

|                                                                                                                                                                                                               |      |                                  |            |       |                |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|------------|-------|----------------|-----------|------|---|---|----|-----------------|---|-----|------------|---|---|---|----|---|----|----|---------------------------------------------------------------------------------|--------|----|--|--|--|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                                                      |      |                                  | マテリアル環境工学科 |       |                |           | 開講年度 |   |   |    | 令和04年度 (2022年度) |   |     |            |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| 学科到達目標                                                                                                                                                                                                        |      |                                  |            |       |                |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| 「マテリアル・環境の講義・実験を通して、環境に視点を持ち、多様なマテリアル開発や工業製品への応用の素養をもつ技術者の養成を目標とする。」                                                                                                                                          |      |                                  |            |       |                |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| マテリアル環境工学科は、このような社会的要請に対応するため、金属・セラミックス・高分子など多様なマテリアルの構造・諸性質に関する知識とその作製・評価技術を身につけるとともに、物質循環に関する広い環境工学的視野と環境分析技術を修得できる教育プログラムを準備しました。これにより、新たな工業材料の設計・開発・製造の局面で、両者の知識・技術を駆使して環境調和・循環型社会への転換に貢献できる実践的技術者を育成します。 |      |                                  |            |       |                |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| 【実務経験のある教員による授業科目一覧】 令和２年度５年生分                                                                                                                                                                                |      |                                  |            |       |                |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| 学科                                                                                                                                                                                                            |      | 開講年次                             | 共通・学科等     | 専門・一般 | 科目名            |           |      |   |   |    |                 |   | 単位数 | 実務経験のある教員名 |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                    |      | 本4年                              | 共通         | 専門    | 工業倫理           |           |      |   |   |    |                 |   | 1   | 渡辺隆        |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                    |      | 本4年                              | 共通         | 専門    | エンジニアリングデザイン概論 |           |      |   |   |    |                 |   | 1   | 遠藤昇        |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                    |      | 本4年                              | 学科等        | 専門    | 機器分析           |           |      |   |   |    |                 |   | 2   | 葛原俊介       |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                    |      | 本4年                              | 共通         | 専門    | インターンシップ       |           |      |   |   |    |                 |   | 2   | 企業等の実務者    |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                    |      | 本5年                              | 共通         | 専門    | 経営工学           |           |      |   |   |    |                 |   | 1   | 遠藤昇        |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                    |      | 本5年                              | 共通         | 専門    | 知的財産概論         |           |      |   |   |    |                 |   | 1   | 吉川まゆみ      |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                    |      | 本5年                              | 学科等        | 専門    | 加工プロセス工学       |           |      |   |   |    |                 |   | 2   | 森真奈美       |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                    |      | 本5年                              | 学科等        | 専門    | 電気化学           |           |      |   |   |    |                 |   | 2   | 葛原俊介       |   |   |   |    |   |    |    |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| 科目区分                                                                                                                                                                                                          | 授業科目 |                                  | 科目番号       | 単位種別  | 単位数            | 学年別週当授業時数 |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   |    |    | 担当教員                                                                            | 履修上の区分 |    |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                               |      |                                  |            |       |                | 1年        |      |   |   | 2年 |                 |   |     | 3年         |   |   |   | 4年 |   |    |    |                                                                                 |        | 5年 |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                               |      |                                  |            |       |                | 前         | 後    | 前 | 後 | 前  | 後               | 前 | 後   | 前          | 後 | 前 | 後 | 前  | 後 | 前  | 後  |                                                                                 |        |    |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                               |      |                                  |            |       |                | 1         | 2    | 3 | 4 | 1  | 2               | 3 | 4   | 1          | 2 | 3 | 4 | 1  | 2 | 3  | 4  |                                                                                 |        |    |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                               |      |                                  |            |       |                | Q         | Q    | Q | Q | Q  | Q               | Q | Q   | Q          | Q | Q | Q | Q  | Q | Q  | Q  |                                                                                 |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 選択   | 総合科目B 創成コンテ<br>スト（環境ビジネス）        | 0001       | 履修単位  | 1              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            | 1 | 1 |   |    |   |    |    | 小林 仁                                                                            |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 選択   | 総合科目B 創成コンテ<br>スト（教材）            | 0002       | 履修単位  | 1              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            | 1 | 1 |   |    |   |    |    | 小林 仁                                                                            |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 選択   | 総合科目B 創成コンテ<br>スト（サービスラーニン<br>グ） | 0003       | 履修単位  | 1              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            | 1 | 1 |   |    |   |    |    | 小林 仁                                                                            |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 必修   | 卒業研究                             | 0004       | 履修単位  | 12             |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   | 12 | 12 | 遠藤 智明, 葛原 俊介, 佐藤 友章, 浅田 格, 熊谷 晃一, 伊東 航, 北川 明生, 熊谷 進, 森 真奈美, 武田 光博, 佐藤 徹雄, 松原 正樹 |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 選択   | 総合科目B 創成コンテ<br>スト（環境ビジネス）        | 0005       | 履修単位  | 1              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    | 1 | 1  |    | 小林 仁                                                                            |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 選択   | 総合科目B 創成コンテ<br>スト（教材）            | 0006       | 履修単位  | 1              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   | 1  | 1  | 小林 仁                                                                            |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 選択   | 総合科目B 創成コンテ<br>スト（サービスラーニン<br>グ） | 0007       | 履修単位  | 1              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   | 1  | 1  | 小林 仁                                                                            |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 選択   | 電気化学                             | 0008       | 学修単位  | 2              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    | 2 |    |    | 葛原 俊介                                                                           |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 選択   | 制御工学                             | 0009       | 学修単位  | 1              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   |    | 1  | 北川 明生                                                                           |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 選択   | 環境工学                             | 0010       | 学修単位  | 1              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    | 1 |    |    | 葛原 俊介                                                                           |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 選択   | 経営工学                             | 0011       | 学修単位  | 1              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   |    | 1  | 遠藤 昇                                                                            |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 選択   | 知的財産概論                           | 0012       | 学修単位  | 1              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    | 1 |    |    | 吉川 まゆみ                                                                          |        |    |  |  |  |
| 専門                                                                                                                                                                                                            | 必修   | 構成材料B                            | 0013       | 学修単位  | 2              |           |      |   |   |    |                 |   |     |            |   |   |   |    |   |    | 2  | 伊東 航, 熊谷 進                                                                      |        |    |  |  |  |

|    |    |          |      |      |   |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                              |  |
|----|----|----------|------|------|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|--|
| 専門 | 選択 | 加工プロセス工学 | 0014 | 学修単位 | 2 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 2                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 森 真奈美                        |  |
| 専門 | 選択 | 機能材料     | 0015 | 学修単位 | 2 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 2                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 浅田 格<br>松原 正樹                |  |
| 専門 | 必修 | セラミックス材料 | 0016 | 学修単位 | 2 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 2                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 佐藤 友章                        |  |
| 専門 | 選択 | 化学プロセス工学 | 0017 | 学修単位 | 2 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 2                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 北川 明生                        |  |
| 専門 | 選択 | 有機材料     | 0018 | 学修単位 | 2 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 2                    | <input type="text"/> | 熊谷 晃三<br>ツ石 方也               |  |
| 専門 | 選択 | 協学実習     | 0019 | 履修単位 | 1 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 2                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 若生 一<br>広井 俊<br>海寿 俊<br>熊谷 進 |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   | 開講年度                                       | 令和04年度（2022年度）                                                                          |                                 | 授業科目                                                                                   | 総合科目B 創成コンテスト<br>（環境ビジネス）               |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0001                                                                                                                                                                                              |                                            | 科目区分                                                                                    |                                 | 専門 / 選択                                                                                |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 実習                                                                                                                                                                                                |                                            | 単位の種別と単位数                                                                               |                                 | 履修単位: 1                                                                                |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                        |                                            | 対象学年                                                                                    |                                 | 4                                                                                      |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 通年                                                                                                                                                                                                |                                            | 週時間数                                                                                    |                                 | 1                                                                                      |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 小林 仁                                                                                                                                                                                              |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| チームで選定した課題に対し、修得した専門に関する知識や技術を組合せた解決方法を提案することを通して、独創性・実践性・複合融合性・地域貢献性の素養を育成する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 6-3-2 VII-B P B L 教育 情報収集・分析、問題発見<br>6-3-2-1 ①工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。<br>6-3-2-1 ②集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。<br>6-3-2-1 ③与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。<br>6-3-2-1 ④状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。<br>6-3-2 VII-B P B L 教育 課題解決へのアプローチ<br>6-3-2-2 ① 各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができることを知っている。<br>6-3-2-2 ② 各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。<br>7-1 VIII-D 課題発見<br>7-1-4 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。<br>7-3 X-A 創成能力<br>7-3-1 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できる。 |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 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                                                                              |                                         |  |
| 6-3-2-1 ①～④                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し分析できる。                                                                                                                                               |                                            | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し評価できる。                                     |                                 | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用できていない。                                    |                                         |  |
| 6-3-2-2 ①～②                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し分析できる。                                                                                                                                                                    |                                            | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し評価できる。                                                          |                                 | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用できていない。                                                         |                                         |  |
| 7-1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し分析することができる。                                                                                                                                |                                            | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し評価することができる。                      |                                 | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができていない。                     |                                         |  |
| 7-3-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、分析できる。                                                                                                           |                                            | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、評価できる。 |                                 | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できていない。 |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| JABEE E1 自主的・継続的に新しい工業技術を学習する能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 対外ボランティア活動において見つけた課題を基に、本校で修得した専門科目に関連する知識や技術を応用し解決方法をまとめ、提案することを通して、①主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の育成，創造的で高度な実践的技術者の養成，③国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成，を目指す。                                                          |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | チーム毎に設定した課題を基に，選定したチューター教員のアドバイスに沿って，課題の解決方法を検討し，成果をA1版パネル等に纏めて提案を行う。<br>事前学習(予習)：選定したテーマについて、事前に調査等行い、グループディスカッションで発表できるように準備しておくこと。<br>事後学習(復習)：自らの事前学習内容と、グループディスカッションの結果を比較して、次回に向けて帰還しておくこと。 |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 地元や地域でのボランティア活動が重要となる。<br>学年学科に囚われずにチームを組むことが望ましい。<br>放課後・休業期間等課外活動が中心となる。                                                                                                                        |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                   | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                                                         | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                                                        | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 週                                          | 授業内容                                                                                    |                                 | 週ごとの到達目標                                                                               |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1stQ                                                                                                                                                                                              | 1週                                         | ガイダンス                                                                                   |                                 | 主旨・内容を把握し，課題設置とチーム編成を行う。                                                               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 2週                                         | 調査・企画(1)                                                                                |                                 | 地元・地域ボランティア活動での課題の調査                                                                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 3週                                         | 調査・企画(2)                                                                                |                                 | 地元・地域ボランティア活動での課題の検討及び共有化                                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 4週                                         | 調査・企画(3)                                                                                |                                 | 課題解決方法の検討                                                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 5週                                         | 調査・企画(4)                                                                                |                                 | 課題解決方法の共有化                                                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 6週                                         | 計画・評価・検討(1)                                                                             |                                 | 課題解決方法の具体化                                                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 7週                                         | 計画・評価・検討(2)                                                                             |                                 | 課題解決方法の具体化                                                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 8週                                         | 計画・評価・検討(3)                                                                             |                                 | 課題解決方法の評価                                                                              |                                         |  |

