

北海道大学シラバス

■ ■ 科目名					
幾何学特論 A					
■ ■ 講義題目					
(リーマン幾何学と統計多様体)					
■ ■ 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	理学院専門科目			■ ■ 他学部履修等の可否	可
■ ■ 開講年度	2024	■ ■ 期間	1 学期 (夏ターム)	■ ■ 時間割番号	048236
■ ■ 授業形態	講義	■ ■ 単位数	1	■ ■ 対象年次	1~2
■ ■ 対象学科・クラス				■ ■ 補足事項	
■ ■ ナンバリングコード	GSS_MATH 6410				
■ ■ 大分類コード	■ ■ 大分類名称				
GSS_MATH	理学院 (数学専攻)				
■ ■ レベルコード	■ ■ レベル				
6	大学院 (修士・専門職) 専門科目 (発展的な内容の科目、研究指導科目)				
■ ■ 中分類コード	■ ■ 中分類名称				
4	幾何系講義科目				
■ ■ 小分類コード	■ ■ 小分類名称				
1	幾何学特論 A				
■ ■ 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

リーマン幾何学, 微分幾何学, 大域解析学, アファイン接続, 曲率, 統計多様体

■ ■ 授業の目標

学部3年次までの幾何学関係科目で扱う基本的な知識を前提にして, より進んだテーマにつながる微分幾何学の基礎理論を理解する. とくに, 統計多様体を題材として, リーマン幾何学的手法を習得する.

■ 到達目標

各種の曲率について説明できるようになる。
統計多様体の定義と例を説明できるようになる。

■ 授業計画

1. アフライン接続とリーマン計量
2. リーマン曲率, リッチ曲率, 断面曲率
3. 体積要素と発散
4. 統計多様体とその例

■ 準備学習(予習・復習)等の内容と分量

理学部専門科目「幾何学基礎 A」「幾何学A」等で学ぶ内容を講義に合わせて復習しておくこと。

■ 成績評価の基準と方法

レポートによる。

■ 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

■ 講義指定図書

[入門情報幾何 / 藤岡敦 : 共立出版, 2021, ISBN:9784320114456](#)

■ 参照ホームページ

■ 研究室のホームページ

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

■ 備考

学習の仕方, 評価の方法等の詳細は第1回の授業において説明する。
引き続き, 同特論Bを履修することが望ましい。

■ 更新日時

2024/02/02 15:31:16

■ 授業実施方式

対面授業科目《対面のみ》

北海道大学シラバス

<p>■ ■ 科目名</p> <p>幾何学特論B</p>					
<p>■ ■ 講義題目</p> <p>(リーマン幾何学と統計多様体)</p>					
<p>■ ■ 責任教員 (所属)</p> <p>古畑 仁 (大学院理学研究院)</p>					
<p>■ ■ 担当教員 (所属)</p> <p>古畑 仁 (大学院理学研究院)</p>					
■ ■ 科目種別	理学院専門科目			■ ■ 他学部履修等の可否	可
■ ■ 開講年度	2024	■ ■ 期間	1 学期 (春ターム)	■ ■ 時間割番号	048237
■ ■ 授業形態	講義	■ ■ 単位数	1	■ ■ 対象年次	1~2
■ ■ 対象学科・クラス				■ ■ 補足事項	
■ ■ ナンバリングコード	GSS_MATH 6422				
■ ■ 大分類コード	■ ■ 大分類名称				
GSS_MATH	理学院 (数学専攻)				
■ ■ レベルコード	■ ■ レベル				
6	大学院 (修士・専門職) 専門科目 (発展的な内容の科目、研究指導科目)				
■ ■ 中分類コード	■ ■ 中分類名称				
4	幾何系講義科目				
■ ■ 小分類コード	■ ■ 小分類名称				
2	幾何学特論B				
<p>■ ■ 言語</p> <p>日本語及び英語のバイリンガル授業、受講者決定後に使用言語 (日本語又は英語) を決定する授業</p>					
<p>■ ■ 実務経験のある教員等による授業科目</p> <p>対象外</p>					

■ ■ キーワード

リーマン幾何学, 微分幾何学, 大域解析学, アファイン接続, 曲率, 統計多様体

■ ■ 授業の目標

学部3年次までの幾何学関係科目で扱う基本的な知識を前提にして, より進んだテーマにつながる微分幾何学の基礎理論を理解する. とくに, 統計多様体を題材として, リーマン幾何学的手法を習得する.

