

北海道大学シラバス

■■ 科目名 科学・技術の世界					
■■ 講義題目 数学のたのしみ					
■■ 責任教員（所属） 宮尾 忠宏（大学院理学研究院）					
■■ 担当教員（所属） 宮尾 忠宏（大学院理学研究院） 黒田 紘敏（大学院理学研究院） 古畑 仁（大学院理学研究院） 松本 圭司（大学院理学研究院）					
■■ 科目種別	全学教育科目(主題別科目)			■■ 他学部履修等の可否	可
■■ 開講年度	2022	■■ 期間	1 学期	■■ 時間割番号	000697
■■ 授業形態	講義	■■ 単位数	2	■■ 対象年次	1～
■■ 対象学科・クラス	基礎1-53組			■■ 補足事項	
■■ ナンバリングコード	GEN_LIB 1240				
■■ 大分類コード	■■ 大分類名称				
GEN_LIB	全学教育（教養科目）				
■■ 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				
2	主題別科目				
■■ 小分類コード	■■ 小分類名称				
4	科学・技術の世界				
■■ 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					
該当しない					

■■ キーワード

- 1.無限個の集合の結びと交わり、無限級数の絶対収束、極限の順序交換（松本）
- 2.マルコフ連鎖、確率行列、行列の固有値と固有ベクトル（黒田）
- 3.素数定理、ゼータ関数、解析接続（宮尾）
- 4.振り子、サイクロイド、曲線（古畑）

## ■ 授業の目標

1. さまざまな例を通して、無限の取扱いの難しさを理解する。(松本)
2. 確率行列を題材として行列に関する種々の計算に慣れ、線形代数学の1つの応用例について理解する。(黒田)
3. 素数の分布がこれまでにどのように解明されてきたかを概説する。(宮尾)
4. サイクロイドを題材に微分幾何学や変分法の初歩を概観する。(古畑)

## ■ 到達目標

1. 無限個の集合の結びと交わりの定義を理解する。  
無限級数の絶対収束性の定義と絶対収束している級数の基本性質を理解する。  
2つの極限が順序交換可能になるための十分条件のいくつかを習得する。(松本)
2. 具体的な行列の計算が実行でき、それを用いて簡単なモデルにおけるマルコフ連鎖の計算ができる。(黒田)
3. 素数の基本的な性質、及び素数定理の意味を理解する。(宮尾)
4. サイクロイドの性質を理解し、曲線の曲率が計算できるようになる。(古畑)

## ■ 授業計画

授業の目標に記載した項目1から4について3回もしくは4回の講義を行う。

## ■ 準備学習(予習・復習)等の内容と分量

授業中に提示された演習問題等をと き、復習を十分行うこと。

## ■ 成績評価の基準と方法

各項目ごとにレポートや演習を課し、総合的に判断する。

## ■ 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

特定の教科書は指定しない。各項目ごとに講義中に参考書等を紹介する。Reference books will be introduced during the each class subject.

## ■ 講義指定図書

## ■ 参照ホームページ

## ■ 研究室のホームページ

## ■ 備考

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して授業を実施する場合がある。授業の実施詳細についてはmoodleの当該授業グループページを参照すること。

更新日時

2022/03/03 17:46:45

## Hokkaido University Syllabus

<p>■ ■ Course Title</p>					
The World of Science and Technology					
<p>■ ■ Subtitle</p>					
Fun of Mathematics					
<p>■ ■ Instructor (Institution)</p>					
MIYAO Tadahiro ( Faculty of Science )					
<p>■ ■ Other Instructors (Institution)</p>					
MIYAO Tadahiro ( Faculty of Science ) KURODA Hirotohi ( Faculty of Science ) FURUHATA Hitoshi ( Faculty of Science ) MATSUMOTO Keiji ( Faculty of Science )					
<p>■ ■ Course Type</p>				<p>■ ■ Open To Other Faculties / Schools</p>	OK
<p>■ ■ Year</p>	2022	<p>■ ■ Semester</p>	1st Semester	<p>■ ■ Course Number</p>	000697
<p>■ ■ Type of Class</p>	Lecture	<p>■ ■ Number of Credits</p>	2	<p>■ ■ Year of Eligible Students</p>	1~
<p>■ ■ Eligible Department / Class</p>	1-53			<p>■ ■ Other Information</p>	
<p>■ ■ Numbering Code</p>	GEN_LIB 1240				
<p>■ ■ Major Category Code</p>	<p>■ ■ Major Category Title</p>				
GEN_LIB		General Education_Liberal Arts			
<p>■ ■ Level Code</p>	<p>■ ■ Level</p>				
1		General Education Courses (excluding Foreign Language Seminar (advanced) and subjects offered in the upper years)			
<p>■ ■ Middle Category Code</p>	<p>■ ■ Middle Category Title</p>				
2					
<p>■ ■ Small Category Code</p>	<p>■ ■ Small Category Title</p>				
4					
<p>■ ■ Language Type</p>					
Classes are in Japanese.					
<p>■ ■ Course list by the instructor with practical experiences</p>					
N/A					

■ ■ Key Words

1. the union and intersection of infinitely many sets, the absolute convergence of infinite series, the interchange of the order of limits (Matsumoto)
2. Markov chain, stochastic matrix, eigenvalue, eigenvector (Kuroda)
3. prime number theorem, zeta function, analytic continuation (Miyao)
4. pendulum, cycloid, curve (Furuhata)

■ ■ Course Objectives

1. By a lot of examples, students understand the difficulty in the treatment of infinite. (Matsumoto)
2. To understand various calculations related to matrices using stochastic matrices as a subject, and to understand one application of linear algebra. (Kuroda)
3. To outline how the distribution of prime numbers has been explored so far. (Miyao)

4. To overview basics of differential geometry and variational method, through cycloids. (Furuhata)

#### ■ ■ Course Goals

- 1, Students understand the definition of the union and intersection of infinitely many sets.  
Students understand the definition of the absolute convergence of infinite series and fundamental properties of absolutely convergent infinite series.  
Students master some sufficient conditions for permitting the interchange of the order of limits. (Matsumoto)
2. To be able to calculate methods for matrices, and to use them to compute Markov chains in simple models. (Kuroda)
3. To understand fundamental properties of prime numbers and the meaning of the prime number theorem. (Miyao)
4. To be able to explain the nature of cycloids and to calculate the curvature for a curve. (Furuhata)

#### ■ ■ Course Schedule

The lectures about the above 4 items will be given.

#### ■ ■ Homework

The students are encouraged to study the examples and solve the problems in the lectures.

#### ■ ■ Grading System

Reports for the subjects in the lectures will be evaluated.

#### ■ ■ Practical experience and utilization for classes

#### ■ ■ Condition of tasking the subject

#### ■ ■ Textbooks

特定の教科書は指定しない。各項目ごとに講義中に参考書等を紹介する。 Reference books will be introduced during the each class subject.

#### ■ ■ Reading List

#### ■ ■ Websites

#### ■ ■ Website of Laboratory

#### ■ ■ Additional Information

After confirming the students, we will decide whether on-demand class or face-to-face class. Please look at the corresponding moodle page.

#### ■ ■ Update

2022/03/03 17:46:46