

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|----------------|
| 長岡工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                               |                                                       | 授業科目                    | 食品製造工学                                             |                |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0116                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                               | 科目区分                                                  | 専門 / 選択                 |                                                    |                |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                             | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                               | 単位の種別と単位数                                             | 履修単位: 1                 |                                                    |                |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                             | 物質工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                               | 対象学年                                                  | 5                       |                                                    |                |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                              | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                               | 週時間数                                                  | 2                       |                                                    |                |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                             | 菅原 正義,小林 篤                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
| <p>(科目コード41660、英語名: Food manufacturing engineering)</p> <p>この科目は長岡高専の学習・教育目標の(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育目標との関連を以下の表に示す。①食品成分の物性的・化学的特徴を理解する。25% (d1)、②食品加工に用いられる単位操作とその特徴を理解する。25% (d1)、③穀類の加工過程を理解する。25% (d1)、④近年、開発された新しい食品加工技術とその特徴を理解する。25% (d1)。</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
| 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                                  |                                                       | 最低限な到達レベルの目安            |                                                    | 未到達レベルの目安      |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                            | 各種穀物の性質と一次加工を理解する。                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 | 各種穀物の性質と一次加工を概ね理解する。                          |                                                       | 各種穀物の性質と一次加工を最低限理解する。   |                                                    | 左記には達していない。    |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                            | 各種穀物の二次加工について理解する。                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 | 各種穀物の二次加工を概ね理解する。                             |                                                       | 各種穀物の二次加工を最低限理解する。      |                                                    | 左記には達していない。    |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                            | 各種穀物の三次加工を理解する。                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 各種穀物の三次加工を概ね理解する。                             |                                                       | 各種穀物の三次加工を最低限理解する。      |                                                    | 左記には達していない。    |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                            | 高圧処理等新しい食品加工技術を理解する。                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | 高圧処理等新しい食品加工技術を概ね理解する。                        |                                                       | 高圧処理等新しい食品加工技術を最低限理解する。 |                                                    | 左記には達していない。    |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                               | 米を中心とした穀類の特徴と加工特性を解説し、実際の加工工程を紹介する(菅原)。<br>「食」の根本的役割を考え、「健康」「長寿」「文化」「生理」「人類保存」などの立場から、真の食品加工とは如何にあるべきか、また、製品開発を行う視点や最近の先端加工技術の一部を紹介し、学生の「食」への認識の意義と今後の研究動向を示唆する(小林)。<br>この科目は企業で機能性食品素材開発を行っていた菅原と現在も企業で研究開発に従事している小林が、その経験を活かし、食品製造プロセスについて講義形式で授業を行うものである。<br>○関連する科目: 食品化学 (5学年前期履修) , 食品栄養学 (専1学年前期・選択) |                                 |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                        | 一般的講義形式                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                              | 飽食の時代を迎え、とかく嗜好にのみ流されやすい「食」の本質を見直し、その重要性を認識していただくとともに、次世代の代表として人類を支えていくための「食文化の創造」に取り組んでいただきたい。研究者を志望する諸君は、現在注目されている食品の研究課題を概観しながら工業化されている具体例を通して研究・開発の実態を学んでほしい。                                                                                                                                            |                                 |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
| 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 checked="" 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                              | ガイダンス、食品とは                                    |                                                       |                         | 食品プロセスの特殊性を理解する。                                   |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2週                              | 穀物の一次加工 (米)                                   |                                                       |                         | 米の性質と一次加工を理解する。                                    |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3週                              | 穀物の一次加工 (小麦・大麦)                               |                                                       |                         | 小麦・大麦の性質と一次加工を理解する。                                |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4週                              | 穀物の二次加工 (米)                                   |                                                       |                         | 米の二次加工を理解する。                                       |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5週                              | 穀物の二次加工 (小麦)                                  |                                                       |                         | 小麦の二次加工を理解する。                                      |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6週                              | トウモロコシの一, 二次加工                                |                                                       |                         | トウモロコシの一, 二次加工を理解する。                               |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7週                              | 大豆の一, 二次加工                                    |                                                       |                         | 大豆の性質と一, 二次加工を理解する。                                |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8週                              | 醸造 (清酒・種類)                                    |                                                       |                         | 醸造における微生物の働きについて理解する。                              |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9週                              | 醸造 (醤油・味噌)                                    |                                                       |                         | 醸造における微生物の働きについて理解する。                              |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10週                             | 食品保蔵                                          |                                                       |                         | 食品の保蔵に付いて理解する。                                     |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11週                             | 期末試験 (菅原分)                                    |                                                       |                         |                                                    |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12週                             | 「食」の根本的役割について、「健康」「長寿」                        |                                                       |                         | 食と健康について理解する。                                      |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13週                             | 食品加工の意義                                       |                                                       |                         | 食品加工の異議を理解する。                                      |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 14週                             | 新しい食品加工技術                                     |                                                       |                         | 高圧利用など新しい食品加工技術について理解する。                           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15週                             |                                               |                                                       |                         |                                                    |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16週                             | 食品加工の先端技術例として、低アレルギー化技術の実際について研究所・工場の見学を通じて学習 |                                                       |                         | 越後製菓工場見学                                           |                |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 化学・生物系分野                        | 基礎生物                                          | 原核生物と真核生物の違いについて説明できる。                                |                         | 2                                                  | 前1,前15         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                               | 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。 |                         | 2                                                  | 前1,前13,前15     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 生物化学                                          | 単糖と多糖の生物機能を説明できる。                                     |                         | 4                                                  | 後2,後3,後4,後5,後6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                               | 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。                         |                         | 4                                                  | 後2,後3,後4,後5,後6 |

|  |  |  |      |                                             |   |                               |
|--|--|--|------|---------------------------------------------|---|-------------------------------|
|  |  |  |      | グリコシド結合を説明できる。                              | 4 | 後2,後3,後4,後5,後6                |
|  |  |  |      | 多糖の例を説明できる。                                 | 4 | 後2,後3,後4,後5,後6                |
|  |  |  |      | 脂質の機能を複数あげることができる。                          | 4 | 後6,後7                         |
|  |  |  |      | トリアシルグリセロールの構造を説明できる。脂肪酸の構造を説明できる。          | 4 | 後6,後7                         |
|  |  |  |      | 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。 | 4 | 後7                            |
|  |  |  |      | タンパク質の高次構造について説明できる。                        | 4 | 後7                            |
|  |  |  | 生物工学 | アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。          | 4 | 前10,前11,前15,後8,後9             |
|  |  |  |      | 食品加工と微生物の関係について説明できる。                       | 4 | 前10,前11,前13,前15,後8,後9,後10,後14 |

| 評価割合    |    |         |     |
|---------|----|---------|-----|
|         | 試験 | ポートフォリオ | 合計  |
| 総合評価割合  | 60 | 40      | 100 |
| 基礎的能力   | 25 | 20      | 45  |
| 専門的能力   | 25 | 10      | 35  |
| 分野横断的能力 | 10 | 10      | 20  |