

|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-------------|-------------------------------------|--|
| 石川工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 平成31年度 (2019年度) |                                       | 授業科目        | 情報理論 I                              |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                        | 17090                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 | 科目区分                                  | 専門 / 必修     |                                     |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                        | 講義                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 | 単位の種別と単位数                             | 履修単位: 2     |                                     |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                        | 電子情報工学科                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 | 対象学年                                  | 4           |                                     |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                         | 通年                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 | 週時間数                                  | 2           |                                     |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                      | ① 塩野 充、「わかりやすいデジタル情報理論」、オーム社 ② 石村 園子、「やさしく学べる離散数学」、共立出版 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                        | 松本 剛史,川除 佳和                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
| 1. 集合と論理を理解し, 説明できること。<br>2. 関係と写像を理解し, 説明できること。<br>3. 群・環・体を理解し, 説明できること。<br>4. 順序集合を理解し, 説明できること。<br>5. 束・ブール代数を理解し, 説明できること。<br>6. 条件付き確率とベイズの定理を理解し, 応用できること。<br>7. 情報量とエントロピーについて理解し, 計算できること。<br>8. 情報源のモデルを理解し, 計算できること。<br>9. 通信路のモデルを理解し, 計算できること。 |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
| 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                           |  |
| 到達目標<br>項目 1, 2                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 集合と論理に関する概念を理解・説明でき、応用的な集合・論理の演算が行える。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | 集合と論理に関する概念を理解・説明でき、基本的な集合と論理の演算が行える。 |             | 集合と論理に関する概念を説明できない。                 |  |
| 到達目標<br>項目 3, 4, 5                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | 代数系の概念を説明でき、応用的な問題の解決ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 | 代数系の基本的な概念を説明でき、基本的な問題の解決ができる。        |             | 代数系の基本的な概念を説明できない。                  |  |
| 到達目標<br>項目 6, 7, 8, 9                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         | 情報量の概念・定義を理解したうえで各種符号化手法を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 | 情報量の概念・定義、および、符号化の基本的な概念を説明できる。       |             | 情報量の概念・定義、および、符号化の基本的な概念を説明できない。    |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
| 本科学習目標 1 本科学習目標 2<br>創造工学プログラム A1 創造工学プログラム B1専門(電気電子工学&情報工学)                                                                                                                                                                                               |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | 高度情報化社会・インターネット社会という言葉が表すように、世の中に情報があふれ、日々、多くの情報に接しているにも関わらず、情報の価値や情報の量、情報の伝達に関して計量的に考える機会には少ない。本講義では、情報科学の基礎である離散数学を学び、論理や集合、代数的構造について理解する。また、我々が日々接する情報と情報源をモデル化し、確率的に扱うことにより、情報の発生メカニズム、情報の価値と量、情報を伝達する通信路のモデル化と伝達できる情報量、情報を(1,0)を使って効率的に表現する符号化方式について学ぶ。                                                                                                                                       |                 |                                       |             |                                     |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                         | 授業内容の理解を深め、かつ、到達目標の達成度を確認するため、演習または宿題を課します。<br>【関連科目】情報理論Ⅱ、確率・統計Ⅰ、基礎数学                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                       |             |                                     |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         | 授業中にその内容を理解することが最も重要です。「説明を聞いてその場で理解する能力」はいろいろな局面で非常に重要な能力であり、授業はそのような能力を訓練する絶好の機会です。自分で問題を解くことも理解を深める効果的な方法です。演習や宿題を課しますので、積極的に演習問題に取り組み、理解するように努力してください。授業で理解できなかったところは復習し、次の講義までに理解をすることが重要です。<br>【評価方法・評価基準】<br>演習・宿題、前期・後期中間試験、前期期末試験、学年末試験を実施する。<br>成績の評価基準として60点以上を合格とする。<br>前期評価：前期中間試験（40％）、前期期末試験（40％）、演習・宿題（20％）<br>後期評価：後期中間試験（40％）、学年末試験（40％）、演習・宿題（20％）<br>学年末評価：前期評価（50％）、後期評価（50％） |                 |                                       |             |                                     |  |