|    |      |     |             |                    |
|----|------|-----|-------------|--------------------|
|    | 2ndQ | 9週  | 計画・評価・検討(4) | 課題解決方法の評価          |
|    |      | 10週 | 計画・評価・検討(5) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 11週 | 計画・評価・検討(6) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 12週 | 制作(1)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 13週 | 制作(2)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 14週 | 制作(3)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 15週 | 提案(1)       | 課題解決方法の発表          |
|    |      | 16週 | 提案(2)       | 課題解決方法の発表          |
| 後期 | 3rdQ | 1週  |             |                    |
|    |      | 2週  |             |                    |
|    |      | 3週  |             |                    |
|    |      | 4週  |             |                    |
|    |      | 5週  |             |                    |
|    |      | 6週  |             |                    |
|    |      | 7週  |             |                    |
|    |      | 8週  |             |                    |
|    | 4thQ | 9週  |             |                    |
|    |      | 10週 |             |                    |
|    |      | 11週 |             |                    |
|    |      | 12週 |             |                    |
|    |      | 13週 |             |                    |
|    |      | 14週 |             |                    |
|    |      | 15週 |             |                    |
|    |      | 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  | 0  | 50   | 0         | 0  | 50      | 0   | 100   |     |
| 基礎的能力   | 0  | 0    | 0         | 0  | 0       | 0   | 0     |     |
| 専門的能力   | 0  | 50   | 0         | 0  | 50      | 0   | 100   |     |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0         | 0  | 0       | 0   | 0     |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | 開講年度                                                                                                                                                                                              | 令和04年度（2022年度） |                                                                                         | 授業科目                      | 総合科目 B 創成コンテスト（教材）                                                                     |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0002       |                                                                                                                                                                                                   | 科目区分           |                                                                                         | 専門 / 選択                   |                                                                                        |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 実習         |                                                                                                                                                                                                   | 単位の種別と単位数      |                                                                                         | 履修単位: 1                   |                                                                                        |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | マテリアル環境工学科 |                                                                                                                                                                                                   | 対象学年           |                                                                                         | 4                         |                                                                                        |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 通年         |                                                                                                                                                                                                   | 週時間数           |                                                                                         | 1                         |                                                                                        |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 小林 仁       |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| チームで選定した課題に対し、修得した一般に関する知識や技術を組合せた解決方法をコンテストで提案することを通して、独創力・実践力・複合融合力・指導力の素養を育成する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 6-3-2 VII-B P B L 教育 情報収集・分析、問題発見<br>6-3-2-1 ①工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。<br>6-3-2-1 ②集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。<br>6-3-2-1 ③与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。<br>6-3-2-1 ④状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。<br>6-3-2 VII-B P B L 教育 課題解決へのアプローチ<br>6-3-2-2 ① 各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができるを知っている。<br>6-3-2-2 ② 各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。<br>7-1 VIII-D 課題発見<br>7-1-4 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。<br>7-3 X-A 創成能力<br>7-3-1 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できる。 |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 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                                                                              |  |
| 6-3-2-1 ①～④                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し分析できる。                                                                                                                                               |                | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し評価できる。                                     |                           | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用できていない。                                    |  |
| 6-3-2-2 ①～②                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し分析できる。                                                                                                                                                                    |                | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し評価できる。                                                          |                           | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用できていない。                                                         |  |
| 7-1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し分析することができる。                                                                                                                                |                | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し評価することができる。                      |                           | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。                        |  |
| 7-3-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、分析できる。                                                                                                           |                | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、評価できる。 |                           | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できていない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| JABEE E1 自主的・継続的に新しい工業技術を学習する能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            | 対外ボランティア活動において見つけた課題を基に、本校で修得した専門科目に関連する知識や技術を応用し解決方法をまとめ、提案することを通して、①主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の育成，創造的で高度な実践的技術者の養成，③国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成，を目指す。                                                          |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            | チーム毎に設定した課題を基に，選定したチューター教員のアドバイスに沿って，課題の解決方法を検討し，成果をA1版パネル等に纏めて提案を行う。<br>事前学習(予習)：選定したテーマについて、事前に調査等行い、グループディスカッションで発表できるように準備しておくこと。<br>事後学習(復習)：自らの事前学習内容と、グループディスカッションの結果を比較して、次回に向けて帰還しておくこと。 |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            | 地元や地域でのボランティア活動が重要となる。<br>学年学科に囚われずにチームを組むことが望ましい。<br>放課後・休業期間等課外活動が中心となる。                                                                                                                        |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                        |                | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応                                                         |                           | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業                                                |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 週                                                                                                                                                                                                 | 授業内容           |                                                                                         | 週ごとの到達目標                  |                                                                                        |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1stQ       | 1週                                                                                                                                                                                                | ガイダンス          |                                                                                         | 主旨・内容を把握し，課題設置とチーム編成を行う。  |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 2週                                                                                                                                                                                                | 調査・企画(1)       |                                                                                         | 地元・地域ボランティア活動での課題の調査      |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 3週                                                                                                                                                                                                | 調査・企画(2)       |                                                                                         | 地元・地域ボランティア活動での課題の検討及び共有化 |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 4週                                                                                                                                                                                                | 調査・企画(3)       |                                                                                         | 課題解決方法の検討                 |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 5週                                                                                                                                                                                                | 調査・企画(4)       |                                                                                         | 課題解決方法の共有化                |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 6週                                                                                                                                                                                                | 計画・評価・検討(1)    |                                                                                         | 課題解決方法の具体化                |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 7週                                                                                                                                                                                                | 計画・評価・検討(2)    |                                                                                         | 課題解決方法の具体化                |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 8週                                                                                                                                                                                                | 計画・評価・検討(3)    |                                                                                         | 課題解決方法の評価                 |                                                                                        |  |

|    |      |     |             |                    |
|----|------|-----|-------------|--------------------|
|    | 2ndQ | 9週  | 計画・評価・検討(4) | 課題解決方法の評価          |
|    |      | 10週 | 計画・評価・検討(5) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 11週 | 計画・評価・検討(6) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 12週 | 制作(1)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 13週 | 制作(2)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 14週 | 制作(3)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 15週 | 提案(1)       | 課題解決方法の発表          |
|    |      | 16週 | 提案(2)       | 課題解決方法の発表          |
| 後期 | 3rdQ | 1週  |             |                    |
|    |      | 2週  |             |                    |
|    |      | 3週  |             |                    |
|    |      | 4週  |             |                    |
|    |      | 5週  |             |                    |
|    |      | 6週  |             |                    |
|    |      | 7週  |             |                    |
|    |      | 8週  |             |                    |
|    | 4thQ | 9週  |             |                    |
|    |      | 10週 |             |                    |
|    |      | 11週 |             |                    |
|    |      | 12週 |             |                    |
|    |      | 13週 |             |                    |
|    |      | 14週 |             |                    |
|    |      | 15週 |             |                    |
|    |      | 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  | 0  | 50   | 0         | 0     | 50      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 0  | 50   | 0         | 0     | 50      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   | 開講年度                                       | 令和04年度（2022年度）                                                                          |                                 | 授業科目                                                                                   | 総合科目B 創成コンテスト<br>（サービスラーニング）            |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0003                                                                                                                                                                                              |                                            | 科目区分                                                                                    |                                 | 専門 / 選択                                                                                |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 実習                                                                                                                                                                                                |                                            | 単位の種別と単位数                                                                               |                                 | 履修単位: 1                                                                                |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                        |                                            | 対象学年                                                                                    |                                 | 4                                                                                      |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 通年                                                                                                                                                                                                |                                            | 週時間数                                                                                    |                                 | 1                                                                                      |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 小林 仁                                                                                                                                                                                              |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| チームで選定した課題に対し、修得した専門に関する知識や技術を組合せた解決方法を提案することを通して、独創性・実践性・複合融合性・地域貢献性の素養を育成する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 6-3-2 VII-B P B L 教育 情報収集・分析、問題発見<br>6-3-2-1 ①工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。<br>6-3-2-1 ②集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。<br>6-3-2-1 ③与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。<br>6-3-2-1 ④状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。<br>6-3-2 VII-B P B L 教育 課題解決へのアプローチ<br>6-3-2-2 ① 各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができることを知っている。<br>6-3-2-2 ② 各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。<br>7-1 VIII-D 課題発見<br>7-1-4 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。<br>7-3 X-A 創成能力<br>7-3-1 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できる。 |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 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                                                                              |                                         |  |
| 6-3-2-1 ①～④                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し分析できる。                                                                                                                                               |                                            | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し評価できる。                                     |                                 | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用できていない。                                    |                                         |  |
| 6-3-2-2 ①～②                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し分析できる。                                                                                                                                                                    |                                            | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し評価できる。                                                          |                                 | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用できていない。                                                         |                                         |  |
| 7-1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し分析することができる。                                                                                                                                |                                            | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し評価することができる。                      |                                 | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができていない。                     |                                         |  |
| 7-3-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、分析できる。                                                                                                           |                                            | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、評価できる。 |                                 | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できていない。 |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| JABEE E1 自主的・継続的に新しい工業技術を学習する能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 対外ボランティア活動において見つけた課題を基に、本校で修得した専門科目に関連する知識や技術を応用し解決方法をまとめ、提案することを通して、①主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の育成、創造的で高度な実践的技術者の養成、③国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成、を目指す。                                                          |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | チーム毎に設定した課題を基に、選定したチューター教員のアドバイスに沿って、課題の解決方法を検討し、成果をA1版パネル等に纏めて提案を行う。<br>事前学習(予習)：選定したテーマについて、事前に調査等行い、グループディスカッションで発表できるように準備しておくこと。<br>事後学習(復習)：自らの事前学習内容と、グループディスカッションの結果を比較して、次回に向けて帰還しておくこと。 |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 地元や地域でのボランティア活動が重要となる。<br>学年学科に囚われずにチームを組むことが望ましい。<br>放課後・休業期間等課外活動が中心となる。                                                                                                                        |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                   | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                                                         | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                                                        | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 週                                          | 授業内容                                                                                    |                                 | 週ごとの到達目標                                                                               |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1stQ                                                                                                                                                                                              | 1週                                         | ガイダンス                                                                                   |                                 | 主旨・内容を把握し、課題設置とチーム編成を行う。                                                               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 2週                                         | 調査・企画(1)                                                                                |                                 | 地元・地域ボランティア活動での課題の調査                                                                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 3週                                         | 調査・企画(2)                                                                                |                                 | 地元・地域ボランティア活動での課題の検討及び共有化                                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 4週                                         | 調査・企画(3)                                                                                |                                 | 課題解決方法の検討                                                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 5週                                         | 調査・企画(4)                                                                                |                                 | 課題解決方法の共有化                                                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 6週                                         | 計画・評価・検討(1)                                                                             |                                 | 課題解決方法の具体化                                                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 7週                                         | 計画・評価・検討(2)                                                                             |                                 | 課題解決方法の具体化                                                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   | 8週                                         | 計画・評価・検討(3)                                                                             |                                 | 課題解決方法の評価                                                                              |                                         |  |

