves	Space curves
3	日	平面上の曲線，空間内の曲線	大域的結果
	英	Plane curves and space curves	Global results
4	日	空間内の曲面の小域的理論	空間内の曲面の概念
	英	Local theory of surfaces in a space	The notion of surfaces in a space
5	日	空間内の曲面の小域的理論	基本形式と曲率
	英	Local theory of surfaces in a space	Local theory of surfaces in a space
6	日	空間内の曲面の小域的理論	実例についての基本形式，曲率の計算
	英	Local theory of surfaces in a space	Calculation of fundamental forms and curvatures
7	日	曲面上の幾何	Riemann 計量，構造方程式
	英	Geometry of surfaces	Riemannian metric and structure equation
8	日	曲面上の幾何	ベクトル場
	英	Geometry of surfaces	Vector fields
9	日	曲面上の幾何	測地線
	英	Geometry of surfaces	Geodesics
10	日	G a u s s - B o n n e t の定理	外微分形式の積分
	英	Gauss-Bonnet theorem	Integral of exterior differential forms
11	日	G a u s s - B o n n e t の定理	局所的 G a u s s - B o n n e t の定理
	英	Gauss-Bonnet theorem	Gauss-Bonnet theorem (local version)
12	日	G a u s s - B o n n e t の定理	大域的 G a u s s - B o n n e t の定理
	英	Gauss-Bonnet theorem	Gauss-Bonnet theorem (global version)
13	日	極小曲面	平均曲率と極小曲面
	英	Minimal surfaces	Mean curvature and minimal surfaces
14	日	極小曲面	Weierstrass-Enneper の表現
	英	Minimal surfaces	Weierstrass-Enneper's representation
15	日	極小曲面	随伴極小曲面
	英	Minimal surfaces	Associated minimal surfaces

履修条件 Prerequisite(s)	
日	多変数の微積分学・線形代数学の知識を前提とする。ベクトル解析の講義を履修済みであることが望ましい。基礎から説明するが、各自理解度に応じて基礎科目の復習が必要となる。
英	This advanced course requires basic knowledges on calculus and linear algebra in multi-dimension (derivations and integrations of vector valued functions of multi-variables). It is advisable to have learned a lecture on vector calculus as a preliminary to this course. Some related lectures in the undergraduate course are : "Basic Calculus I・II", "Linear Algebra I・II", "Calculus I", "Applied Geometry", etc. It would be necessary to review these basic subjects by oneself, though some basic terms are reviewed briefly during this course.

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。要点のプリントは配布され

	るが、自分の理解でそれを肉付けする必要がある。各授業の内容を理解するためには、自主学習として復習を2時間以上行う必要がある。理解度を確かめる為にレポート課題を数回課す。自分で解答し提出すること。講義内容についての疑問点があれば、遠慮なく質問すること。Eメールでの質問も受け付けます。
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. Though printed sheets for summary will be prepared, it is necessary to complement the details by oneself. Each lecture requires more than 2 hours for review and also preparation of reports. Repots on subjects treated in the lectures are assigned several times in order to estimate the level of understanding of contents of the lectures. Each student should solve the problems by oneself in those reports. One may ask any questions and seek advice on the lecture any time. (E-mails are also available.)

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書「曲線と曲面の微分幾何 改訂版」(小林昭七著, 裳華房) 参考資料: 必要に応じて講義ノート配布
英	Textbook: 「Kyokusen kyouden no bibunkika」(Tasaki Hiroyuki, syoukabou) (in Japanese) Some printed lecture notes are prepared if necessary.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	授業中に課すレポート課題(10回以上行う)の結果による。
英	Grade is based on the result of repots on subjects treated in the lecture. (The reports are assigned more than five times.)

留意事項等 Point to consider	
日	(1) この科目は学部と大学院前期課程の双方に提供されている。学部学生がこの科目を習得した場合、大学院進学後、大学院科目として履修することは出来ないで注意すること。 (2) 授業に関する資料・課題の配布・提出は Moodle を用いて行います。 (a) 本授業履修者は、Moodle における コース [数理応用幾何 2023] に自己登録すること (b) オンライン授業に関する授業要領については、[数理応用幾何 2023] を通して連絡します。
英	(1) This lecture is presented in both the undergraduate course and the graduate course. If an undergraduate student take this lecture and obtain its credit, then this student can not obtain the credit of this lecture again when he/she will advance to the graduate course. (2) Moodle is used for distribution of some files on lectures and submission of reports/homeworks. (a) Every student need to self-enrol in the Moodle course [数理応用幾何 2023]. (b) Guides and notices for the online lectures will be informed through the Moodle course [数理応用幾何 2023].