

2026 年度 授業計画(シラバス)

| 学 科   | 臨床工学技士科(昼間部) |                 | 科 目 区 分  | 専門分野   | 授業の方法                          | 講義            |
|---|--------------|-----------------|--|--------|--------------------------------|---------------|
| 科 目 名   | 医用工学概論       |                 | 必修/選択の別  | 必修     | 授業時数(単位数)                      | 30 (2) 時間(単位) |
| 対 象 学 年   | 2年           |                 | 学期及び曜時間  | 前期     | 教室名                            |               |
| 担 当 教 員   | 須崎 正敏        | 実務経験と<br>その関連資格 |  |        |                                |               |
| <p>《授業科目における学習内容》</p> <p>・臨床工学技士は医療職として他の職種とは異なり、多くの最新の医療機器を取り扱いながら、医師とともに治療に携わらなければならない。医療機器や治療法は医療の周辺の工学技術の発展に大きく左右される事になる。1年生で学んだ電気工学、物理学、電磁気学、電子工学等の基礎工学系の科目内容や考え方が医療や医療機器にどのように応用されているかを説明し、医学と工学の橋渡しをする事を目標とする。</p> |              |                 |  |        |                                |               |
| <p>《成績評価の方法と基準》</p> <p>・定期試験を70%、演習、出席並びに授業態度等を30%として科目単位取得の基準とする。</p>  |              |                 |  |        |                                |               |
| <p>《使用教材(教科書)及び参考図書》</p> <p>・基本的にはプリント資料による。<br/>                 ・参考書:透析スタッフのための血液浄化の基礎 アイビーシー, 1989.7<br/>                 バイオレオロジー 裳華房<br/>                 化学工学と人工臓器(第二版) 共立出版</p>                                    |              |                 |  |        |                                |               |
| <p>《授業外における学習方法》</p> <p>・物理、電磁気学、電気工学の復習を兼ねて、医療や医療機器に関連のあることを数学も用いて説明するので、1年で学んだ知識があやふやな場合はしっかりともう一度復習し、如何に医療の世界に応用されているかを学んで欲しい。</p>   |              |                 |  |        |                                |               |
| <p>《履修に当たっての留意点》</p> <p>・理工学分野では重要であるが、抽象的で捉えにくい概念や数学的な取り扱いが出てくる場合があるが、医師の学ぶ専門書においては、普通に記載されている事であるので、何とか講義についてきてほしい。</p>   |              |                 |  |        |                                |               |
| 授業の方法   | 内 容          |                 |  | 使用教材   | 授業以外での準備学習<br>の具体的な内容          |               |
| 第1回   | 講義形式         | 授業を通じての到達目標     | ・粘度の概念を理解し、単位系について習熟する。  | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |               |
|   |              | 各コマにおける授業予定     | ・流動曲線、ニュートン流体と非ニュートン流体、ニュートンの粘性法則、見かけの粘度等、粘度の定義と粘度計についてさらに単位系について説明する。 |        |                                |               |
| 第2回   | 講義演習形式       | 授業を通じての到達目標     | ・血液の流体としての特殊性について理解する。   | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |               |
|   |              | 各コマにおける授業予定     | ・血液と血漿の粘度、組成と温度依存性、血液の流動曲線であるキャッソンの式について述べる。また、それに関する演習を行う。            |        |                                |               |
| 第3回   | 講義演習形式       | 授業を通じての到達目標     | ・血液の管内流動の特殊性について、血球の軸集中や配向を含め理解する。                                     | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |               |
|   |              | 各コマにおける授業予定     | ・レイノルズの法則、慣性抵抗と粘性抵抗、相似法則について説明する。さらに中空系内の血流が層流となることを確認する。              |        |                                |               |
| 第4回   | 講義演習形式       | 授業を通じての到達目標     | ・血液などを対象として流量、平均流速、レイノルズ数などの計算を通じて、単位系についても習熟する。                       | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |               |
|   |              | 各コマにおける授業予定     | ・血液の粘度と管内流動についての各種演習問題を実施する。   |        |                                |               |
| 第5回   | 講義演習形式       | 授業を通じての到達目標     | ・具体的な場合にドップラー効果の公式を用いる事ができるようにする。                                      | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |               |
|   |              | 各コマにおける授業予定     | ・I年生のときに学んだドップラー効果について、いろいろな場合の公式を復習する。                                |        |                                |               |

| 授業の方法 |        | 内 容         |   | 使用教材   | 授業以外の準備学習の具体的な内容               |
|-------|--------|-------------|---|--------|--------------------------------|
| 第6回   | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 血管内を流れる血球に対して、ドップラー効果を用いることで平均血流速度、流量を求める。  | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | 超音波ドップラー血流計の基本原理について学ぶと共に種々の流量計の紹介をする。  |        |                                |
| 第7回   | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・各種血流計に関する具体的な演習問題を解けるようにする。  | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | ・1年生で学んだファラデーの電磁誘導の法則を復習し、電磁血流計の基本原理について学ぶ。   |        |                                |
| 第8回   | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・膜の平衡電位が静止電位であることを理解し、活動電位の発生までを理解する。   | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | ・膜電位と平衡電位、ネルンストの式と細胞内電位について説明する。<br>・静止電位と活動電位の発生機構について学ぶ。                                  |        |                                |
| 第9回   | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・膜の等価回路の基礎がR-Cの並列回路になることを理解する。  | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | ・細胞膜の脱分極、過分極等について説明し、膜の等価回路の妥当性について述べる。<br>・全か無の法則、プレアーの式、閾電流、閾電圧について説明する。                  |        |                                |
| 第10回  | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・強さ-時間曲線とクロナキシーの物理的な意味について理解する。   | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | ・強さ-時間曲線とクロナキシー、クロナキシーの物理的な意味とその応用について述べる。<br>・基電流、ワイスの実験式などについても述べる。                       |        |                                |
| 第11回  | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・簡単な微分、特にべき乗タイプの微分を用いて、エネルギーが最小であることを示すので理解できるようにする。  | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | ・強さ-時間曲線の復習をし、クロナキシーで細胞を刺激すれば、最小のエネルギーで刺激することができることを説明する。                                   |        |                                |
| 第12回  | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・波動のエネルギーと強度について理解し、波動の特徴である吸収、散乱、分散について理解する。   | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | ・波動の強度の定義をし、光の吸収、散乱、分散現象について簡単に説明する。  |        |                                |
| 第13回  | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・各々の法則がどのような場合に適用されるのかを理解する。  | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | ・波の強度が指数関数で減少することを表すランベルトの法則、吸収係数が溶液の濃度に比例するベールの法則、それらを合わせた気体、希薄溶液で成立するランベルト・ベールの法則について述べる。 |        |                                |
| 第14回  | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・ランベルト・ベールの法則がいかんパルスオキシメータに応用されているかを知る。   | プリント資料 | ・講義内容の復習をし、必要があれば1年次での内容を復習する。 |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | ・パルスオキシメータの目的、特徴、原理について説明し、なぜ2種類の光を用いなければならないか、またそれが赤色光と近赤外光でなければならないかを説明する。                |        |                                |
| 第15回  | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・国家試験の問題を中心に実施し、如何に応用されているかを知る。   | プリント資料 | ・講義内容の復習をいままでの内容をまとめる。         |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | ・血液粘度と管内流動、血流計の基本原理、電気刺激の強さ-時間曲線、パルスオキシメータに関する演習問題のまとめを実施する。                                |        |                                |