|    |      |     |             |                    |
|----|------|-----|-------------|--------------------|
|    | 2ndQ | 9週  | 計画・評価・検討(4) | 課題解決方法の評価          |
|    |      | 10週 | 計画・評価・検討(5) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 11週 | 計画・評価・検討(6) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 12週 | 制作(1)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 13週 | 制作(2)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 14週 | 制作(3)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 15週 | 提案(1)       | 課題解決方法の発表          |
|    |      | 16週 | 提案(2)       | 課題解決方法の発表          |
| 後期 | 3rdQ | 1週  |             |                    |
|    |      | 2週  |             |                    |
|    |      | 3週  |             |                    |
|    |      | 4週  |             |                    |
|    |      | 5週  |             |                    |
|    |      | 6週  |             |                    |
|    |      | 7週  |             |                    |
|    |      | 8週  |             |                    |
|    | 4thQ | 9週  |             |                    |
|    |      | 10週 |             |                    |
|    |      | 11週 |             |                    |
|    |      | 12週 |             |                    |
|    |      | 13週 |             |                    |
|    |      | 14週 |             |                    |
|    |      | 15週 |             |                    |
|    |      | 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  | 0  | 50   | 0         | 0     | 50      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 0  | 50   | 0         | 0     | 50      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | 開講年度                                                                                                                                                                                              | 令和04年度（2022年度） |                                                                                         | 授業科目                      | 総合科目B 創成コンテスト<br>（環境ビジネス）                                                              |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0005       |                                                                                                                                                                                                   | 科目区分           |                                                                                         | 専門 / 選択                   |                                                                                        |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 実習         |                                                                                                                                                                                                   | 単位の種別と単位数      |                                                                                         | 履修単位: 1                   |                                                                                        |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | マテリアル環境工学科 |                                                                                                                                                                                                   | 対象学年           |                                                                                         | 5                         |                                                                                        |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 通年         |                                                                                                                                                                                                   | 週時間数           |                                                                                         | 1                         |                                                                                        |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 小林 仁       |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| チームで選定した課題に対し、修得した専門に関する知識や技術を組合せた解決方法を提案することを通して、独創性・実践性・複合融合性・地域貢献性の素養を育成する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 6-3-2 VII-B P B L 教育 情報収集・分析、問題発見<br>6-3-2-1 ①工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。<br>6-3-2-1 ②集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。<br>6-3-2-1 ③与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。<br>6-3-2-1 ④状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。<br>6-3-2 VII-B P B L 教育 課題解決へのアプローチ<br>6-3-2-2 ① 各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができるを知っている。<br>6-3-2-2 ② 各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。<br>7-1 VIII-D 課題発見<br>7-1-4 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。<br>7-3 X-A 創成能力<br>7-3-1 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できる。 |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 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                                                                              |  |
| 6-3-2-1 ①～④                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し分析できる。                                                                                                                                               |                | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し評価できる。                                     |                           | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用できていない。                                    |  |
| 6-3-2-2 ①～②                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し分析できる。                                                                                                                                                                    |                | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し評価できる。                                                          |                           | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用できていない。                                                         |  |
| 7-1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し分析することができる。                                                                                                                                |                | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し評価することができる。                      |                           | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。                        |  |
| 7-3-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、分析できる。                                                                                                           |                | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、評価できる。 |                           | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できていない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| JABEE E1 自主的・継続的に新しい工業技術を学習する能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            | 対外ボランティア活動において見つけた課題を基に、本校で修得した専門科目に関連する知識や技術を応用し解決方法をまとめ、提案することを通して、①主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の育成，創造的で高度な実践的技術者の養成，③国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成，を目指す。                                                          |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            | チーム毎に設定した課題を基に，選定したチューター教員のアドバイスに沿って，課題の解決方法を検討し，成果をA1版パネル等に纏めて提案を行う。<br>事前学習(予習)：選定したテーマについて、事前に調査等行い、グループディスカッションで発表できるように準備しておくこと。<br>事後学習(復習)：自らの事前学習内容と、グループディスカッションの結果を比較して、次回に向けて帰還しておくこと。 |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            | 地元や地域でのボランティア活動が重要となる。<br>学年学科に囚われずにチームを組むことが望ましい。<br>放課後・休業期間等課外活動が中心となる。                                                                                                                        |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                        |                | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応                                                         |                           | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業                                                |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                         |                           |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 週                                                                                                                                                                                                 | 授業内容           |                                                                                         | 週ごとの到達目標                  |                                                                                        |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1stQ       | 1週                                                                                                                                                                                                | ガイダンス          |                                                                                         | 主旨・内容を把握し，課題設置とチーム編成を行う。  |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 2週                                                                                                                                                                                                | 調査・企画(1)       |                                                                                         | 地元・地域ボランティア活動での課題の調査      |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 3週                                                                                                                                                                                                | 調査・企画(2)       |                                                                                         | 地元・地域ボランティア活動での課題の検討及び共有化 |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 4週                                                                                                                                                                                                | 調査・企画(3)       |                                                                                         | 課題解決方法の検討                 |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 5週                                                                                                                                                                                                | 調査・企画(4)       |                                                                                         | 課題解決方法の共有化                |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 6週                                                                                                                                                                                                | 計画・評価・検討(1)    |                                                                                         | 課題解決方法の具体化                |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 7週                                                                                                                                                                                                | 計画・評価・検討(2)    |                                                                                         | 課題解決方法の具体化                |                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 8週                                                                                                                                                                                                | 計画・評価・検討(3)    |                                                                                         | 課題解決方法の評価                 |                                                                                        |  |

|    |      |     |             |                    |
|----|------|-----|-------------|--------------------|
|    | 2ndQ | 9週  | 計画・評価・検討(4) | 課題解決方法の評価          |
|    |      | 10週 | 計画・評価・検討(5) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 11週 | 計画・評価・検討(6) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 12週 | 制作(1)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 13週 | 制作(2)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 14週 | 制作(3)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 15週 | 提案(1)       | 課題解決方法の発表          |
|    |      | 16週 | 提案(2)       | 課題解決方法の発表          |
| 後期 | 3rdQ | 1週  |             |                    |
|    |      | 2週  |             |                    |
|    |      | 3週  |             |                    |
|    |      | 4週  |             |                    |
|    |      | 5週  |             |                    |
|    |      | 6週  |             |                    |
|    |      | 7週  |             |                    |
|    |      | 8週  |             |                    |
|    | 4thQ | 9週  |             |                    |
|    |      | 10週 |             |                    |
|    |      | 11週 |             |                    |
|    |      | 12週 |             |                    |
|    |      | 13週 |             |                    |
|    |      | 14週 |             |                    |
|    |      | 15週 |             |                    |
|    |      | 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  | 0  | 50   | 0         | 0     | 50      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 0  | 50   | 0         | 0     | 50      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    | 開講年度                                       | 令和04年度（2022年度）                                                                          |                                 | 授業科目                                                                                   | 総合科目 B 創成コンテスト（教材）                      |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0006                                                                                                                                                                                               |                                            | 科目区分                                                                                    |                                 | 専門 / 選択                                                                                |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 実習                                                                                                                                                                                                 |                                            | 単位の種別と単位数                                                                               |                                 | 履修単位: 1                                                                                |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                         |                                            | 対象学年                                                                                    |                                 | 5                                                                                      |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 通年                                                                                                                                                                                                 |                                            | 週時間数                                                                                    |                                 | 1                                                                                      |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 小林 仁                                                                                                                                                                                               |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| チームで選定した課題に対し、修得した一般に関する知識や技術を組合せた解決方法をコンテストで提案することを通して、独創力・実践力・複合融合力・指導力の素養を育成する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 6-3-2 VII-B P B L 教育 情報収集・分析、問題発見<br>6-3-2-1 ①工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。<br>6-3-2-1 ②集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。<br>6-3-2-1 ③与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。<br>6-3-2-1 ④状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。<br>6-3-2 VII-B P B L 教育 課題解決へのアプローチ<br>6-3-2-2 ① 各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができるを知っている。<br>6-3-2-2 ② 各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。<br>7-1 VIII-D 課題発見<br>7-1-4 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。<br>7-3 X-A 創成能力<br>7-3-1 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できる。 |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 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                                                                              |                                         |  |
| 6-3-2-1 ①～④                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し分析できる。                                                                                                                                                |                                            | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し評価できる。                                     |                                 | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用できていない。                                    |                                         |  |
| 6-3-2-2 ①～②                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し分析できる。                                                                                                                                                                     |                                            | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し評価できる。                                                          |                                 | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用できていない。                                                         |                                         |  |
| 7-1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し分析することができる。                                                                                                                                 |                                            | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し評価することができる。                      |                                 | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。                        |                                         |  |
| 7-3-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、分析できる。                                                                                                            |                                            | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、評価できる。 |                                 | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できていない。 |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| JABEE E1 自主的・継続的に新しい工業技術を学習する能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 対外ボランティア活動において見つけた課題を基に、本校で修得した専門科目に関連する知識や技術を応用し解決方法をまとめ、提案することを通して、①主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の育成，創造的で高度な実践的技術者の養成，③国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成，を目指す。                                                           |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | チーム毎に設定した課題を基に，選定したチューター教員のアドバイスに沿って，課題の解決方法を検討し，成果をA1版パネル等に纏めて提案を行う。<br>事前学習(予習)：選定したテーマについて、事前に調査等を行い、グループディスカッションで発表できるように準備しておくこと。<br>事後学習(復習)：自らの事前学習内容と、グループディスカッションの結果を比較して、次回に向けて帰還しておくこと。 |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 地元や地域でのボランティア活動が重要となる。<br>学年学科に囚われずにチームを組むことが望ましい。<br>放課後・休業期間等課外活動が中心となる。                                                                                                                         |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                                                         | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                                                        | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 週                                          | 授業内容                                                                                    | 週ごとの到達目標                        |                                                                                        |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1stQ                                                                                                                                                                                               | 1週                                         | ガイダンス                                                                                   | 主旨・内容を把握し，課題設置とチーム編成を行う。        |                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 2週                                         | 調査・企画(1)                                                                                | 地元・地域ボランティア活動での課題の調査            |                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 3週                                         | 調査・企画(2)                                                                                | 地元・地域ボランティア活動での課題の検討及び共有化       |                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 4週                                         | 調査・企画(3)                                                                                | 課題解決方法の検討                       |                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 5週                                         | 調査・企画(4)                                                                                | 課題解決方法の共有化                      |                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 6週                                         | 計画・評価・検討(1)                                                                             | 課題解決方法の具体化                      |                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 7週                                         | 計画・評価・検討(2)                                                                             | 課題解決方法の具体化                      |                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 8週                                         | 計画・評価・検討(3)                                                                             | 課題解決方法の評価                       |                                                                                        |                                         |  |

