

北海道大学シラバス

■■ 科目名 微分積分学II					
■■ 講義題目 (18組は学生番号末尾奇数)					
■■ 責任教員 (所属) 古畑 仁 (大学院理学研究院)					
■■ 担当教員 (所属) 古畑 仁 (大学院理学研究院)					
■■ 科目種別	全学教育科目(基礎科目)			■■ 他学部履修等の可否	可
■■ 開講年度	2022	■■ 期間	2 学期	■■ 時間割番号	002499
■■ 授業形態	講義	■■ 単位数	2	■■ 対象年次	1~
■■ 対象学科・クラス	基礎17,18組			■■ 補足事項	
■■ ナンバリングコード	GEN_FMC 1150				
■■ 大分類コード	■■ 大分類名称				
GEN_FMC	全学教育 (基礎科目)				
■■ レベルコード	■■ レベル				
1	全学教育科目 (語学上級科目、高年次対象科目を除く)				
■■ 中分類コード	■■ 中分類名称				
1	基礎科目 (数学)				
■■ 小分類コード	■■ 小分類名称				
5	微分積分学II				
■■ 言語					
日本語で行う授業					
■■ 実務経験のある教員等による授業科目					
対象外					

■■ キーワード

原始関数, 積分, 重積分, リーマン和, 変数変換

■■ 授業の目標

微分積分学は自然科学および工学の重要な礎となる科目であり, さらに社会科学や医療分野などを含めた幅広いデータサイエンスの基礎としても重要である.

本講義では, 積分法についての講義を行う. 講義の前半では, 1 変数関数の積分法について高校で学習した内容を体系的に整理し, 新しい概念や定理の補充を行う. 講義の後半では, 多変数関数の積分法やその応用について講義する.

到達目標

講義の全体を通して、1変数関数の理論がどのように多変数関数の理論に拡張されるかについての理解を深めるとともに、科学の諸分野で現れる問題を数学的に定式化し、解決する能力を養う。1変数および多変数の積分法に習熟し、定積分、原始関数、線積分、面積、体積、曲面積などを具体的に計算できる力を養う。

授業計画

《1変数関数の積分法》

1. 定積分の定義と性質、微分積分学の基本定理
2. 広義積分の定義とその収束の条件
3. ガンマ関数、ベータ関数

《多変数関数の積分法》

4. 重積分の定義とその性質（主として2,3次元）
5. 重積分の計算法（累次積分、変数変換による積分など）
6. 広義積分の定義と計算例
7. 重積分の応用（体積、曲面積、線積分とグリーンの定理など）

準備学習(予習・復習)等の内容と分量

基本的な数学用語や概念の定義をきちんとマスターする。復習に力を入れ次回の授業にあいまいな事項や疑問点を持ち越さないようにする。宿題をする以外に予習や復習には十分な時間をかけること。自習用e-ラーニング教材や教科書の例題および練習問題を通して、計算練習を十分にすること。

成績評価の基準と方法

到達目標の達成度を、次の観点から総合評価する。

- (1) 科目の骨格をなす定義・定理等の基礎知識を修得しているか。
- (2) 典型的な具体例について計算・構成等を適切に遂行できるか。
- (3) 基本概念や定理に基づいた論証を正しく行うことができるか。
- (4) 科目の中心的な考え方を修得し、全体にわたり内容を有機的に理解しているか。
- (5) 種々の問題を解決する際に科目内容を活用できるか。

成績評価の方法としては、試験の成績および履修状況を総合評価する。

有する実務経験と授業への活用

他学部履修の条件

テキスト・教科書

[積分 改訂版 / 上見 練太郎・勝股 脩・加藤 重雄・久保田 幸次・神保 秀一・山口 佳三 : 共立出版, 2014, ISBN:9784320110878](#)

