

|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                        |                                                   |                                      |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)        |                                                   | 授業科目                                 | 生物応用化学入門                                |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                        |                                                   |                                      |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                           | 1C11                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                        | 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: 1                              |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                           | 生物応用化学科                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                        | 対象学年                                              | 1                                    |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                            | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                        | 週時間数                                              | 2                                    |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                         | 教科書は特に指定しない。講義プリントを準備する。参考図書：レトルト食品入門(日本食糧新聞社), レトルト食品の基礎と応用(幸書房)他                                                                                                                                                                                                             |                                 |                        |                                                   |                                      |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                           | 福岡 寛治,中島 裕之,辻 豊,梶 隆彦,笈木 宏和,石井 努,渡邊 勝宏,松田 貴暁,萩原 義徳,中島 めぐみ,我部 篤                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                        |                                                   |                                      |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                        |                                                   |                                      |                                         |  |
| 1. 食品の腐敗と、びん・缶詰・レトルトの発展の歴史を技術的なポイントで述べることができる。<br>2. 食品は、究極的には化学物質であることを知り、色、匂い、代謝（生体内のエネルギー変換化学反応）について説明できる。<br>3. 高分子材料と加工、アルミニウムの精錬について説明できる。<br>4. 食品工場の管理技術について説明できる。<br>5. 技術と社会の関わりについて自分の意見を述べることができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                        |                                                   |                                      |                                         |  |
| 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                               |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                          | 食品の腐敗と、びん・缶詰・レトルトの発展の歴史を技術的なポイントで述べることができる。                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                        | 食品の腐敗と、びん・缶詰・レトルトの発展の歴史を述べることができる                 |                                      | 食品の腐敗と、びん・缶詰・レトルトの関連が理解できていない。          |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                          | 食品は、究極的には化学物質であることを知り、色、匂い、代謝（生体内のエネルギー変換化学反応）について説明できる。                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                        | 食品が化学物質であることを理解し、vocal bandで生体で化学反応が起こることを理解している。 |                                      | 食品が化学物質であることを理解できない。                    |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                          | 食品工場の管理技術について説明でき、HACCPの考え方が理解されている。                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                        | 食品工場の管理技術について説明できる。                               |                                      | 食品工場で管理技術がつかわれていないことを知らない。              |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                        |                                                   |                                      |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                        |                                                   |                                      |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                             | 生物応用化学関連の代表的な商品であるレトルト食品を要素技術に分解し、なぜレトルトは長期にわたって保存が可能か、その殺菌方法、品質管理はどのようにおこなわれているのか、レトルト容器の材料と成型方法、レトルト食品製造に用いられている工程制御技術や製品管理技術について詳しく解説する。したがって、本授業は、レトルト食品が、多くの技術蓄積により成り立っていることを理解することを目的とする。                                                                                |                                 |                        |                                                   |                                      |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                      | この授業は、レトルト食品という実際の商品を題材にとり進められる。学生にとって、教科書を用いない授業は初めての経験であり、戸惑うかも知れないが、実学（実際に社会の役に立つ学問）のおもしろさを味わって欲しい。また、工学的、技術的に非常に高度な内容になっているため、各講義を完璧に理解することは無理と思われるが、技術的深みに酔って欲しい。もちろん、講義はカラー図表を多用し、できる限り平易な言葉を用いて分かりやすく解説し、学生の興味を起こさせるような授業の進め方を心掛ける。また、この講義は、生物応用化学科全教員によるオムニバス形式でおこなわれる |                                 |                        |                                                   |                                      |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                            | 授業終了時に示す課題についてレポートを作成すること。<br>評価の方法<br>各講義の小試験または課題レポートによる採点結果(各100点満点)を合計して、平均点（100点満点）を算出する。出席時の未提出レポートがある場合は総合評価ができないので、必ずすべての回のレポートを提出すること。(ただし、公欠は除く。)欠席の回はレポート提出を求めないが、その回をゼロ点として全体を平均する。また、遅れて提出されたレポートは、60点を満点（40点減点）として採点する。<br>評価基準：60点以上を合格とする                      |                                 |                        |                                                   |                                      |                                         |  |
| 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 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                              | レトルト食品誕生 (福岡)          |                                                   | レトルト食品は、軍事技術として瓶詰め缶詰から発展したことを知る。     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2週                              | 食品保存の化学 ―微生物を中心に― (中島) |                                                   | 腐敗と発酵の違いについて理解し、食品保存の方法及び原理を説明できる    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3週                              | 色と食品の着色料の話し (石井)       |                                                   | 色の原理を理解し、食品に使用される着色料をしる              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4週                              | 食品の代謝 (中島)             |                                                   | 食品は、化学的に分解され、エネルギーのやり取りがなされることを説明できる |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5週                              | 原子が変わる！ (辻)            |                                                   | 原子の構造から原子力について学習する。