|    |      |     |             |                    |
|----|------|-----|-------------|--------------------|
|    | 2ndQ | 9週  | 計画・評価・検討(4) | 課題解決方法の評価          |
|    |      | 10週 | 計画・評価・検討(5) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 11週 | 計画・評価・検討(6) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 12週 | 制作(1)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 13週 | 制作(2)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 14週 | 制作(3)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 15週 | 提案(1)       | 課題解決方法の発表          |
|    |      | 16週 | 提案(2)       | 課題解決方法の発表          |
| 後期 | 3rdQ | 1週  |             |                    |
|    |      | 2週  |             |                    |
|    |      | 3週  |             |                    |
|    |      | 4週  |             |                    |
|    |      | 5週  |             |                    |
|    |      | 6週  |             |                    |
|    |      | 7週  |             |                    |
|    |      | 8週  |             |                    |
|    | 4thQ | 9週  |             |                    |
|    |      | 10週 |             |                    |
|    |      | 11週 |             |                    |
|    |      | 12週 |             |                    |
|    |      | 13週 |             |                    |
|    |      | 14週 |             |                    |
|    |      | 15週 |             |                    |
|    |      | 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  | 0  | 50   | 0         | 0     | 50      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 0  | 50   | 0         | 0     | 50      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    | 開講年度                                       | 令和04年度（2022年度）                                                                          |                                 | 授業科目                                                                                   | 総合科目B 創成コンテスト<br>（サービスラーニング）            |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0007                                                                                                                                                                                               |                                            | 科目区分                                                                                    |                                 | 専門 / 選択                                                                                |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 実習                                                                                                                                                                                                 |                                            | 単位の種別と単位数                                                                               |                                 | 履修単位: 1                                                                                |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                         |                                            | 対象学年                                                                                    |                                 | 5                                                                                      |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 通年                                                                                                                                                                                                 |                                            | 週時間数                                                                                    |                                 | 1                                                                                      |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 小林 仁                                                                                                                                                                                               |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| チームで選定した課題に対し、修得した専門に関する知識や技術を組合せた解決方法を提案することを通して、独創性・実践性・複合融合性・地域貢献性の素養を育成する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 6-3-2 VII-B P B L 教育 情報収集・分析、問題発見<br>6-3-2-1 ①工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。<br>6-3-2-1 ②集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。<br>6-3-2-1 ③与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。<br>6-3-2-1 ④状況分析の結果、問題（課題）を明確化することができる。<br>6-3-2 VII-B P B L 教育 課題解決へのアプローチ<br>6-3-2-2 ① 各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができるを知っている。<br>6-3-2-2 ② 各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。<br>7-1 VIII-D 課題発見<br>7-1-4 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。<br>7-3 X-A 創成能力<br>7-3-1 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できる。 |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 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                                                                              |                                         |  |
| 6-3-2-1 ①～④                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し分析できる。                                                                                                                                                |                                            | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用し評価できる。                                     |                                 | 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集し、課題に適用できていない。                                    |                                         |  |
| 6-3-2-2 ①～②                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し分析できる。                                                                                                                                                                     |                                            | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用し評価できる。                                                          |                                 | 各種の発想法や計画立案手法を課題解決の際に適用できていない。                                                         |                                         |  |
| 7-1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し分析することができる。                                                                                                                                 |                                            | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見し評価することができる。                      |                                 | 目標・成果に関して、現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけ、必要な情報を収集・分析・整理し、課題を発見することができる。                        |                                         |  |
| 7-3-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、分析できる。                                                                                                            |                                            | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案し、評価できる。 |                                 | 工学的課題を理解し、現実を踏まえ、公衆の健康・安全への配慮、文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ、課題解決のための設計解（システム・構成要素・工程）を創案できていない。 |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| JABEE E1 自主的・継続的に新しい工業技術を学習する能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 対外ボランティア活動において見つけた課題を基に、本校で修得した専門科目に関連する知識や技術を応用し解決方法をまとめ、提案することを通して、①主体性と協調性をもつ人間性豊かな人材の育成，創造的で高度な実践的技術者の養成，③国際的視野で社会に貢献できる技術者の養成，を目指す。                                                           |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | チーム毎に設定した課題を基に，選定したチューター教員のアドバイスに沿って，課題の解決方法を検討し，成果をA1版パネル等に纏めて提案を行う。<br>事前学習(予習)：選定したテーマについて、事前に調査等を行い、グループディスカッションで発表できるように準備しておくこと。<br>事後学習(復習)：自らの事前学習内容と、グループディスカッションの結果を比較して、次回に向けて帰還しておくこと。 |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 地元や地域でのボランティア活動が重要となる。<br>学年学科に囚われずにチームを組むことが望ましい。<br>放課後・休業期間等課外活動が中心となる。                                                                                                                         |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                                                         | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                                                        | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                                         |                                 |                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 週                                          | 授業内容                                                                                    |                                 | 週ごとの到達目標                                                                               |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1stQ                                                                                                                                                                                               | 1週                                         | ガイダンス                                                                                   |                                 | 主旨・内容を把握し，課題設置とチーム編成を行う。                                                               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 2週                                         | 調査・企画(1)                                                                                |                                 | 地元・地域ボランティア活動での課題の調査                                                                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 3週                                         | 調査・企画(2)                                                                                |                                 | 地元・地域ボランティア活動での課題の検討及び共有化                                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 4週                                         | 調査・企画(3)                                                                                |                                 | 課題解決方法の検討                                                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 5週                                         | 調査・企画(4)                                                                                |                                 | 課題解決方法の共有化                                                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 6週                                         | 計画・評価・検討(1)                                                                             |                                 | 課題解決方法の具体化                                                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 7週                                         | 計画・評価・検討(2)                                                                             |                                 | 課題解決方法の具体化                                                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    | 8週                                         | 計画・評価・検討(3)                                                                             |                                 | 課題解決方法の評価                                                                              |                                         |  |

|    |      |     |             |                    |
|----|------|-----|-------------|--------------------|
|    | 2ndQ | 9週  | 計画・評価・検討(4) | 課題解決方法の評価          |
|    |      | 10週 | 計画・評価・検討(5) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 11週 | 計画・評価・検討(6) | 課題解決方法の検討          |
|    |      | 12週 | 制作(1)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 13週 | 制作(2)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 14週 | 制作(3)       | 課題解決方法のまとめ及びパネル等制作 |
|    |      | 15週 | 提案(1)       | 課題解決方法の発表          |
|    |      | 16週 | 提案(2)       | 課題解決方法の発表          |
| 後期 | 3rdQ | 1週  |             |                    |
|    |      | 2週  |             |                    |
|    |      | 3週  |             |                    |
|    |      | 4週  |             |                    |
|    |      | 5週  |             |                    |
|    |      | 6週  |             |                    |
|    |      | 7週  |             |                    |
|    |      | 8週  |             |                    |
|    | 4thQ | 9週  |             |                    |
|    |      | 10週 |             |                    |
|    |      | 11週 |             |                    |
|    |      | 12週 |             |                    |
|    |      | 13週 |             |                    |
|    |      | 14週 |             |                    |
|    |      | 15週 |             |                    |
|    |      | 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  | 0  | 50   | 0         | 0  | 50      | 0   | 100   |     |
| 基礎的能力   | 0  | 0    | 0         | 0  | 0       | 0   | 0     |     |
| 専門的能力   | 0  | 50   | 0         | 0  | 50      | 0   | 100   |     |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0         | 0  | 0       | 0   | 0     |     |

|                                                                    |      |                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--|
| 仙台高等専門学校                                                           |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                               | 令和04年度 (2022年度) |                                                    | 授業科目                                                     | 電気化学                                                 |  |
| 科目基礎情報                                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
| 科目番号                                                               |      | 0008                                                                                                                                                                                                                               |                 | 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                                                               |      | マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                                         |                 | 対象学年                                               |                                                          | 5                                                    |  |
| 開設期                                                                |      | 前期                                                                                                                                                                                                                                 |                 | 週時間数                                               |                                                          | 2                                                    |  |
| 教科書/教材                                                             |      | 書名：基礎からわかる電気化学 著者： 泉 生一郎ほか 発行所：森北出版株式会社                                                                                                                                                                                            |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
| 担当教員                                                               |      | 葛原 俊介                                                                                                                                                                                                                              |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
| 到達目標                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
| ・ネルンストの式を用いて、起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係が説明できる<br>・電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる |      |                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
| 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                                            |  |
| ネルンストの式を用いた起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係の理解                                  |      | 指導教員の助言が無くても、ネルンストの式を用いて、起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係を説明できる。                                                                                                                                                                                |                 | 指導教員の多少の助言で、ネルンストの式を用いて、起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係を説明できる。 |                                                          | 指導教員の助言があっても、ネルンストの式を用いて、起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係を説明できない。 |  |
| 電池反応と電気分解の理解                                                       |      | 指導教員の助言が無くても、電池反応と電気分解を理解して、実用例が説明できる。                                                                                                                                                                                             |                 | 指導教員の多少の助言で、電池反応と電気分解を理解して、実用例が説明できる。              |                                                          | 指導教員の助言があっても、電池反応と電気分解を理解して、実用例が説明できない。              |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
| JABEE D1 専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
| 教育方法等                                                              |      |                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
| 概要                                                                 |      | 電池は化学エネルギーを電気エネルギーに直接かつ高効率に変換するものとして日常生活に必要な不可欠となっている。この授業では、企業で金属リサイクルに関する技術開発を担当したことがある教員が、電極反応と電気二重層、1次電池の基礎と実用電池、実用2次電池などについて講義する。また資源浪費につながる腐食機構と防食法についても説明する。<br>化学的現象の中でも電気とつながりの深い電極反応による電池や腐食・防食に関する基礎知識を身につけ、材料設計に応用できる。 |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
| 授業の進め方・方法                                                          |      |                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
| 注意点                                                                |      | 化学、物理、数学の基礎知識が必要であるので、これまで学習した事項についてしっかり復習をしておくこと。 授業内容に関する課題演習を行うことがある。<br>また、以下の点に注意して予習復習に取り組むこと。<br>予習：シラバスを参考にして、学習予定の内容に関する教科書や配布プリントをよく読んでおくこと。<br>復習：ノート、配付資料を読み返すこと。理解できるまで演習問題を解き直す。                                     |                 |                                                    |                                                          |                                                      |  |
| 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                                                 |                                                      |  |
| 前期                                                                 | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                 | 電解質溶液の性質(1)     |                                                    | 電解質溶液の性質を理解して、与えられた条件から電気伝導率、イオン強度などの値を算出することができる。       |                                                      |  |
|                                                                    |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                 | 電解質溶液の性質(2)     |                                                    | 電解質溶液の性質を理解して、与えられた条件から電気伝導率、イオン強度などの値を算出することができる。       |                                                      |  |
|                                                                    |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                 | 電池の起電力と電極電位(1)  |                                                    | 電池を構成するアノード、カソードの役割を理解した上で、様々な電池の起電力を算出することができる。         |                                                      |  |
|                                                                    |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                 | 電池の起電力と電極電位(2)  |                                                    | 電池を構成するアノード、カソードの役割を理解した上で、様々な電池の起電力を算出することができる。         |                                                      |  |
|                                                                    |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                 | 電極と電解液界面の構造     |                                                    | 電気二重層の構造とモデルを理解して、キャパシタンスを算出することができる。                    |                                                      |  |
|                                                                    |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                 | 電極反応の速度         |                                                    | 電極反応に密接に関連するファラデーの法則、ターフェルの式を理解して、電極反応速度論について説明することができる。 |                                                      |  |
|                                                                    |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                 | 電解合成の基礎         |                                                    | 電解合成の理論を理解して、様々な化学物質を合成する方法を学ぶ。                          |                                                      |  |
|                                                                    |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                 | 一次電池            |                                                    | 一次電池の電池反応メカニズムを理解して、電池の構造や性能について学ぶ。                      |                                                      |  |
|                                                                    | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                 | 二次電池            |                                                    | 二次電池の電池反応メカニズムを理解して、電池の構造や性能について学ぶ。                      |                                                      |  |
|                                                                    |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                | 燃料電池            |                                                    | 燃料電池の構成や原理を理解して、電池の構造や性能について学ぶ。                          |                                                      |  |
|                                                                    |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                | 金属の腐食と防食(1)     |                                                    | 金属の腐食を電気化学的に理解して、腐食を防ぐ方法について学ぶ。                          |                                                      |  |
|                                                                    |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                | 金属の腐食と防食(2)     |                                                    | 金属の腐食を電気化学的に理解して、腐食を防ぐ方法について学ぶ。                          |                                                      |  |
|                                                                    |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                | 金属の腐食と防食(3)     |                                                    | 金属の腐食を電気化学的に理解して、腐食を防ぐ方法について学ぶ。                          |                                                      |  |
|                                                                    |      | 14週                                                                                                                                                                                                                                | 金属の腐食と防食(4)     |                                                    | 金属の腐食を電気化学的に理解して、腐食を防ぐ方法について学ぶ。                          |                                                      |  |
|                                                                    |      | 15週                                                                                                                                                                                                                                | 金属の腐食と防食(5)     |                                                    | 金属の腐食を電気化学的に理解して、腐食を防ぐ方法について学ぶ。                          |                                                      |  |