■ 到達目標

統計多様体の定義と例を説明できるようになる。
ポホナー・テクニックを使えるようになる。

■ 授業計画

(幾何学特論Aから続く)

4. 統計多様体とその例
5. ラプラス作用素
6. 曲率と大域的性質

■ 準備学習(予習・復習)等の内容と分量

理学部専門科目「幾何学基礎A」「幾何学A」で学ぶ内容を講義に合わせて復習しておくこと。

■ 成績評価の基準と方法

レポートによる。

■ 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

■ 講義指定図書

[多様体 第2版 / 村上信吾 : 共立出版, 1989, ISBN:4320014197](#)

■ 参照ホームページ

■ 研究室のホームページ

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

■ 備考

幾何学特論Aを履修することが望ましい。

■ 更新日時

2024/02/02 15:47:00

■ 授業実施方式

対面授業科目《対面のみ》

Hokkaido University Syllabus

<p>■ ■ Course Title</p>					
<p>Topics in Geometry A</p>					
<p>■ ■ Subtitle</p>					
<p>Riemannian Geometry and Statistical Manifolds</p>					
<p>■ ■ Instructor (Institution)</p>					
<p>FURUHATA Hitoshi (Faculty of Science)</p>					
<p>■ ■ Other Instructors (Institution)</p>					
<p>FURUHATA Hitoshi (Faculty of Science)</p>					
<p>■ ■ Course Type</p>				<p>■ ■ Open To Other Faculties / Schools</p>	<p>OK</p>
<p>■ ■ Year</p>	<p>2024</p>	<p>■ ■ Semester</p>	<p>1st Semester (Summer Term)</p>	<p>■ ■ Course Number</p>	<p>048236</p>
<p>■ ■ Type of Class</p>	<p>Lecture</p>	<p>■ ■ Number of Credits</p>	<p>1</p>	<p>■ ■ Year of Eligible Students</p>	<p>1~2</p>
<p>■ ■ Eligible Department / Class</p>				<p>■ ■ Other Information</p>	
<p>■ ■ Numbering Code</p>	<p>GSS_MATH 6410</p>				
<p>■ ■ Major Category Code</p>	<p>■ ■ Major Category Title</p>				
<p>GSS_MATH</p>	<p>Graduate School of Science_Mathematics</p>				
<p>■ ■ Level Code</p>	<p>■ ■ Level</p>				
<p>6</p>	<p>Specialized Subjects (advanced) in graduate level (Master's Course and Professional Course)</p>				
<p>■ ■ Middle Category Code</p>	<p>■ ■ Middle Category Title</p>				
<p>4</p>					
<p>■ ■ Small Category Code</p>	<p>■ ■ Small Category Title</p>				
<p>1</p>					
<p>■ ■ Language Type</p>					
<p>Classes are in Japanese.</p>					
<p>■ ■ Course list by the instructor with practical experiences</p>					
<p>EXCLUDED</p>					

■ ■ Key Words

Riemannian geometry, differential geometry, global analysis, affine connection, curvature, statistical manifold

■ ■ Course Objectives

The objective of this course is to introduce the basic notions of:

[1] statistical structures on manifolds

[2] various curvatures

■ ■ Course Goals

Upon completion of this course, students should be able to:

- [1] calculate the Ricci curvature for a given connection
- [2] describe typical examples of statistical manifolds

■ ■ Course Schedule

- [1] Affine connections and Riemannian metrics
- [2] Riemannian curvature, Ricci curvature, and sectional curvature
- [3] Volume forms and divergence
- [4] Statistical manifolds and their remarkable examples

■ ■ Homework

Students are expected to complement the standard of geometry given in basic courses to comprehend this lecture.