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6週                              | 包装材料 (渡邊)              |                                                   | 汎用高分子の名称を挙げることができる                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7週                              | 高分子材料加工技術 (渡邊)         |                                                   | 高分子は熱延伸により強度が上がることを理解する              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8週                              | 中間まとめ                  |                                                   | 上記内容の理解度を確認し、後半に繋げる                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9週                              | アルミニウム (松田)            |                                                   | アルミニウムが電気精錬される理由を知る                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10週                             | パッケージについて (我部)         |                                                   | 売れる商品は工業デザインにより作られることを知る             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 11週                             | 伝熱・加熱操作 (梶)            |                                                   | 熱の伝わり方は工学的に理解できることを知る                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12週                             | HACCP (萩原)             |                                                   | HACCPの手法について知る                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 13週                             | 殺菌制御・工場管理 (笈木)         |                                                   | バリデーションの考え方を知る                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 14週                             | 幸せは水素結合に宿る (辻)         |                                                   | 生命現象に重要な水素結合について学習する。                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15週                             | まとめ (石井)               |                                                   | 商品は、多くの要素技術から成り立っていることを知る。           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                | 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     |
|-------|----------|----------|--------|--------------------------------------------------------------|-------|---------|
| 基礎的能力 | 自然科学     | 化学(一般)   | 化学(一般) | 代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。 | 2     | 前6,前7   |
|       |          |          |        | 洗剤や食品添加物等の化学物質の有効性、環境へのリスクについて説明できる。                         | 2     | 前6,前7   |
|       |          |          |        | 物質が原子からできていることを説明できる。                                        | 2     | 前3,前5   |
|       |          |          |        | 単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。                                 | 2     | 前5      |
|       |          |          |        | 純物質と混合物の区別が説明できる。                                            | 2     | 前5      |
|       |          |          |        | 混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。                      | 1     | 前5      |
|       |          |          |        | 物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。                               | 2     | 前5      |
|       |          |          |        | 水の状態変化が説明できる。                                                | 2     | 前5      |
|       |          |          |        | 物質の三態とその状態変化を説明できる。                                          | 2     | 前5      |
|       |          |          |        | ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。                   | 2     | 前11     |
|       |          |          |        | 気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。                            | 2     | 前11     |
|       |          |          |        | 原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。                         | 2     | 前5      |
|       |          |          |        | 同位体について説明できる。                                                | 2     | 前5      |
|       |          |          |        | 放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。                                    | 2     | 前5      |
|       |          |          |        | イオン式とイオンの名称を説明できる。                                           | 1     | 前5      |
|       |          |          |        | イオン結合について説明できる。                                              | 1     | 前5      |
|       |          |          |        | イオン結合性物質の性質を説明できる。                                           | 1     | 前5      |
|       |          |          |        | 自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。                                     | 1     | 前9      |
|       |          |          |        | 金属の性質を説明できる。                                                 | 1     | 前9      |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 化学・生物系分野 | 有機化学   | 有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。                                   | 1     | 前3,前7   |
|       |          |          |        | 代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。        | 1     | 前3      |
|       |          |          |        | 分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。                              | 1     | 前3,前5   |
|       |          |          |        | 構造異性体、シーストランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。                              | 1     | 前3,前5   |
|       |          |          |        | 高分子化合物がどのようなものか説明できる。                                        | 1     | 前6,前7   |
|       |          |          |        | 代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。                                | 1     | 前6,前7   |
|       |          |          |        | 高分子の熱的性質を説明できる。                                              | 1     | 前6,前7   |
|       |          |          | 化学工学   | 物質の流れと物質収支についての計算ができる。                                       | 1     | 前11     |
|       |          |          |        | 化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。                           | 1     | 前11,前13 |
|       |          |          |        | バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解できる。                                 | 1     | 前11,前13 |
|       |          |          | 基礎生物   | 代謝、異化、同化という語を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。        | 1     | 前4      |
|       |          |          |        | 酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。                                | 1     | 前4      |
|       |          |          | 生物化学   | 単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について説明できる。                                | 1     | 前4,前12  |
|       |          |          |        | タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。                  | 1     | 前4,前12  |
|       |          |          |        | タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を説明できる。                           | 1     | 前4,前12  |
|       |          |          |        | 解糖系の概要を説明できる。                                                | 1     | 前2,前4   |
|       |          |          |        | 嫌気呼吸(アルコール発酵・乳酸発酵)の過程を説明できる。                                 | 1     | 前2,前4   |
|       |          |          | 生物工学   | 微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。                                       | 1     | 前2      |
|       |          |          |        | 食品加工と微生物の関係について説明できる。                                        | 2     | 前12,前15 |

#### 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  | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 100 | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 50  | 50  |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 25  | 25  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 25  | 25  |