|                       |          |       |           |                                          |         |     |     |
|-----------------------|----------|-------|-----------|------------------------------------------|---------|-----|-----|
|                       |          | 16週   | 期末試験の総まとめ |                                          |         |     |     |
| 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 | 材料系分野 | 無機材料      | 酸化還元の知識を用いて酸化還元の反応式から酸化剤、還元剤の濃度等の計算ができる。 | 4       |     |     |
|                       |          |       |           | イオン化傾向と電池の電極および代表的な電池について説明できる。          | 4       |     |     |
|                       |          |       |           | 電気分解に関する知識を用いてファラデーの法則の計算ができる。           | 4       |     |     |
| 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                | 60       | 0     | 0         | 0                                        | 0       | 40  | 100 |
| 基礎的能力                 | 30       | 0     | 0         | 0                                        | 0       | 40  | 70  |
| 専門的能力                 | 30       | 0     | 0         | 0                                        | 0       | 0   | 30  |
| 分野横断的能力               | 0        | 0     | 0         | 0                                        | 0       | 0   | 0   |



|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                                      |                                            | 授業科目                                              | 環境工学                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                      | 0010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 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: 1                                    |                                                   |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                      | マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 | 対象学年                                                 | 5                                          |                                                   |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                       | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 週時間数                                                 | 1                                          |                                                   |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                    | 参考図書：PEL 環境工学 実教出版                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                      | 葛原 俊介                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| <p>(目的)<br/>環境問題についてデータや論文などの科学的根拠に基づく提案や議論ができるようになることを目的とする。そのために、環境問題に関する用語などの基礎知識を身につけると共に、獲得した知識を用い論文やデータの解釈を行い議論するスキルを身につける。</p> <p>(目標)<br/>環境問題に関する用語を説明できる<br/>環境問題に関する文献を読み、その内容を要約できる<br/>環境問題についてデータと文献を参照しながら、現状について議論できる</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                                         |                                            | 未到達レベルの目安                                         |                                         |
| 環境問題に関するデータと解釈                                                                                                                                                                                                                            | 環境問題に関する事項についてデータを用い説明し、説得力のある解釈ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 | 環境問題に関する事項についてデータを用い説明できるが、データの解釈に説得力が無い。            |                                            | 環境問題に関する事項についてデータを用い説明できない。                       |                                         |
| 環境問題の知識                                                                                                                                                                                                                                   | 環境問題に関する用語について、その意味を分かりやすく説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 | 環境問題に関する用語について、その意味を説明できるが、曖昧さがある。                   |                                            | 環境問題に関する用語についての説明が明確でない。                          |                                         |
| 環境問題に関する考え                                                                                                                                                                                                                                | 環境問題に関して、データと化学的理解に基づく説得力のある意見を述べることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | 環境問題に関して、データと化学的理解に基づく意見を述べるができるが、意見に飛躍があり説得力に欠ける。   |                                            | 環境問題に関して、意見を述べることができるが、根拠が不十分であり曖昧である。            |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| JABEE B2 技術が社会と自然に及ぼす影響・効果を理解し、技術者として責任を持って行動できる能力                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                        | 現在、持続可能な社会を目指し様々な環境問題に関する取り組みがなされています。そのため大学での研究や企業での製品開発、サービスの開発では環境問題の解決に関連づけたものが増えて来ています。一方、環境問題については地球温暖化をはじめ、メディアでは様々な報道がなされていますが、中には科学的な根拠が不十分で、事実と異なる解釈も多くあります。その結果、環境問題について誤解を元に議論がなされている場面が多く見られます。<br>本授業では、環境問題に関しての基礎知識、問題の根拠とされるデータとその解釈の仕方を学びます。本授業を修了すると、環境問題に関するデータを正しく解釈し、データに基づいた説得力のある意見を持てるようになります。研究や製品開発、サービス開発を行う際に正しい前提に基づいた提案ができるようになるため、皆さんの将来に活かせることでしよう。 |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                 | 本授業では授業前半は教員による講義を通じて知識の獲得を行い、授業後半は四人一組でジグソー法、ピアインストラクション、ポスターツアーなどのグループワークにより受講者が知識を活用し議論する構成になっているため積極的な授業参加が求められます。<br>授業後半では論文やデータをwebで調査する活動を行います。端末は自身のPC、タブレットを持参して構いませんが、各グループに一台ずつタブレット端末を準備しています。<br><br>予習：授業トピックについて動画などのweb教材を用いた事前学習を行う。<br>復習：授業トピックについてレポートなどの事後課題を行う。                                                                                               |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                       | 成績評価方法<br>授業への参加状況 20<br>課題の提出状況及び質的評価 80<br>授業の参加状況については毎回の授業でのシャトルカードで評価します。<br>課題の質的評価については課題と共に配布するルーブリックに基づき評価します。レポート課題は授業内で、グループワークで行った議論と同じ課題について更に調査を行い記入して下さい。                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
| 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 checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                   | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 週                               | 授業内容                                                 |                                            | 週ごとの到達目標                                          |                                         |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                        | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1週                              |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2週                              |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3週                              |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4週                              |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5週                              |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6週                              |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7週                              |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8週                              |                                                      |                                            |                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9週                              | 「ガイダンス～環境化学を学ぶ意味～」                                   |                                            |                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10週                             | 「大気汚染とその対策～日本の空気はきれいなのか?～」<br>Think・Pair・Share、ジグソー法 |                                            | 大気汚染物質であるNOx, SOx, SPMについて原因と地球環境への負荷を関連づけることができる |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 11週                             | 「地球温暖化の現状は?～」<br>Think・Pair・Share、ピアインストラクション        |                                            | 温室効果の役割を説明できる<br>地球温暖化のデータを解釈できる                  |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12週                             | ゲストトーク<br>「温暖化の真実」                                   |                                            | キリバス共和国 小野賢太郎氏の講演を聴いて温暖化について自分の意見を持つ              |                                         |

|  |  |     |                                                          |                                                  |
|--|--|-----|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  |  | 13週 | 「水資源と水質汚濁～水資源の作り方～」<br>Think・Pair・Share、ジグソー法            | 日本の水資源の過不足を解釈できる<br>水質汚濁の指標を解釈できる                |
|  |  | 14週 | 「エネルギーと環境～再生可能エネルギーは今後どうなるか？～」<br>Think・Pair・Share、ジグソー法 | 再生可能エネルギーの現状について世界と日本を比較できる                      |
|  |  | 15週 | 「廃棄物の処理方法～廃棄物はどこに捨てられる？～」<br>Think・Pair・Share、ジグソー法      | 廃棄物処理の方法について廃棄物ごとに説明できる<br>廃棄物処理の現状についてデータを解釈できる |
|  |  | 16週 | 「環境アセスメント～電気自動車は環境に優しいか？～」<br>Think・Pair・Share、ジグソー法     | ライフサイクルアセスメントの考え方から、環境への影響を評価できる                 |

# 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 | 材料系分野 | 環境   | 日本の公害の歴史について説明できる。    | 4     |     |
|       |          |       |      | 公害・環境汚染の防止策について説明できる。 | 4     |     |
|       |          |       |      | 地球温暖化の現象を科学的に説明できる。   | 4     |     |
|       |          |       |      | 温暖化防止の必要性について説明できる。   | 4     |     |
|       |          |       |      | エネルギー資源問題について説明できる。   | 4     |     |
|       |          |       |      | オゾン層の破壊について説明できる。     | 4     |     |
|       |          |       |      | 酸性雨や森林の減少について説明できる。   | 4     |     |
|       |          |       |      | 大気汚染や水質汚濁について説明できる。   | 4     |     |

# 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 0  | 0  | 0    | 20 | 0       | 80   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 20   | 20  |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 40   | 40  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 20   | 20  |
| 出席      | 0  | 0  | 0    | 20 | 0       | 0    | 20  |

|                                                                                                |                                                                                                                       |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------|-----|
| 仙台高等専門学校                                                                                       |                                                                                                                       | 開講年度                             | 令和04年度 (2022年度)                  |                                                          | 授業科目    | 経営工学                                               |     |
| 科目基礎情報                                                                                         |                                                                                                                       |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| 科目番号                                                                                           | 0011                                                                                                                  |                                  |                                  | 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: 1 |                                                    |     |
| 開設学科                                                                                           | マテリアル環境工学科                                                                                                            |                                  |                                  | 対象学年                                                     | 5       |                                                    |     |
| 開設期                                                                                            | 後期                                                                                                                    |                                  |                                  | 週時間数                                                     | 1       |                                                    |     |
| 教科書/教材                                                                                         | プリント                                                                                                                  |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| 担当教員                                                                                           | 遠藤 昇                                                                                                                  |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| 到達目標                                                                                           |                                                                                                                       |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| 経営工学における生産性や品質などの各分野について、管理・改善のための概念と手法を中心とした学習と共に、事例について学び、生産システムのマネジメント技術について理解することを到達目標とする。 |                                                                                                                       |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| 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                                          |     |
| 生産性の管理・改善の概念と手法                                                                                | 論理的に説明できる。                                                                                                            |                                  |                                  | 理解できる。                                                   |         | 理解が不足している。                                         |     |
| 品質の管理・改善の概念と手法                                                                                 | 論理的に説明できる。                                                                                                            |                                  |                                  | 理解できる。                                                   |         | 理解が不足している。                                         |     |
| 生産システムのマネジメント技術                                                                                | 論理的に説明できる。                                                                                                            |                                  |                                  | 理解できる。                                                   |         | 理解が不足している。                                         |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                  |                                                                                                                       |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| JABEE B2 技術が社会と自然に及ぼす影響・効果を理解し、技術者として責任を持って行動できる能力                                             |                                                                                                                       |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| 教育方法等                                                                                          |                                                                                                                       |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| 概要                                                                                             | この科目は企業でネットワークシステムの研究開発及びマネージメントを担当していた教員が、その経験を生かし、生産システムの基礎と競争力の源であるコスト・生産性、工程、品質等の管理について講義形式で授業を行うものである。           |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                      | パワーポイント教材を用いて授業を行う。適宜、レポート提出を行う。<br>予習：毎回の授業前までに、授業で行う内容と意義を 考えて整理しておくこと。<br>復習：毎回の授業後に、授業で学んだことを振り返り、今後へ活かす方法を考えること。 |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| 注意点                                                                                            |                                                                                                                       |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| 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                            | 経営工学の概要を理解できる。                                           |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 2週                               | 競争力とその構成要素、コスト・生産性               | 企業の競争力の構成要素、コスト・生産性を理解できる。                               |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 3週                               | 生産性の管理と改善 1                      | インダストリアルエンジニアリングの概要と手法を理解できる。                            |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 4週                               | 生産性の管理と改善 2                      | 工程のタイプとレイアウトのタイプの対応を理解できる。                               |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 5週                               | 在庫管理・工程管理                        | 在庫管理、工程管理の概要を理解できる。                                      |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 6週                               | 品質の管理と改善 1                       | 品質の定義、公差・工程能力の概要を理解できる。                                  |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 7週                               | 品質の管理と改善 2                       | TQC、TQM、品質システムの概要を理解できる。                                 |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 8週                               | 生産戦略・まとめ                         | 生産戦略の構成要素を理解できる。                                         |         |                                                    |     |
|                                                                                                | 4thQ                                                                                                                  | 9週                               |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 10週                              |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 11週                              |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 12週                              |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 13週                              |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 14週                              |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 15週                              |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       | 16週                              |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                          |                                                                                                                       |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
| 分類                                                                                             |                                                                                                                       | 分野                               | 学習内容                             | 学習内容の到達目標                                                | 到達レベル   | 授業週                                                |     |
| 基礎的能力                                                                                          | 工学基礎                                                                                                                  | 技術者倫理 (知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史 | 技術者倫理 (知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史 | 社会における技術者の役割と責任を説明できる。                                   | 3       | 後2                                                 |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       |                                  |                                  | 科学技術が社会に与えてきた影響をもとに、技術者の役割や責任を説明できる。                     | 3       | 後4                                                 |     |
|                                                                                                |                                                                                                                       |                                  |                                  | 科学者や技術者が、様々な困難を克服しながら技術の発展に寄与した姿を通し、技術者の使命・重要性について説明できる。 | 3       | 後8                                                 |     |
| 評価割合                                                                                           |                                                                                                                       |                                  |                                  |                                                          |         |                                                    |     |
|                                                                                                | レポート                                                                                                                  | 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                                                                                          | 70                                                                                                                    | 0                                | 0                                | 0                                                        | 0       | 0                                                  | 70  |
| 専門的能力                                                                                          | 30                                                                                                                    | 0                                | 0                                | 0                                                        | 0       | 0                                                  | 30  |
| 分野横断的能力                                                                                        | 0                                                                                                                     | 0                                | 0                                | 0                                                        | 0       | 0                                                  | 0   |

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                    | 開講年度                                                     | 令和04年度 (2022年度)                               |                                                                                                                | 授業科目                               | 構成材料B                                   |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                    |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                  | 0013                                                                                                               |                                                          | 科目区分                                          | 専門 / 必修                                                                                                        |                                    |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                  | 授業                                                                                                                 |                                                          | 単位の種別と単位数                                     | 学修単位: 2                                                                                                        |                                    |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                  | マテリアル環境工学科                                                                                                         |                                                          | 対象学年                                          | 5                                                                                                              |                                    |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                   | 後期                                                                                                                 |                                                          | 週時間数                                          | 2                                                                                                              |                                    |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                | 適宜資料を配布する                                                                                                          |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                  | 伊東 航,熊谷 進                                                                                                          |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                    |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>・繊維複合理論の基礎を理解し、複合則の概念を用いて複合材料の強度計算ができる。</li><li>・金属材料、有機材料、無機材料を母材とする種々の複合材料の製造技術、複合プロセスや性質を説明できる。</li><li>・非鉄金属材料の代表である銅、アルミニウム、チタンおよびその合金の特徴を理解できる。</li></ul> |                                                                                                                    |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                    |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                       | Lv.5                                                                                                               | Lv.4                                                     | Lv.3                                          | Lv.2                                                                                                           | Lv.1 (不可)                          |                                         |
| 体裁の整った報告書を作成できる。                                                                                                                                                                                      | 学会等提出レベルの書式と比べて特に遜色がない。                                                                                            | 用紙を余白なく使って、適宜参考文献を踏まえながら各項目に対しての報告が行われており、見やすい工夫がなされている。 | 適宜参考文献を踏まえながら各項目に対しての報告が行われており、見やすい工夫がなされている。 | 適宜参考文献を踏まえながら各要求項目に対しての報告が行われている。                                                                              | メモ程度。あるいは他者や他著作物の盗用が疑われる。          |                                         |
| レポートを通して構成材料を理解し説明できる。                                                                                                                                                                                | 国際雑誌を含む様々な情報源から最新の開発事例や研究成果を盛り込みながら基本的な説明ができています                                                                   | 専門誌を含む様々な情報源から最新の開発事例や研究成果を盛り込みながら基本的な説明ができています          | 複数の情報源から一部最新の情報を取り入れながら基本的な説明ができています          | 標準的な教科書を参考に基本的な事項について説明ができています。                                                                                | レポート等において基本的な説明に不足がある              |                                         |
| グループ活動の中で主体的に活動できる。                                                                                                                                                                                   | 主体的に活動し、グループの意見をまとめ、活動を主導した。                                                                                       | 主体的に活動し、グループの活動で中心的な役割を担った                               | グループ活動の中で積極的な提案を行って、活動を円滑に進めた                 | グループ活動に関わり、自らの役割を担った。                                                                                          | グループとしての活動が見受けられない。あるいは参加・出席していない。 |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                    |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
| JABEE D1 専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力                                                                                                                                                                      |                                                                                                                    |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                    |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                    | 工業的に使用されている構成材料として銅、アルミニウム、マグネシウム、チタンなどの非鉄金属材料および有機材料やそれらの複合材料の応用範囲が拡大している。この科目ではこれら材料の多様な応用性に注目し、特に高機能化について考えていく。 |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                   | 予習：ブラックボード上にアップされる講義資料に目を通す。<br>復習：講義後に課される課題を提出する<br>この科目は、構成材料Ⅰに続く科目である。金属組織学、材料強度学、材料力学の基礎を習得しておくこと。            |                                                          |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
| 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 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                                                       | 複合材料の基礎                                       | 複合材料の発展や分類について説明できる。<br>金属基複合材料の分類や特徴を説明できる。                                                                   |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    | 2週                                                       | 複合材料の基礎                                       | 複合材料の機械的強度や複合則について説明できる。<br>界面のぬれを説明でき、複合化しやすいものと複合化しにくいものを理解できる。<br>強化形態ごとに主要な製造法を説明できる。                      |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    | 3週                                                       | 複合材料の性質                                       | 強さの複合則、比強度、比剛性について説明でき、複合化するメリットを理解できる。                                                                        |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    | 4週                                                       | 複合材料の性質                                       | 直交異方性の複合材料の弾性定数について理解できる。<br>各種複合材料の残留内部応力について理解できる。<br>古典積層理論による疑似等方性について説明できる。                               |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    | 5週                                                       | 複合材料用素材                                       | 強化材を分類でき、強化機構について説明できる。<br>ガラス繊維、炭素繊維の製造法を説明できる。                                                               |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    | 6週                                                       | ポリマー系複合材料                                     | 炭素/ガラス繊維強化プラスチックの開発について説明でき、使用における問題点を損傷の評価の観点から理解できる。<br>繊維強化プラスチックの成形法を説明できる。<br>航空機における使用や極限環境における使用を説明できる。 |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    | 7週                                                       | セラミックス系複合材料                                   | セラミックス系複合材料について説明でき、靱性の観点から問題点を理解できる。                                                                          |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    | 8週                                                       |                                               |                                                                                                                |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                       | 4thQ                                                                                                               | 9週                                                       | 非鉄金属材料の分類と特徴について<br>金属間化合物と状態図について            | 非鉄金属材料の分類と特徴が説明できる。<br>金属間化合物、規則構造と状態図との関連性を理解し、説明できる。                                                         |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    | 10週                                                      | アルミニウム合金について                                  | アルミニウムの強度的特徴、物理的・化学的性質について説明できる。<br>鋳造用・展伸用アルミニウムについて、その成分や熱処理条件による種類および特徴を理解し応用できる。                           |                                    |                                         |

|  |  |     |                  |                                                                              |
|--|--|-----|------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 11週 | ニッケル合金について       | 実用ニッケル基耐熱合金の強化機構について、材料組織学的に説明でき、その強度的特徴を理解し、応用できる。                          |
|  |  | 12週 | コバルト合金について       | 実用コバルト耐熱合金およびコバルト基磁石材料の強度的、化学的、磁気的特徴を説明できる。                                  |
|  |  | 13週 | 貴金属合金、形状記憶合金について | 実用貴金属合金の強度的特徴を成分や状態図と関連させて説明し、応用できる。<br>形状記憶効果の発現機構について、材料組織学的観点から説明し、応用できる。 |
|  |  | 14週 | 銅と銅合金について        | 純銅の強度的特徴、物理的、科学的性質について説明できる。<br>黄銅や青銅について、その成分および特徴を理解し、応用できる。               |
|  |  | 15週 | チタン合金について        | チタンの精錬法、強度的特徴、物理化学的性質について説明できる。<br>実用チタン合金の成分および特徴を理解し応用できる。                 |
|  |  | 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 | 材料物性 | 金属の一般的な性質について説明できる。                                  | 3     | 後2        |
|       |          |      | 結晶構造の特徴の観点から、純金属、合金や化合物の性質を説明できる。                    | 3     | 後3,後4,後5  |
|       |          | 金属材料 | 純銅の強度的特徴、物理的、化学的性質について説明できる。                         | 4     | 後2,後4,後11 |
|       |          |      | 黄銅や青銅について、その成分および特徴を理解し、適切な合金を応用できる。                 | 4     | 後5,後7,後13 |
|       |          |      | アルミニウムの強度的特徴、物理的・化学的性質について説明できる。                     | 4     | 後6        |
|       |          |      | 鋳造用・展伸用アルミニウムについて、その成分や熱処理による組織学的変化の観点から適切な合金を応用できる。 | 4     |           |
|       |          | 複合材料 | 複合材料の発展や分類について説明できる。                                 | 4     |           |
|       |          |      | 複合材料の機械的強度や複合則について説明できる。                             | 4     |           |
|       |          |      | 界面のぬれの観点から、複合化しやすいものと複合化しにくいものを区別できる。                | 4     |           |
|       |          |      | 強化形態ごとに主要な製造法を説明できる。                                 | 4     |           |
|       |          |      | 強さの複合則、比強度、比剛性の観点から、複合化するメリットを説明できる。                 | 4     |           |
|       |          |      | 直交異方性の複合材料の弾性定数について理解できる。                            | 4     |           |
|       |          |      | 強化材を分類でき、強化機構について説明できる。                              | 4     |           |
|       |          |      | ガラス繊維、炭素繊維の製造法を説明できる。                                | 4     |           |
|       |          |      | 炭素/ガラス繊維強化プラスチックの使用における問題点を損傷の評価の観点から応用できる。          | 4     |           |
|       |          |      | 繊維強化プラスチックの成形法を説明できる。                                | 4     |           |

#### 評価割合

|         | レポート | 合計  |
|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 100  | 100 |
| 基礎的能力   | 30   | 30  |
| 専門的能力   | 60   | 60  |
| 分野横断的能力 | 10   | 10  |

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|
| 仙台高等専門学校                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                    |                                                                         | 授業科目                    | 機能材料                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| 科目番号                                                                                                  | 0015                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 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                                                                                                  | マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | 対象学年                               | 5                                                                       |                         |                                         |
| 開設期                                                                                                   | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 週時間数                               | 2                                                                       |                         |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                | 授業プリント等                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| 担当教員                                                                                                  | 浅田 格,松原 正樹                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| 到達目標                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| 機能材料Iに続いて、機能材料の特異な物性発現原理と応用材料について学ぶ。また機能材料を製造する上で重要な材料作製法に関する基礎知識を習得する。材料物性で学んだ物性の基礎知識を元に材料への応用展開できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| 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               |                                         |
| 磁性材料および水素吸蔵材料                                                                                         | 基本的性質および応用例について理解し、説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 基本的性質および応用例について理解し、教員の助言があれば説明できる。 |                                                                         | 基本的性質および応用例について理解していない。 |                                         |
| ナノ材料および半導体材料                                                                                          | 基本的性質および応用例について理解し、説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 基本的性質および応用例について理解し、教員の助言があれば説明できる。 |                                                                         | 基本的性質および応用例について理解していない。 |                                         |
| 評価項目3                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| JABEE D1 専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| 教育方法等                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| 概要                                                                                                    | 多様な機能性材料から主に光学材料および半導体材料を取り上げる。物質の特異な光学・半導体特性の発現の仕組みについて理解する。物質の光学的および半導体的性質の特徴をどのように電子デバイスの機能発現へ利用するか学習する。<br>。磁性材料と水素吸蔵材料を中心に基本的性質、応用例について取り上げる。物質に特異な磁気特性をどのようにしてデバイスの機能発現へ応用するかについて理解する。<br>水素エネルギーの貯蔵・輸送を可能にする水素吸蔵材料の基礎特性と応用に関して理解する。各種表面処理の方法とそれらの応用について説明できる。<br>光物性を応用した様々な光材料について原理と応用を理解する。 |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                             | この科目は、材料物性I、Ⅱに続く科目であり、その実践的応用に当たる。特に材料物性Iで学んだ量子力学の基礎知識を必要とする。機能材料の性質の理解には、材料組織学や電子物性などの学習内容を総合的に応用して理解する必要がある。これら専門科目の学習内容を十分学習しておくこと。<br>事前に配布するテキスト（スライド資料）を参照して予習しておくこと。演習課題を課すのでテキストを参照して解くこと。<br>予習：事前に配布テキストをよく読んでおく。<br>復習：配布テキスト等を参照し、演習問題を解く。                                                |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| 注意点                                                                                                   | 授業内容に関する演習課題を配布する時には、予習・復習に利用して自ら学習すること。その解答は講義内容で各自確認を行い、復習しながらすべての問題に対して解答を作ること。解答に際しては、科学的観点に基づく理由を伴った説明が成されていることに注意すること。この授業は、2名の教員で担当する。合格の基準はそれぞれの担当範囲について、評価が60点以上であること。（合計が120点ではない）                                                                                                          |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
| 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 type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                                                         |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 週                               | 授業内容                               | 週ごとの到達目標                                                                |                         |                                         |
| 前期                                                                                                    | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週                              | 1.機能材料とは<br>2.(1)磁性の基礎             | 機能材料の定義、種類、応用例<br>原子の磁気モーメント、磁性の種類を理解できる。                               |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週                              | 2.(2)磁性材料の基礎                       | 磁気異方性、磁化過程、磁化反転機構、磁化に付随する現象を理解できる。<br>これらを特性の最適化と組織制御などの開発視点との関連を説明できる。 |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週                              | 2.(3)磁性材料の種類と応用                    | 硬磁性材料と軟磁性材料の種類と性質を説明できる。<br>磁気記録材料や先端磁気デバイスを理解できる。                      |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週                              | 3.(1)水素と水素エネルギー                    | 水素の特性とエネルギー利用の理解する。                                                     |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週                              | 3.(2)水素吸蔵材料の種類と応用                  | 各種材料と特性と貯蔵材料や電池などの応用例を説明できる。                                            |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週                              | 4.(1)表面処理と材料への応用                   | 表面処理の方法、表面特有の現象を理解する。                                                   |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週                              | 4.(2)表面処理と材料への応用                   | 材料に应用されている表面処理法とその利用について説明できる。                                          |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週                              | 中間試験                               | 磁性材料、水素材料、表面処理に関して理解する。                                                 |                         |                                         |
|                                                                                                       | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週                              | 5.1 ナノ材料 (1)特性                     | 量子サイズ効果によるバルク材料とナノ材料の特性の違いを説明できる。                                       |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週                             | 5.2 ナノ材料 (2)合成法                    | ナノ粒子の合成法の中でも特に液相合成法について説明できる。                                           |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11週                             | 5.3 ナノ材料 (3)キャラクタリゼーション            | ナノ粒子の特性評価および評価方法について説明できる。                                              |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12週                             | 5.4 ナノ材料 (4)応用                     | ナノ粒子の応用や展開について説明できる。                                                    |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13週                             | 6.1 半導体材料 (1)概要                    | 半導体材料の性質を理解し、バンドギャップエネルギーおよび電子の励起を説明できる。                                |                         |                                         |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 14週                             | 6.2 半導体材料 (2)光触媒                   | 光電効果、光触媒反応機構を説明できる。                                                     |                         |                                         |

|                       |          |       |                         |                                                 |                             |        |     |
|-----------------------|----------|-------|-------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|--------|-----|
|                       |          | 15週   | 6.3 半導体材料 (3)フォトルミネッセンス |                                                 | 発光機構と蛍光体、レーザー媒質への応用をを説明できる。 |        |     |
|                       |          | 16週   | 後期期末試験のまとめ              |                                                 | 試験答案の返却、正答を説明する。            |        |     |
| 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 | 材料系分野 | 材料物性                    | 不純物半導体のエネルギーバンドと不純物準位を描き、伝導機構について説明できる。         | 4                           |        |     |
|                       |          |       |                         | 真性半導体の伝導機構について説明できる。                            | 4                           |        |     |
|                       |          |       | 無機材料                    | セラミックス、金属材料、炭素材料、複合材料等、無機材料の用途・製法・構造等について説明できる。 | 4                           | 前6,前10 |     |
|                       |          |       | 材料組織                    | 自由エネルギーの変化を利用して、相変態について説明できる。                   | 4                           |        |     |
|                       |          |       |                         | 共析変態で生じる組織を描き、相変態過程を説明できる。                      | 4                           |        |     |
|                       |          |       |                         | マルテンサイト変態について結晶学的観点からの相変態の特徴を説明できる。             | 4                           |        |     |
|                       |          |       | 環境                      | エネルギー資源問題について説明できる。                             | 4                           |        |     |
|                       |          |       |                         | 廃棄物処理の目的と資源化について説明できる。                          | 4                           |        |     |
| 評価割合                  |          |       |                         |                                                 |                             |        |     |
|                       | 試験       | 発表    | 相互評価                    | 態度                                              | ポートフォリオ                     | 演習等    | 合計  |
| 総合評価割合                | 70       | 0     | 0                       | 0                                               | 0                           | 30     | 100 |
| 基礎的能力                 | 0        | 0     | 0                       | 0                                               | 0                           | 0      | 0   |
| 専門的能力                 | 70       | 0     | 0                       | 0                                               | 0                           | 30     | 100 |
| 分野横断的能力               | 0        | 0     | 0                       | 0                                               | 0                           | 0      | 0   |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 仙台高等専門学校                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                                         |                                                                                                       | 授業科目                           | 有機材料                                    |
| 科目基礎情報                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| 科目番号                                                                               | 0018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | 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                                                                               | マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 対象学年                                                    | 5                                                                                                     |                                |                                         |
| 開設期                                                                                | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 | 週時間数                                                    | 2                                                                                                     |                                |                                         |
| 教科書/教材                                                                             | 書名：有機機能材料（参考図書） 著者：荒木孝二他、発行所：東京化学同人、後半 書名：ディスプレイ用材料<br>著者：高分子学会編 発行所：共立出版                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| 担当教員                                                                               | 熊谷 晃一,三ツ石 方也                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| 到達目標                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| 前半 有機材料の中でも高分子材料（プラスチック）について、官能基と構造より材料としての性質を説明することができる。高分子材料の製法について説明することができる。   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| 後半 有機材料が多用されているディスプレイ用材料について、実現されているディスプレイ方式の動作原理を説明できる。応用されている有機材料に要求される機能を説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| 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                      |                                         |
| 高分子材料の性質の説明                                                                        | 高分子材料について分子の構造と官能基、集合の仕方から論理的に材料の性質を説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 高分子材料について分子の構造と官能基から材料の性質を説明できるが、説明に一部誤りがある             |                                                                                                       | 高分子材料について、材料の性質を分子の構造から説明できない  |                                         |
| 低分子材料の性質の説明                                                                        | 色素と発光材料について分子の構造と官能基から論理的に材料の性質を説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 | 色素と発光材料について分子の構造と官能基から論理的に材料の性質を材料の性質を説明できるが、説明に一部誤りがある |                                                                                                       | 色素と発光材料について材料の性質を分子の構造から説明できない |                                         |
| 有機材料を使ったディスプレイの構成部材の分類                                                             | 有機材料を使ったディスプレイの構成部材を詳細に分類できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 有機材料を使ったディスプレイの構成部材を分類できる。                              |                                                                                                       | 有機材料を使ったディスプレイの構成部材を分類できない。    |                                         |
| 有機材料を使ったディスプレイの構成部材の機能の説明                                                          | 有機材料を使ったディスプレイの構成部材の機能を詳細に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | 有機材料を使ったディスプレイの構成部材の機能を説明できる。                           |                                                                                                       | 有機材料を使ったディスプレイの構成部材の機能を説明できない。 |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| JABEE D1 専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| 教育方法等                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| 概要                                                                                 | 有機材料は、液晶、LEDなどの情報材料、有機半導体などの電子材料、人工血管などの医療材料、電気自動車、航空機の構造材料など様々な分野で応用が広がっている最先端の重要な材料である。この講義では、今後新規材料開発を行うエンジニアに必要な有機材料について原理と機能について学ぶ。<br>前半は、有機材料の中でも高分子として機能性プラスチック、低分子としてLED、色素を取り上げ、分子の構造と分子間に働く力と材料の性質の関連、新規材料として現在研究が行われている材料について学ぶ。<br>後半は、現在有機材料が多用されているディスプレイ用材料について、実現されているディスプレイ方式の動作原理と機能による分類を行い、有機材料の応用例について学ぶ。                                                                                             |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                          | 前半の授業は、講師による講義を行うインプットのフェイズと、ペアワーク、ジグソー法、ピアインストラクションなどのグループワークにより受講者がアウトプットをするフェイズにより構成されている。この授業形式は、対人的なアウトプットが知識の定着度を向上させるという認知心理学の知見に基づいている。<br>有機化学Ⅰ・Ⅱ、材料物性Ⅰ・Ⅱ、化学概論、電磁気学、機能材料とも関連するので既開設科目の復習を行った上で、現履修科目の予習と復習を丹念に行うこと。理解を促進させるために必要に応じて課題レポートを科すこともある。<br>予習：授業トピックについて動画などのweb教材を用いた事前学習を行う。<br>復習：授業トピックについてレポートなどの事後課題を行う。<br>授業資料の公開や課題提出のためにブラックボードシステムを援用します。ブラックボードシステムの利用方法を確認しておくこと。授業期間中の一部が遠隔授業となることもあります。 |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| 注意点                                                                                | 毎回の講義においてシャトルカードを提出する。シャトルカードには毎回の授業の評価と改善希望点を記入する。講師と共に、良い授業を作るため忌憚りない意見をフィードバックして下さい。この講義の主役は学習者である君達です。<br><br>授業への質問はシャトルカードに書いてくれば回答します。<br>また、オフィスアワーに直接質問に来ること、メールでの質問どちらも歓迎します。<br>オフィスアワー 金曜日16:10～17:10、月曜日4校時<br>メール：sekido@sendai-nct.ac.jp                                                                                                                                                                     |                                 |                                                         |                                                                                                       |                                |                                         |
| 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 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<br>有機材料とは何か？～プラスチック、エンブラ、スーパーエンブラの違いは？～           | 結合の仕方から、金属、セラミック、有機材料の分類ができる<br>複合材料について、添加・配合・複合化の違いを説明できる<br>熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂について構造の違いから、その性質の違いを説明できる |                                |                                         |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2週                              | 高分子の化学～PE,PS,PP,PVCの違いは？～                               | 高分子の定義と分子間力による集合の仕方、性質について説明できる<br>ゴムの性質を分子の構造から説明できる<br>共重合の仕組みと利点を説明できる                             |                                |                                         |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3週                              | 重合反応～ラジカル重合と逐次重合の違いは？～                                  | 重合反応について反応の種類を正しく分類できる                                                                                |                                |                                         |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4週                              | 界面活性剤～牛乳はなぜ白いのか？～                                       | 界面活性剤の構造と機能の関連を説明できる<br>ミセルとは何か説明できる<br>ミセルの応用例を挙げることができる                                             |                                |                                         |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5週                              | 光機能材料～がん治療に使われる色素～                                      | 共役構造から色素が発色する原理を説明できる<br>がん治療への応用例（イメージング剤、PDT薬）を挙げることができる                                            |                                |                                         |