■ ■ Grading System

Evaluation will be based on the level of submitted reports.

■ ■ Practical experience and utilization for classes

■ ■ Condition of tasking the subject

■ ■ Textbooks

■ ■ Reading List

[入門情報幾何 / 藤岡敦 : 共立出版, 2021, ISBN:9784320114456](#)

■ ■ Websites

■ ■ Website of Laboratory

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

■ ■ Additional Information

The guidance is given on the first day of the course.

■ ■ Update

2024/02/02 15:31:16

■ ■ Class Method

face to face

Hokkaido University Syllabus

<p>■ ■ Course Title</p>					
<p>Topics in Geometry B</p>					
<p>■ ■ Subtitle</p>					
<p>Riemannian Geometry and Statistical Manifolds</p>					
<p>■ ■ Instructor (Institution)</p>					
<p>FURUHATA Hitoshi (Faculty of Science)</p>					
<p>■ ■ Other Instructors (Institution)</p>					
<p>FURUHATA Hitoshi (Faculty of Science)</p>					
<p>■ ■ Course Type</p>				<p>■ ■ Open To Other Faculties / Schools</p>	<p>OK</p>
<p>■ ■ Year</p>	<p>2024</p>	<p>■ ■ Semester</p>	<p>1st Semester (Spring Term)</p>	<p>■ ■ Course Number</p>	<p>048237</p>
<p>■ ■ Type of Class</p>	<p>Lecture</p>	<p>■ ■ Number of Credits</p>	<p>1</p>	<p>■ ■ Year of Eligible Students</p>	<p>1~2</p>
<p>■ ■ Eligible Department / Class</p>				<p>■ ■ Other Information</p>	
<p>■ ■ Numbering Code</p>	<p>GSS_MATH 6422</p>				
<p>■ ■ Major Category Code</p>	<p>■ ■ Major Category Title</p>				
<p>GSS_MATH</p>	<p>Graduate School of Science_Mathematics</p>				
<p>■ ■ Level Code</p>	<p>■ ■ Level</p>				
<p>6</p>	<p>Specialized Subjects (advanced) in graduate level (Master's Course and Professional Course)</p>				
<p>■ ■ Middle Category Code</p>	<p>■ ■ Middle Category Title</p>				
<p>4</p>					
<p>■ ■ Small Category Code</p>	<p>■ ■ Small Category Title</p>				
<p>2</p>					
<p>■ ■ Language Type</p>					
<p>Classes are in Japanese and English (bilingual, or language is decided once the student composition has been finalized).</p>					
<p>■ ■ Course list by the instructor with practical experiences</p>					
<p>EXCLUDED</p>					

■ ■ Key Words

Riemannian geometry, differential geometry, global analysis, affine connection, curvature, statistical manifold

■ ■ Course Objectives

(Continued from “Topics in Geometry A”)
 The objective of this course is to introduce the basic notions of:
 [3] Laplace operators on a statistical manifold
 [4] integral formulas on a statistical manifold

■ ■ Course Goals

(Continued from "Topics in Geometry A")

Upon completion of this course, students should be able to:

- [2] describe typical examples of statistical manifolds
- [3] use Bochner's technique on a statistical manifold

■ ■ Course Schedule

(Continued from "Special Lecture Geometry A")

- [4] Statistical manifolds and their remarkable examples
- [5] Laplace operators
- [6] Curvature and global analysis

■ ■ Homework

Students are expected to complement the standard of geometry given in basic courses to comprehend this lecture.

■ ■ Grading System

Evaluation will be based on the level of submitted reports.

■ ■ Practical experience and utilization for classes

■ ■ Condition of tasking the subject

■ ■ Textbooks

■ ■ Reading List

[多様体 第2版 / 村上信吾 : 共立出版, 1989, ISBN:4320014197](#)

■ ■ Websites

■ ■ Website of Laboratory

<https://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~furuhashi/>

■ ■ Additional Information

Students are expected to take Special Lecture Geometry A.

■ ■ Update

2024/02/02 15:47:00

■ ■ Class Method

face to face