| テスト                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                          | 1stQ                                                    | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 授業内容            |                                       |             | 週ごとの到達目標                            |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | デジタル情報理論の概要     |                                       |             | 情報理論の概念について理解し、説明できる。               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 確率論の基礎知識        |                                       |             | 情報を確率的に扱う方法について基礎的な数学的記法を理解し、説明できる。 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 確率論の様々な定理       |                                       |             | 確率論の様々な定理について理解し、説明できる。             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 条件付き確率          |                                       |             | 条件付き確率を理解し、説明できる。                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ベイズの定理（1）       |                                       |             | ベイズの定理を理解し、説明できる。                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ベイズの定理（2）       |                                       |             | ベイズの定理を理解し、説明できる。                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 情報量（1）          |                                       |             | 情報量の概念・定義を理解し、説明できる。                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | 8週                                                      | 情報量（2）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                       | 情報量の計算ができる。 |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | 2ndQ                                                    | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | エントロピー          |                                       |             | エントロピー（平均情報量）の基本的な概念を説明できる。         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 相互情報量           |                                       |             | 相互情報量の基本的な概念を説明できる。                 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 情報源のモデル         |                                       |             | 情報源のモデルに関する基本的な概念を説明できる。            |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 通信路のモデル         |                                       |             | 通信路のモデルに関する基本的な概念を説明できる。            |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | マルコフ情報源         |                                       |             | 情報源のモデル化に関する基本的な概念を説明できる。           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 情報源符号化          |                                       |             | 情報源符号化の基本的な概念を理解し、説明できる。            |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 前期復習            |                                       |             |                                     |  |
| 16週                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                       |             |                                     |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                          | 3rdQ                                                    | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 集合              |                                       |             | 集合に関する基本的な概念を理解し、集合演算を実行できる。        |  |

|  |      |     |           |                            |
|--|------|-----|-----------|----------------------------|
|  |      | 2週  | 論理（命題と述語） | 命題論理と述語論理に関する基本的な概念を説明できる。 |
|  |      | 3週  | 論理（証明と推論） | 命題論理と述語論理に関する基本的な概念を説明できる。 |
|  |      | 4週  | 関係（直積集合）  | 直積集合に関する基本的な概念を説明できる。      |
|  |      | 5週  | 関係（同値関係）  | 同値関係に関する基本的な概念を説明できる。      |
|  |      | 6週  | 写像（１）     | 写像に関する基本的な概念を説明できる。        |
|  |      | 7週  | 写像（２）     | 写像に関する基本的な概念を説明できる。        |
|  |      | 8週  | 代数系       | 代数系の基本的な概念を説明できる。          |
|  | 4thQ | 9週  | 群         | 群の基本的な概念を説明できる。            |
|  |      | 10週 | 環         | 環の基本的な概念を説明できる。            |
|  |      | 11週 | 体         | 体の基本的な概念を説明できる。            |
|  |      | 12週 | 順序        | 順序集合の基本的な概念を説明できる。         |
|  |      | 13週 | 束         | 束の基本的な概念を説明できる。            |
|  |      | 14週 | ブール代数     | ブール代数に関する基本的な概念を説明できる。     |
|  |      | 15週 | 後期復習      |                            |
|  |      | 16週 |           |                            |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類    |          | 分野    | 学習内容      | 学習内容の到達目標                           | 到達レベル | 授業週 |
|-------|----------|-------|-----------|-------------------------------------|-------|-----|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 情報系分野 | 情報数学・情報理論 | 集合に関する基本的な概念を理解し、集合演算を実行できる。        | 4     |     |
|       |          |       |           | 集合の間の関係(関数)に関する基本的な概念を説明できる。        | 4     |     |
|       |          |       |           | ブール代数に関する基本的な概念を説明できる。              | 4     |     |
|       |          |       |           | 論理代数と述語論理に関する基本的な概念を説明できる。          | 4     |     |
|       |          |       |           | 離散数学に関する知識をアルゴリズムの設計、解析に利用することができる。 | 4     |     |
|       |          |       |           | 情報量の概念・定義を理解し、実際に計算することができる。        | 4     |     |
|       |          |       |           | 情報源のモデルと情報源符号化について説明できる。            | 4     |     |
|       |          |       |           | 通信路のモデルと通信路符号化について説明できる。            | 4     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |