

|                |   |      |      |        |           |
|----------------|---|------|------|--------|-----------|
| 科目名            | 位相数学Ⅰ   |      | 担当教員 | 長尾 秀人  |           |
| 単位             | 2単位   | 講義区分 | 講義   | ナンバリング | ED2MAN107 |
| 期待される学修成果      | 基礎教養 教科教育   |      |      |        |           |
| アクティブ・ラーニングの要素 | 該当なし  |      |      |        |           |
| 実務経験           |   |      |      |        |           |
| 実務経験を生かした授業内容  |   |      |      |        |           |
| 到達目標及びテーマ      | <p>【テーマ】<br/>数学の概念の基礎をなす、集合および位相に関する概念を、ユークリッド空間において学習する。</p> <p>【到達目標】</p> <p>(1) 論理・集合・写像・2項関係の定義を理解し、それらの演算を行うことができる。<br/> (2) 実数・連続性・基数と濃度・実数値連続関数の定義を理解し、それらの性質を調べることができる。<br/> (3) ユークリッド空間における開集合・閉集合・連続関数・コンパクト性・連結性の定義を理解し、それらの性質を調べることができる。</p> |      |      |        |           |
| 授業の概要          | <p>次の順序で授業を進行させる</p> <p>(1) 論理・集合・写像・2項関係<br/> (2) 実数・連続性・基数と濃度・実数値連続関数<br/> (3) ユークリッド空間における開集合・閉集合・連続関数・コンパクト性・連結性</p>  |      |      |        |           |

|      |                     |
|------|---------------------|
| 授業計画 |                     |
| 第1回  | 論理                  |
| 第2回  | 集合                  |
| 第3回  | 写像                  |
| 第4回  | 2項関係                |
| 第5回  | 実数の構成               |
| 第6回  | 実数の集合の位相（実数の連続性）    |
| 第7回  | 基数と濃度               |
| 第8回  | 実数値連続関数             |
| 第9回  | ユークリッド空間            |
| 第10回 | n次元ユークリッド空間の開集合・閉集合 |
| 第11回 | n次元ユークリッド空間上の連続関数   |
| 第12回 | コンパクト性              |
| 第13回 | 連結性                 |
| 第14回 | 復習                  |
| 第15回 | 総括と学修到達度の確認         |

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| 事前学修       | 2時間                     | 新しく登場する数学用語・定理の意味を確認しておくこと。                                 |
| 事後学修       | 2時間                     | 授業内容を自分で復習し、問題を解くこと。<br>分からない箇所を授業時やオフィスアワーに質問できるようにしておくこと。 |
| フィードバックの方法 | 課題や試験などの解答例・解説を事後に公開する。 |   |

|        |        |       |
|--------|--------|-------|
| 成績評価方法 | 割合 (%) | 評価基準等 |
| 定期試験   | 0%     | 実施しない |

|               |  |  |
|---------------|--|--|
| 上記以外の試験・平常点評価 | 100%   | 授業中に実施する試験50%・他（授業の取り組み姿勢および課題の完成度など）50% |
| 補足事項          | BYODを導入かつICTを活用した授業に向けて、以下の事前準備が必要である。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ノートパソコンを持参</li> <li>・Google Classroomに登録</li> <li>・サテライト「オフィス先生生徒画面共有機能(生徒) for Google Classroom」インストール</li> <li>・eラーニングシステムに登録</li> </ul> なお、登録・インストール方法は後日指示する。 |  |

|           |      |        |                   |    |
|-----------|------|--------|-------------------|----|
| 教科書       |      |        |                   |    |
| 書名        | 著者   | 出版社    | ISBN              | 備考 |
| 集合と位相への入門 | 鈴木晋一 | サイエンス社 | 978-4-7819-1034-5 | なし |
| 参考資料      | 特になし |        |                   |    |

|               |   |      |      |        |           |
|---------------|---|------|------|--------|-----------|
| 科目名           | 位相数学 II   |      | 担当教員 | 長尾 秀人  |           |
| 単位            | 2単位   | 講義区分 |      | ナンバリング | ED3MAN408 |
| 期待される学修成果     | 基礎教養 教科教育   |      |      |        |           |
| アクティブラーニングの要素 | プレゼンテーション   |      |      |        |           |
| 実務経験          |   |      |      |        |           |
| 実務経験を生かした授業内容 |   |      |      |        |           |
| 到達目標及びテーマ     | <p>複素空間(複素平面)において、位相的概念(集合・収束・連続・コンパクト・連結など)や写像(関数、微分、積分など)について学習する。</p> <p><b>【到達目標】</b></p> <p>(1) 複素平面の位相的概念(開集合・閉集合・近傍・孤立点・領域・コンパクト・連結)の定義を理解し、それらの性質を調べることができる</p> <p>(2) 複素平面上での写像の意味を理解し、連続写像(連続関数・正則関数)によって保存される位相的性質(コンパクト性・連結性)を調べることができる</p> <p>(3) べき級数・収束半径・テイラー展開・ローラン展開の定義を理解し、それらの性質(正則性・有理型との関係など)を調べることができる</p> <p>(4) 留数の定義を理解し、有理型関数に留数定理を用いることができる</p> |      |      |        |           |
| 授業の概要         | <p>次の順序で授業を進行させる</p> <p>(1) 複素平面の位相的概念(開集合・閉集合・近傍・孤立点・領域・収束・連続・コンパクト性・連結性)</p> <p>(2) 複素平面上での連続写像(連続関数・正則関数)によって保存される位相的性質(コンパクト性・連結性)</p> <p>(3) べき級数・収束半径・テイラー展開・ローラン展開の性質(正則性・有理型との関係など)</p> <p>(4) 孤立特異点を囲む経路に沿う有理型関数の複素線積分</p>   |      |      |        |           |

|      |                    |
|------|--------------------|
| 授業計画 |                    |
| 第1回  | 複素平面の位相            |
| 第2回  | 極形式                |
| 第3回  | 極限                 |
| 第4回  | 複素関数               |
| 第5回  | 正則関数               |
| 第6回  | コーシー・リーマンの関係式      |
| 第7回  | 複素関数の積分            |
| 第8回  | コーシーの積分定理・積分公式     |
| 第9回  | べき級数               |
| 第10回 | テイラー展開             |
| 第11回 | ローラン展開             |
| 第12回 | 留数・留数定理            |
| 第13回 | 留数定理(実関数の定積分への応用)  |
| 第14回 | 留数定理(実関数の広義積分への応用) |
| 第15回 | 総括と学修到達度の確認        |

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| 事前学修       | 2時間                     | 新しく登場する数学用語・定理の意味を確認しておくこと。                                 |
| 事後学修       | 2時間                     | 授業内容を自分で復習し、問題を解くこと。<br>分からない箇所を授業時やオフィスアワーに質問できるようにしておくこと。 |
| フィードバックの方法 | 課題や試験などの解答例・解説を事後に公開する。 |   |

|        |        |       |
|--------|--------|-------|
| 成績評価方法 | 割合 (%) | 評価基準等 |
|--------|--------|-------|

|               |  |  |
|---------------|--|--|
| 定期試験          | 0%   | 実施しない                                    |
| 上記以外の試験・平常点評価 | 100%   | 授業中に実施する試験50%・他（授業の取り組み姿勢および課題の完成度など）50% |
| 補足事項          | <p>BYODを導入かつICTを活用した授業に向けて、以下の事前準備が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ノートパソコンを持参</li> <li>・Google Classroomに登録</li> <li>・サテライト「オフィス先生生徒画面共有機能(生徒) for Google Classroom」インストール</li> <li>・eラーニングシステムに登録</li> </ul> <p>なお、登録・インストール方法は後日指示する。</p> |  |

|        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 教科書    |        |        |        |        |
| 書名     | 著者     | 出版社    | ISBN   | 備考     |
| 後日指示する | 後日指示する | 後日指示する | 後日指示する | 後日指示する |
| 参考資料   | 特になし。  |        |        |        |