講義指定図書

参照ホームページ

研究室のホームページ

<https://www2.sci.hokudai.ac.jp/dept/math/researcher/furuhata-hitoshi>

備考

微分積分学Iを履修していることが望ましい。

更新日時

2022/02/14 10:28:01

Hokkaido University Syllabus

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Course Title </div>					
Calculus II					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Subtitle </div>					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Instructor (Institution) </div>					
FURUHATA Hitoshi (Faculty of Science)					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Other Instructors (Institution) </div>					
FURUHATA Hitoshi (Faculty of Science)					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Course Type </div>				<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Open To Other Faculties / Schools </div>	OK
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Year </div>	2022	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Semester </div>	2nd Semester	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Course Number </div>	002499
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Type of Class </div>	Lecture	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Number of Credits </div>	2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Year of Eligible Students </div>	1~
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Eligible Department / Class </div>	17,18			<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Other Information </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Numbering Code </div>	GEN_FMC 1150				
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Major Category Code </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Major Category Title </div>				
GEN_FMC		General Education_Fundamental Courses			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Level Code </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Level </div>				
1		General Education Courses (excluding Foreign Language Seminar (advanced) and subjects offered in the upper years)			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Middle Category Code </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Middle Category Title </div>				
1					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Small Category Code </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Small Category Title </div>				
5					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Language Type </div>					
Classes are in Japanese.					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ■ ■ Course list by the instructor with practical experiences </div>					
NO					

■ ■ Key Words

Primitive functions, integration, multiple integration, Riemann integral, change of variables

■ ■ Course Objectives

Calculus is an essential cornerstone of natural science and engineering, as well as a foundation for a wide range of data science, including social science and medical fields.

In this course, we will learn about integrals. In the first half of the course, we will systematically organize what we have learned in high school about integrals of functions of one variable, and supplement them with new concepts and theorems. In the second half of the course, we will learn about integrals of multivariable functions and their applications.

■ ■ Course Goals

Throughout the lectures, students will deepen their understanding of how the theory of one-variable functions can be extended to the theory of multivariable functions, and develop the ability to formulate and solve problems that occur in various fields of science mathematically. The goal of this course is to familiarize students with the methods of integration of one and many variables, and to develop the ability to specifically calculate definite integrals, primitive functions, line integrals, areas, volumes, surface areas, etc.

■ ■ Course Schedule

Integration of one-variable functions

- 1.Properties of definite integrals, fundamental theorem of calculus
- 2.Definition of improper integral and conditions for its convergence
- 3.Gamma function, Beta function

Integration of multivariable functions

- 4.Multiple integral and the properties
- 5.Iterated integrals, volume integrals and Fubini's theorem
- 6.Integral over an open domain in the plane
- 7.Applications (parametric, line integrals on a path, Green's theorem, surface integrals)

■ ■ Homework

Learn basic mathematical terms and definitions of concepts. Review the material thoroughly so as not to carry over ambiguous points or questions to the next class. In addition to completing the homework, students should spend sufficient time on preparation and review. Practice calculations using the e-learning materials for self-study and the examples and practice problems in the textbook.

■ ■ Grading System

The degree of achievement of the course goals will be evaluated from the following perspectives.

- (1) Whether the student has acquired basic knowledge of the definitions and theorems that form the framework of the class.
- (2) Whether the student is able to perform calculations, constructions, etc. on typical concrete examples appropriately.
- (3) Whether the student can correctly present arguments based on basic concepts and theorems.
- (4) Whether the student has mastered the central idea of the theme and systematically understands the content throughout.
- (5) Whether the student is able to use the content in solving various problems.

Grading is based on an overall assessment of the student's performance on exams and coursework.

■ ■ Practical experience and utilization for classes

■ ■ Condition of tasking the subject

■ ■ Textbooks

[積分 改訂版 / 上見 練太郎・勝股 脩・加藤 重雄・久保田 幸次・神保 秀一・山口 佳三 : 共立出版, 2014, ISBN:9784320110878](#)

■ ■ Reading List

■ ■ Websites

■ ■ Website of Laboratory

<https://www2.sci.hokudai.ac.jp/dept/math/en/researcher/furuhata-hitoshi-2>

■ ■ Additional Information

It is recommended to have taken "Calculus I".

■ ■ Update

2022/02/14 10:28:01