

|                                                                                                 |                                                                                                                                                         |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 沼津工業高等専門学校                                                                                      |                                                                                                                                                         | 開講年度     | 令和05年度 (2023年度)        |                                                                                              | 授業科目                                  | 複合材料工学                                                                                           |     |
| 科目基礎情報                                                                                          |                                                                                                                                                         |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| 科目番号                                                                                            | 2023-741                                                                                                                                                |          |                        | 科目区分                                                                                         | 専門 / 選択                               |                                                                                                  |     |
| 授業形態                                                                                            | 授業                                                                                                                                                      |          |                        | 単位の種別と単位数                                                                                    | 学修単位: 2                               |                                                                                                  |     |
| 開設学科                                                                                            | 新機能材料工学コース                                                                                                                                              |          |                        | 対象学年                                                                                         | 専2                                    |                                                                                                  |     |
| 開設期                                                                                             | 前期                                                                                                                                                      |          |                        | 週時間数                                                                                         | 2                                     |                                                                                                  |     |
| 教科書/教材                                                                                          |                                                                                                                                                         |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| 担当教員                                                                                            | 新井 貴司                                                                                                                                                   |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| 到達目標                                                                                            |                                                                                                                                                         |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| 1. 材料のもつ各種の性質・合成方法について説明できる。<br>2. 複合化した材料の性質・成型方法について説明できる。<br>3. 複合材料がどのように利用されているかについて説明できる。 |                                                                                                                                                         |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| 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                                                                                        |     |
| 1. 材料のもつ各種の性質・合成方法について説明できる。                                                                    | □複合材料に使われているマトリックスや強化材の構造や性質・合成方法を図や化学式を用いて説明できる。                                                                                                       |          |                        | □複合材料に使われているマトリックスや強化材の構造や性質・合成方法を説明できる。                                                     |                                       | □複合材料に使われているマトリックスや強化材の構造や性質・合成方法を説明できない。                                                        |     |
| 2. 複合化した材料の性質・成形方法について説明できる。                                                                    | □複合材料を定義でき、その利点や分類を詳しく説明できる。<br>□繊維強化プラスチックの繊維材料、マトリックスの役割・性質・成形方法を図や数式を用いて説明できる。<br>□複合材料の力学的特性を図や数式を用いて説明できる。                                         |          |                        | □複合材料を定義でき、その利点や分類を説明できる。<br>□繊維強化プラスチックの繊維材料、マトリックスの役割・性質・成形方法を説明できる。<br>□複合材料の力学的特性を説明できる。 |                                       | □複合材料を定義できず、その利点や分類を説明できない。<br>□繊維強化プラスチックの繊維材料、マトリックスの役割・性質・成形方法を説明できない。<br>□複合材料の力学的特性を説明できない。 |     |
| 3. 複合材料がどのように利用されているかについて説明できる。<br>(C3-4)                                                       | □様々な複合材料を挙げることができ、どのような材料が今後期待されているかを説明できる。<br>□繊維強化プラスチックや他の複合材料の利用分野を説明できる。<br>□これまでにない機能、性能、材質の複合材料を提案できる。                                           |          |                        | □代表的な複合材料を挙げることができる。<br>□繊維強化プラスチックの利用分野を説明できる。<br>□これまでにない機能、性能、材質の複合材料を挙げることができる。          |                                       | □代表的な複合材料を挙げることができない。<br>□繊維強化プラスチックの利用分野を説明できない。<br>□これまでにない機能、性能、材質の複合材料を挙げることができない。           |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                   |                                                                                                                                                         |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| 【プログラム学習・教育目標】 C 実践指針 (C3) 実践指針のレベル (C3-4)                                                      |                                                                                                                                                         |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| 教育方法等                                                                                           |                                                                                                                                                         |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| 概要                                                                                              | 炭素繊維強化プラスチック(CFRP)に代表される複合材料は、身のまわりでも産業でもすでに重要な役割を果たしている。種々の複合材料があるが、この講義では、繊維強化材料に焦点を当て、その母材および強化材の性質、複合材料の種類・作製方法、複合化によって得られる性質、活用方法について、具体例を通じて学習する。 |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                       | 授業は講義形式で行う。                                                                                                                                             |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| 注意点                                                                                             |                                                                                                                                                         |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                    |                                                                                                                                                         |          |                        |                                                                                              |                                       |                                                                                                  |     |
| □ アクティブラーニング                                                                                    |                                                                                                                                                         | □ ICT 利用 |                        | □ 遠隔授業対応                                                                                     |                                       | □ 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       | ガイダンス・複合材料への導入         |                                                                                              | 複合材料がどのような材料か説明でき、身の回りの複合材料を説明できる     |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 2週       | 複合材料の種類と複合化の利点         |                                                                                              | 複合材料の種類と複合化の利点を説明できる                  |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 3週       | 複合材料に使われる材料 (1)        |                                                                                              | 複合材料に使われる強化材について説明できる                 |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 4週       | 複合材料に使われる材料 (2)        |                                                                                              | 複合材料に使われる母材について説明できる                  |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 5週       | 複合材料に使われる材料 (3)        |                                                                                              | 複合材料に使われる母材について説明できる                  |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 6週       | 複合材料の成形法               |                                                                                              | 複合材料の成形法について説明できる                     |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 7週       | 複合材料の力学的特性、複合則、異方性 (1) |                                                                                              | 等方性材料における応力と歪みの関係を説明できる               |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 8週       | 複合材料の力学的特性、複合則、異方性 (2) |                                                                                              | 複合材料の力学特性、複合則、異方性(ヤング率・ポアソン比)を説明できる   |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                    | 9週       | 複合材料の力学的特性、複合則、異方性 (3) |                                                                                              | 複合材料の力学特性、複合則、異方性(せん断弾性率・熱膨張率)を説明できる  |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 10週      | 複合材料の力学的特性、複合則、異方性 演習  |                                                                                              | 複合材料の力学的特性、複合則、異方性の計算ができる             |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 11週      | セラミックス基複合材料            |                                                                                              | セラミックス基複合材料を説明できる                     |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 12週      | 複合材料の用途                |                                                                                              | 現在用いられている複合材料の用途と今後期待される複合材料の用途を説明できる |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 13週      | 発表準備                   |                                                                                              | これまでにない機能、性能、材質の複合材料を提案できる            |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 14週      | 発表                     |                                                                                              | これまでにない機能、性能、材質の複合材料を提案できる            |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 15週      | 演習                     |                                                                                              | 複合材料に関する問題が解ける                        |                                                                                                  |     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 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 |

| 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                                | 80 | 20 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 1. 材料のもつ各種の性質・合成方法について説明できる。          | 15 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 15  |
| 2. 複合化した材料の性質・成型方法について説明できる。          | 65 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 65  |
| 3. 複合材料がどのように利用されているかについて説明できる。(C3-4) | 0  | 20 | 0    | 0  | 0       | 0   | 20  |