

|                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 香川高等専門学校                                                                                                 |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 令和03年度 (2021年度)                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 授業科目                                                                | 光通信工学                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| 科目基礎情報                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 科目番号                                                                                                     |      | 7041                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                               | 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                                                                                                     |      | 電子情報通信工学専攻（2023年度以前入学者）                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               | 対象学年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     | 専2                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 開設期                                                                                                      |      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                               | 週時間数                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 教科書/教材                                                                                                   |      | 教科書：入門光ファイバ通信工学(村上泰司著，コロナ社)／配布プリント                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 担当教員                                                                                                     |      | 川久保 貴史                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 到達目標                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 光ファイバ通信はファイバツウザホームにみられるように，身近な存在となってきた。本講義では，光ファイバ通信の基礎となっている理論を理解すること，実用の光通信システムの構築に必要な基礎技術を学ぶことを目標とする。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 原理，理論                                                                                                    |      | 光ファイバ通信システムの概要を説明できる。<br>導波路内の光線の伝搬を理解している。<br>光導波路の群速度，波長分散を理解している。<br>光ファイバの種類，光ファイバ特性の代表的パラメータを理解している。<br>光ファイバの製造技術，ケーブルの構造，接続方法を理解している。<br>光ファイバの主要な測定技術を理解している。<br>光増幅の原理，光ファイバ増幅器の構成を理解している。<br>光通信用の発光素子，受光素子の原理，基本特性を理解している。<br>波長多重通信システムの構成を理解している。<br>関連する問題に80%以上正答できる。 |                                                               | 光ファイバ通信システムの概要をある程度説明できる。<br>導波路内の光線の伝搬をある程度理解している。<br>光導波路の群速度，波長分散をある程度理解している。<br>光ファイバの種類，光ファイバ特性の代表的パラメータをある程度理解している。<br>光ファイバの製造技術，ケーブルの構造，接続方法をある程度理解している。<br>光ファイバの主要な測定技術をある程度理解している。<br>光増幅の原理，光ファイバ増幅器の構成をある程度理解している。<br>光通信用の発光素子，受光素子の原理，基本特性をある程度理解している。<br>波長多重通信システムの構成をある程度理解している。<br>関連する問題に70%以上正答できる。 |                                                                     | 光ファイバ通信システムの概要を説明できない。<br>導波路内の光線の伝搬を理解していない。<br>光導波路の群速度，波長分散を理解していない。<br>光ファイバの種類，光ファイバ特性の代表的パラメータを理解していない。<br>光ファイバの製造技術，ケーブルの構造，接続方法を理解していない。<br>光ファイバの主要な測定技術を理解していない。<br>光増幅の原理，光ファイバ増幅器の構成を理解していない。<br>光通信用の発光素子，受光素子の原理，基本特性を理解していない。<br>波長多重通信システムの構成を理解していない。<br>関連する問題に60%以上の正答することができない。 |  |
| 諸特性の測定                                                                                                   |      | 光ファイバの波長損失特性測定，光ファイバの実効遮断波長測定，光増幅器の特性測定などにより，基本的な測定技術を修得している。<br>それぞれの特性を理解している。<br>関連する問題に80%以上正答できる。                                                                                                                                                                               |                                                               | 光ファイバの波長損失特性測定，光ファイバの実効遮断波長測定，光増幅器の特性測定などにより，基本的な測定技術をある程度修得している。<br>それぞれの特性をある程度理解している。<br>関連する問題に70%以上正答できる。                                                                                                                                                                                                           |                                                                     | 光ファイバの波長損失特性測定，光ファイバの実効遮断波長測定，光増幅器の特性測定などにより，基本的な測定技術を修得していない。<br>それぞれの特性を理解していない。<br>関連する問題に60%以上の正答することができない。                                                                                                                                                                                      |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 教育方法等                                                                                                    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 概要                                                                                                       |      | 光ファイバ通信の基礎となっている理論を理解する。この科目は企業で装置設計に携わった教員がその経験を活かし，実用の光通信システムの構築に必要な基礎技術について講義する。                                                                                                                                                                                                  |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                |      | 輪講形式で講義を進める。学生は資料を作成して担当項目についてプレゼンテーション（説明）を行う。必要に応じプリントを配布する。基本的な技術の理解と修得のために一部の項目について測定実習を行う。                                                                                                                                                                                      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 注意点                                                                                                      |      | オフィスアワー：毎水曜日放課後～17:00                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 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 type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               | <input 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                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 後期                                                                                                       | 3rdQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 光通信工学概説(4)<br>IM-DD通信と要素技術，光ネットワーク，波長分割多重通信・ネットワーク，コヒーレント光通信等 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 光ファイバ通信システムの概要を説明できる。<br>D2:1-3                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|                                                                                                          |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|                                                                                                          |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 光ファイバ通信システムの概要(2)                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 光ファイバ通信システムの概要を説明できる。<br>D2:1-3                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|                                                                                                          |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 光線の伝搬(2)<br>光の性質<br>伝搬モード                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 導波路内の光線の伝搬を理解する。<br>D1:1-3<br>光導波路の群速度，波長分散を理解する。<br>D1:1-3. D2:1-3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|                                                                                                          |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 光波の伝搬(2)                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 導波路内の光線の伝搬を理解する。<br>D1:1-3<br>光導波路の群速度，波長分散を理解する。<br>D1:1-3. D2:1-3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|                                                                                                          |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 中間試験(2)                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|                                                                                                          |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 光ファイバ(2)                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 光ファイバの種類，光ファイバ特性の代表的パラメータを理解する。<br>D2:1-3，D4:2                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |

|  |      |     |                                                                 |                                                                                                |
|--|------|-----|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |      | 8週  | 光ファイバケーブル技術(2)                                                  | 光ファイバの製造技術，ケーブルの構造，接続方法を理解する。<br>D2:1-3, D4:2<br>光ファイバの主要な測定技術を理解する。<br>D2:1-3, D4:2           |
|  | 4thQ | 9週  | 光ファイバ増幅器(2)                                                     | 光増幅の原理，光ファイバ増幅器の構成を理解する。<br>D1:1-3, D2:1-3, D4:2                                               |
|  |      | 10週 | 半導体レーザ(2)                                                       | 光通信用の発光素子，受光素子の原理，基本特性を理解する。<br>D1:1-3, D2:1-3, D4:2                                           |
|  |      | 11週 | 受光素子(2)                                                         | 光通信用の発光素子，受光素子の原理，基本特性を理解する。<br>D1:1-3, D2:1-3, D4:2                                           |
|  |      | 12週 | フォトニックネットワーク(1)<br>インターネットを支える光ファイバ通信(1)                        | 波長多重通信システムの構成を理解する。<br>D2:1-3, D4:2                                                            |
|  |      | 13週 | 測定実習(4)<br>光ファイバの光損，遮断波長の測定<br>光部品の特性測定<br>光増幅器の特性測定<br>符号誤り率測定 | 光ファイバの波長損失特性測定，光ファイバの実効遮断波長測定，光増幅器の特性測定などにより，基本的な測定技術を習得する。また，それぞれの特性への理解を深める。<br>D2:1-3, D4:2 |
|  |      | 14週 |                                                                 |                                                                                                |
|  |      | 15週 | 試験問題の解答(2)                                                      |                                                                                                |
|  |      | 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 |
|--------|----|------|-------------------|-------|-----|
| 評価割合   |    |      |                   |       |     |
|        |    | 定期試験 | 担当項目の資料，プレゼンテーション | 合計    |     |
| 総合評価割合 |    | 70   | 30                | 100   |     |
| 総合評価   |    | 70   | 30                | 100   |     |