

|                                                                                  |                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 茨城工業高等専門学校                                                                       |                                                                                                                      | 開講年度                                       | 令和05年度 (2023年度) |                                            | 授業科目                                                     | 離散数学特論                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                           |                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| 科目番号                                                                             | 0004                                                                                                                 |                                            |                 | 科目区分                                       | 専門 / 選択                                                  |                                         |  |
| 授業形態                                                                             | 講義                                                                                                                   |                                            |                 | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                                                  |                                         |  |
| 開設学科                                                                             | 専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 情報工学コース (2022年度以降入学生)                                                                           |                                            |                 | 対象学年                                       | 専1                                                       |                                         |  |
| 開設期                                                                              | 前期                                                                                                                   |                                            |                 | 週時間数                                       | 2                                                        |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                           | 配布資料                                                                                                                 |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| 担当教員                                                                             | 弘畑 和秀                                                                                                                |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| 到達目標                                                                             |                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| 1. 集合と写像の概念を理解し、群などの代数系の演算や証明ができるようになること。<br>2. グラフ理論の証明法を理解し、理論的な証明ができるようになること。 |                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| ルーブリック                                                                           |                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
|                                                                                  | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                         |                                            |                 | 標準的な到達レベルの目安                               |                                                          | 未到達レベルの目安                               |  |
| 評価項目1                                                                            | 集合、写像、代数系に関する応用問題が解ける。                                                                                               |                                            |                 | 集合、写像、代数系に関する基本問題が解ける。                     |                                                          | 集合、写像、代数系に関する基本問題が解けない。                 |  |
| 評価項目2                                                                            | グラフに関する応用問題が解ける。                                                                                                     |                                            |                 | グラフに関する基本問題が解ける。                           |                                                          | グラフに関する基本問題が解けない。                       |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                    |                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| 学習・教育到達度目標 (B)                                                                   |                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| 教育方法等                                                                            |                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| 概要                                                                               | 近年のコンピュータの進展により数学の適用範囲は社会・経済の分析やコンピュータ自身の設計など離散的構造の問題へ拡大している。本講義では、これらの問題を解決するために離散数学の様々な分野について学び、その理解を深める。          |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                        | 離散数学は有限で離散的な対象を扱う数学で、無限と連続で象徴される数学とは趣を異にします。近年の情報科学の発展に伴い、その基礎を支える数学として非常に重要な学問となっています。講義でわからない事があればそのままにせず質問してください。 |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| 注意点                                                                              | 講義ノート等の内容を見直し、講義に関係する例題・演習問題を解いておくこと。また、次回予定部分を予習しておくこと。本科目は2022年度以降入学の1, 2年生を受講対象とする隔年開講科目であり、西暦の奇数年度に開講します。        |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                     |                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                              |                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                 | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                          | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                             |                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 週                                          | 授業内容            |                                            | 週ごとの到達目標                                                 |                                         |  |
| 前期                                                                               | 1stQ                                                                                                                 | 1週                                         | 集合論(1)          |                                            | 集合の概念と表現、集合演算などについて理解し、集合に関する等式を証明できる。                   |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 2週                                         | 集合論(2)          |                                            | 数学的帰納法を用いて証明できる。                                         |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 3週                                         | 写像              |                                            | 与えられた写像が単射、全射、全単射であるかどうか判断できる。                           |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 4週                                         | 代数系             |                                            | 与えられた集合が半群、群であるかどうか判断でき、単位元、逆元を求めることができる。                |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 5週                                         | グラフ理論(1)        |                                            | グラフ理論の専門基礎用語を説明できる。握手定理を使って証明できる。                        |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 6週                                         | グラフ理論(2)        |                                            | グラフの連結度と辺連結度を求めることができる。木、林、全域木について説明できる。                 |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 7週                                         | (中間試験)          |                                            |                                                          |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 8週                                         | グラフ理論(3)        |                                            | グラフがオイラーグラフであるための必要十分条件を理解し、オイラー回路を求めるフラーリのアλゴリズムを適用できる。 |                                         |  |
|                                                                                  | 2ndQ                                                                                                                 | 9週                                         | グラフ理論(4)        |                                            | グラフがハミルトングラフであるためのOreの定理を理解し証明できる。                       |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 10週                                        | グラフ理論(5)        |                                            | 平面グラフについて理解し、オイラーの定理を証明できる。                              |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 11週                                        | グラフ理論(6)        |                                            | グラフの点彩色数・辺彩色数を求めることができる。5色定理の証明を理解できる。                   |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 12週                                        | グラフ理論(7)        |                                            | マッチングに関するHallの定理を理解し適用できる。                               |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 13週                                        | グラフ理論(8)        |                                            | 被覆、辺被覆を理解し、いろいろなグラフの被覆数、辺被覆数を求めることができる。                  |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 14週                                        | ネットワーク          |                                            | 最大流・最小カット定理を説明でき、最大流を求めるアルゴリズムを適用できる。                    |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 15週                                        | (期末試験)          |                                            |                                                          |                                         |  |
|                                                                                  |                                                                                                                      | 16週                                        | 総復習             |                                            |                                                          |                                         |  |
| 評価割合                                                                             |                                                                                                                      |                                            |                 |                                            |                                                          |                                         |  |
|                                                                                  | 試験                                                                                                                   |                                            | 課題              |                                            | 合計                                                       |                                         |  |
| 総合評価割合                                                                           | 80                                                                                                                   |                                            | 20              |                                            | 100                                                      |                                         |  |
| 基礎的能力                                                                            | 0                                                                                                                    |                                            | 0               |                                            | 0                                                        |                                         |  |
| 専門的能力                                                                            | 80                                                                                                                   |                                            | 20              |                                            | 100                                                      |                                         |  |
| 分野横断的能力                                                                          | 0                                                                                                                    |                                            | 0               |                                            | 0                                                        |                                         |  |