

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                | 開講年度     | 平成30年度 (2018年度)                             |                                                       | 授業科目                           | 高分子材料特論                       |  |
| 科目基礎情報                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
| 科目番号                                                                                              | 6M18                                                                                                                                                                                                           |          |                                             | 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                                                                                              | 物質工学専攻 (材料工学コース)                                                                                                                                                                                               |          |                                             | 対象学年                                                  | 専1                             |                               |  |
| 開設期                                                                                               | 後期                                                                                                                                                                                                             |          |                                             | 週時間数                                                  | 2                              |                               |  |
| 教科書/教材                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
| 担当教員                                                                                              | 渡邊 勝宏                                                                                                                                                                                                          |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
| 到達目標                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
| 1. 高分子材料の熱的性質・機械的性質について理解を深める<br>2. プラスチック材料とゴム材料の違いについて理解を深める<br>3. 自動車産業に占める高分子材料の重要性について理解を深める |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
| 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                                                                                             | 高分子材料の熱的性質・機械的性質について十分理解できる.                                                                                                                                                                                   |          |                                             | 高分子材料の熱的性質・機械的性質について理解できる.                            |                                | 高分子材料の熱的性質・機械的性質について理解できない.   |  |
| 評価項目2                                                                                             | プラスチック材料とゴム材料の違いについて十分理解できる.                                                                                                                                                                                   |          |                                             | プラスチック材料とゴム材料の違いについて理解できる.                            |                                | プラスチック材料とゴム材料の違いについて理解できない.   |  |
| 評価項目3                                                                                             | 自動車産業に占める高分子材料の重要性について十分理解できる.                                                                                                                                                                                 |          |                                             | 自動車産業に占める高分子材料の重要性について理解できる.                          |                                | 自動車産業に占める高分子材料の重要性について理解できない. |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
| JABEE B-1                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
| 教育方法等                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
| 概要                                                                                                | 高分子材料は、現在の材料工学・物質工学の分野において、使用量、高機能性の発現、応用分野の広がりなどの観点から大変重要な材料となっている。本講では、これまでに学んだ高分子化学、有機化学、物理化学などの基礎知識に基づき、高分子材料を今後取り扱う上で必要となる高分子材料の熱的性質や機械的性質について知識を深める。また、久留米の基幹産業であるゴム産業に焦点を当て、ゴム材料の各種物性等基礎的な概念に関する理解を深める。 |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                         | 板書を主体とした講義形式を中心に、適宜パワーポイント教材やビデオ教材、補足資料等を加えて行う。                                                                                                                                                                |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
| 注意点                                                                                               | 本科で学んだ高分子化学、有機化学、物理化学等の基礎知識を再度整理しておくことが望ましい。また、自学学修内容として、授業内容に沿った最新の技術動向調査に関するレポート課題を数回提示する。評価は確認試験（中間試験50%+期末試験50%）で行う。再試験は必要に応じ実施する。60点以上を修得とする。                                                             |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
| 授業計画                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             |                                                       |                                |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 週        | 授業内容                                        |                                                       | 週ごとの到達目標                       |                               |  |
| 後期                                                                                                | 3rdQ                                                                                                                                                                                                           | 1週       | イントロダクション、高分子製造に関する基礎知識                     |                                                       | 高分子製造に関する基礎知識を修得する             |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 2週       | 高分子物性に関する基礎知識                               |                                                       | 高分子物性に関する基礎知識を修得する             |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 3週       | 高分子材料の熱的性質                                  |                                                       | 高分子材料の熱的性質について理解を深める           |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 4週       | 高分子材料の機械的性質                                 |                                                       | 高分子材料の機械的性質について理解を深める          |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 5週       | プラスチック材料とゴム材料（1）－エンタルピー弾性とエントロピー弾性          |                                                       | エンタルピー弾性とエントロピー弾性の違いについて理解を深める |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 6週       | プラスチック材料とゴム材料（2）－弾性変形と流動変形－                 |                                                       | 弾性変形と流動変形について理解を深める            |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 7週       | プラスチック材料とゴム材料（3）－粘弾性－                       |                                                       | 静的及び動的粘弾性について理解を深める            |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 8週       | プラスチック材料とゴム材料（4）－粘弾性モデルと応力緩和、クリープ、応力－ひずみ測定－ |                                                       | 応力緩和とクリープについて理解を深める            |                               |  |
|                                                                                                   | 4thQ                                                                                                                                                                                                           | 9週       | プラスチック材料とゴム材料（5）－まとめ－                       |                                                       | ゴム材料とプラスチック材料の違いに関して理解を深める     |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 10週      | 自動車産業と高分子材料（1）                              |                                                       | プラスチック材料の自動車への応用について理解を深める     |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 11週      | 自動車産業と高分子材料（2）                              |                                                       | プラスチック材料の自動車への応用について理解を深める     |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 12週      | 自動車産業と高分子材料（3）                              |                                                       | ゴム材料の自動車への応用について理解を深める         |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 13週      | 自動車産業と高分子材料（4）                              |                                                       | ゴム材料の自動車への応用について理解を深める         |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 14週      | 自動車産業と高分子材料（5）                              |                                                       | ゴム材料の自動車への応用について理解を深める         |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 15週      | 高分子材料特論総括                                   |                                                       | 講義内容全体を総括する                    |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 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                           |  |
| 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。                            | 3                              |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             | 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。 | 3                              |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             | σ結合とπ結合について説明できる。                                     | 3                              |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             | 混成軌道を用い物質の形を説明できる。                                    | 3                              |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             | 誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。                            | 3                              |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             | σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。                              | 3                              |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             | ルイス構造を書くことができ、それを利用して反応に結びつけることができる。                  | 3                              |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             | 共鳴構造について説明できる。                                        | 3                              |                               |  |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |          |                                             | 炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。                    | 3                              |                               |  |

|  |  |  |  |                                                                   |   |  |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------|---|--|
|  |  |  |  | 芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。                                          | 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。                                   | 3 |  |
|  |  |  |  | 構造異性体、シス・トランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。                                   | 3 |  |
|  |  |  |  | 化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。                                    | 3 |  |
|  |  |  |  | 代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。                                      | 3 |  |
|  |  |  |  | それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。                                   | 3 |  |
|  |  |  |  | 代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。                                          | 3 |  |
|  |  |  |  | 高分子化合物がどのようなものか説明できる。                                             | 3 |  |
|  |  |  |  | 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。                                     | 3 |  |
|  |  |  |  | 高分子の分子量、一次構造から高次構造、および構造から発現する性質を説明できる。                           | 3 |  |
|  |  |  |  | 高分子の熱的性質を説明できる。                                                   | 3 |  |
|  |  |  |  | 重合反応について説明できる。                                                    | 3 |  |
|  |  |  |  | 重縮合・付加重合・重付加・開環重合などの代表的な高分子合成反応を説明でき、どのような高分子がこの反応によりできているか区別できる。 | 3 |  |
|  |  |  |  | ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の反応を説明できる。                                    | 3 |  |
|  |  |  |  | ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の特徴を説明できる。                                    | 3 |  |
|  |  |  |  | 電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。                                          | 3 |  |
|  |  |  |  | 反応機構に基づき、生成物が予測できる。                                               | 3 |  |

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