

北海道大学シラバス

科目名

微分積分学II

講義題目

(30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	2021	期間	2 学期	時間割番号	002507
授業形態	講義	単位数	2	対象年次	1～
対象学科・クラス	基礎29,30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扱ったことを体系的に整理し, 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、科学の諸分野で起こ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
2. 原始関数, 微分積分学の基本定理
3. 広義積分の定義とその収束の条件
4. ガンマ関数, ベータ関数

### <<多変数関数の積分法>>

5. 重積分の定義とその性質 (主として 2, 3次元)
6. 重積分の計算法 (累次積分, 変数変換による積分など)
7. 広義積分の定義と計算例
8. 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

授業目標に対する到達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。

成績評価の方法は、試験の成績、レポート(WeBWorK等)の出来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

[入門微分積分 / 三宅敏恒 : 培風館, 1992, ISBN:4-563-00221-6](#)

## 講義指定図書

## 参照ホームページ

■ ■ 研究室のホームページ

<http://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~furuhata/>

■ ■ 備考

計算中心の微積分の講義を行う。ε-δ論法等の高度な議論は(部分的に行うにしても)最小限に留める。

授業実施形態：履修者確定後、履修者数によりオンライン授業と対面授業を併用する場合がある。詳細はMoodle/ELMSの当該ページを参照すること。

■ ■ 更新日時

2021/02/01 14:13:38

## Hokkaido University Syllabus

Course Title					
Calculus II					
Subtitle					
Instructor (Institution)					
FURUHATA Hitoshi ( Faculty of Science )					
Other Instructors (Institution)					
FURUHATA Hitoshi ( Faculty of Science )					
Course Type				Open To Other Faculties / Schools	OK
Year	2021	Semester	2nd Semester	Course Number	002507
Type of Class	Lecture	Number of Credits	2	Year of Eligible Students	1~
Eligible Department / Class	29,30			Other Information	
Numbering Code	GEN_FMC 1150				
Major Category Code	Major Category Title				
GEN_FMC	General Education_Fundamental Courses				
Level Code	Level				
1	General Education Courses (excluding Foreign Language Seminar (advanced) and subjects offered in the upper years)				
Middle Category Code	Middle Category Title				
1					
Small Category Code	Small Category Title				
5					
Language Type					
Classes are in Japanese.					
Course list by the instructor with practical experiences					
NO					

## Key Words

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

## Course Objectives

Calculus is a subject giving important foundation to natural science and technology. It is also important as the basis of data science applied to social science, medical science and so on. Basic knowledge on integrals of functions of one variable is summarized together with new notions and theorems. Multiple integrals of functions of several variables and its applications are also explained.

## Course Goals

The skills to be achieved throughout this course are the following:

- to understand how the theory for functions of one variable is extended to that of several variables;
- to master integration of functions in one variable and several variables;
- to compute values of line integral, area, volume, and surface area.

## ■ ■ Course Schedule

1. Integral (one variable): Definite integral over a closed interval, properties of definite integrals
2. Integral (one variable): Indefinite integral, fundamental theorem of calculus
3. Integral (one variable): Improper integrals
4. Integral (one variable): Gamma function, Beta function
5. Integral (two variables): Multiple integral and the properties
6. Integral (two variables): Iterated integrals, volume integrals and Fubini's theorem
7. Integral (two variables): Integral over an open domain in the plane
8. Integral (two variables): Applications (Green's theorem, surface integrals)

## ■ ■ Homework

Do sufficient preparation and review at home -- Check basic notions you learn in the course, and try to solve exercises assigned by the teacher.

## ■ ■ Grading System

Students are graded accordingly to whether or not

1. he/she masters basic knowledge (definitions, theorems etc);
2. he/she can treat typical example appropriately;
3. he/she can construct mathematical argument correctly;
4. he/she develops a unified understanding of the basic knowledge;
5. he/she is able to apply the knowledge achieved during the course to given problems.

Grading will be decided based on term-end examination(50%), mid-term examination(20%), and reports(30%).

## ■ ■ Practical experience and utilization for classes

## ■ ■ Condition of tasking the subject

## ■ ■ Textbooks

[入門微分積分 / 三宅敏恒 : 培風館, 1992, ISBN:4-563-00221-6](#)

## ■ ■ Reading List

## ■ ■ Websites

## ■ ■ Website of Laboratory

<http://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~furuhata/>

## ■ ■ Additional Information

The epsilon-delta definition of limits shall not be explained in detail.

Details will be announced in Moodle/ELMS.

## ■ ■ Update

2021/02/01 14:13:38