|  |      |     |                                |                                                                |
|--|------|-----|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|  |      | 6週  | 有機EL～透明ディスプレイの開発はどこまで進んでいるのか?～ | 有機ELの発光原理を説明できる<br>有機半導体とは何か説明できる                              |
|  |      | 7週  | 医療材料～賢い高分子、スマートポリマー～           | 有機材料を医療応用する際の利点と欠点をあげることができる<br>スマートポリマーとは何か、医療応用を例に作用機序を説明できる |
|  |      | 8週  | 演習                             | 1週から7週の内容について、演習問題を解き、講義内容を解説できる                               |
|  | 4thQ | 9週  | 光学特性の基礎、ディスプレイの原理と構成部材         | 屈折と反射、偏光、複屈折、透明性について説明できる。有機材料を中心としたディスプレイの構成部材を分類できる。         |
|  |      | 10週 | ディスプレイの原理と構成部材、偏光フィルム          | 有機材料を中心としたディスプレイの構成部材を分類できる。偏光フィルムの機能を説明し、液晶表示素子への応用について説明できる。 |
|  |      | 11週 | 位相差フィルム                        | 位相差フィルムの機能を説明し、種類・製法・応用について説明できる。                              |
|  |      | 12週 | 透明基板材料                         | 透明基板材料の機能を説明し、要求される特性を説明できる。                                   |
|  |      | 13週 | フレキシブルエレクトロニクス材料               | 応用分野を分類でき、実現されている機能を説明できる。                                     |
|  |      | 14週 | 反射防止材料、タッチパネル                  | 反射防止材料の機能を説明し、機能により分類できる。実現されているタッチパネルを分類でき、その動作の概略を説明できる。     |
|  |      | 15週 | タッチパネル                         | 実現されているタッチパネルを分類でき、その動作の概略を説明できる                               |
|  |      | 16週 | 3D用材料                          | 3D表示装置の動作原理の概略を説明し、主要な構成材料を分類して説明できる。                          |

#### 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 | 材料系分野    | 材料物性 | 電子が持つ粒子性と波動性について、現象を例に挙げ、式を用いて説明できる。                  | 2     | 後9,後13                      |
|       |          |          |      | 量子力学的観点から電気伝導などの現象を説明できる。                             | 2     | 後10,後12,後14                 |
|       |          |          |      | 不純物半導体のエネルギーバンドと不純物準位を描き、伝導機構について説明できる。               | 2     | 後10                         |
|       |          |          | 有機材料 | 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。                            | 4     | 後1,後2                       |
|       |          |          |      | 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、構造と名前の変換ができる。         | 4     | 後1,後2                       |
|       |          |          |      | σ結合とπ結合について説明できる。                                     | 4     |                             |
|       |          |          |      | 混成軌道を用い物質の形を説明できる。                                    | 4     |                             |
|       |          |          |      | ルイス構造を書くことができ、それを反応に結びつけることができる。                      | 4     |                             |
|       |          |          |      | 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。                    | 4     |                             |
|       |          |          |      | 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。                       | 4     | 後1,後2,後5                    |
|       |          |          |      | 構造異性体、幾何異性体、鏡像異性体などについて説明できる。                         | 4     |                             |
|       |          |          |      | 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。                        | 4     |                             |
|       |          |          |      | 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。                          | 4     | 後1,後2,後5,後6,後7              |
|       |          |          |      | 高分子化合物がどのようなものか説明できる。                                 | 4     | 後1,後2                       |
|       |          |          |      | 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。                         | 4     | 後1,後2                       |
|       |          |          |      | 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。               | 4     | 後1,後2                       |
|       |          |          |      | 高分子の熱的性質を説明できる。                                       | 4     | 後1,後2                       |
|       |          |          | 無機材料 | セラミックス、金属材料、炭素材料、複合材料等、無機材料の用途・製法・構造等について説明できる。       | 2     | 後1,後2,後5,後9,後12,後13,後14,後16 |
|       |          |          |      |                                                       |       |                             |
|       |          | 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。                            | 4     | 後1,後2                       |
|       |          |          |      | 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。 | 4     | 後1,後2,後7                    |
|       |          |          |      | σ結合とπ結合について説明できる。                                     | 3     | 後3,後5,後6,後7                 |
|       |          |          |      | σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。                              | 3     | 後3,後5,後6,後7                 |
|       |          |          |      | 共鳴構造について説明できる。                                        | 3     | 後3,後5,後6                    |
|       |          |          |      | 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。                       | 4     | 後1,後2,後4,後6                 |
|       |          |          |      | 構造異性体、シーストランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。                       | 4     | 後1,後2,後3,後4                 |
|       |          |          |      | 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。                        | 4     | 後1,後4                       |

|  |  |  |  |                                                                   |   |          |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------|---|----------|
|  |  |  |  | 高分子化合物がどのようなものか説明できる。                                             | 4 | 後1,後5,後6 |
|  |  |  |  | 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。                                     | 4 | 後1,後5,後6 |
|  |  |  |  | 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。                           | 4 | 後1,後5,後6 |
|  |  |  |  | 高分子の熱的性質を説明できる。                                                   | 4 | 後1,後5,後6 |
|  |  |  |  | 重合反応について説明できる。                                                    | 4 | 後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。 | 4 | 後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。                                    | 4 | 後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。                                    | 4 | 後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  | 80 | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |

|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)                              |                                                                                     | 授業科目                                          | 協学実習                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                           | 0019                                                                                                                                                                                                                              |                                            | 科目区分                                         | 専門 / 選択                                                                             |                                               |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                           | 実習                                                                                                                                                                                                                                |                                            | 単位の種別と単位数                                    | 履修単位: 1                                                                             |                                               |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                           | マテリアル環境工学科                                                                                                                                                                                                                        |                                            | 対象学年                                         | 5                                                                                   |                                               |                                         |
| 開設期                                                                                                                                            | 前期                                                                                                                                                                                                                                |                                            | 週時間数                                         | 2                                                                                   |                                               |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                         | プレゼンテーション、配布資料を適宜用いる                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                           | 若生 一広,井海 寿俊,熊谷 進                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| 1年生を対象とした協同学習を通してチームワークの必要性・ルール・マナーを理解して、チームの一員として他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持って共同作業を進めることができる。また、自ら行動の模範を示すことができ、他者に対して適切な協調行動を促し、共同作業を進めることができる。 |                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                | Lv.5                                                                                                                                                                                                                              | Lv.4                                       | Lv.3                                         | Lv.2                                                                                | Lv.1(不可レベル)                                   |                                         |
| コミュニケーションスキル                                                                                                                                   | 相手の主体性および良いところを引き出した。                                                                                                                                                                                                             | 相手を理解したわかりやすい伝え方を工夫して改善が見られた。              | 相手を理解したわかりやすい伝え方を試行錯誤している。                   | コミュニケーションを図る努力は見られるが、改善が見られない。                                                      | 実習に理由の如何に問わず出席していない。あるいはコミュニケーションを図る意思が見られない。 |                                         |
| 課題発見                                                                                                                                           | つまづきを1年生自身で分析することを促し、つまづかなくなるための学習方法を協同で考案した。                                                                                                                                                                                     | 現状のつまづいているところを分析し、つまづかなくなるための学習方法を協同で考案した。 | 現状のつまづいているところを分析し、理解しやすいような解法や教材を提示した。       | 理解しやすい解法や参考書を提示したが、現状分析が不十分である。                                                     | 問題を解かせて解答するだけで、今後の学習習慣に寄与していない。               |                                         |
| リーダーシップ                                                                                                                                        | 1年生それぞれの個性を伸ばしながら協調行動をとらせ、主体的で積極的な学生に変身させた。                                                                                                                                                                                       | 自身の学習経験などを踏まえて模範を示し、1年生が主体的な学習行動をとるようになった。 | 自身の学習経験などを踏まえて模範を示し、1年生が主体的な学習行動をとるきっかけを与えた。 | 行動の模範を示したが、1年生の主体性を引き出す工夫がなかった。                                                     | 高圧的で自分の自慢に終始した。                               |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| JABEE D2 専門分野と周辺の工業技術を理解し、デザインに応用展開できる能力                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| 概要                                                                                                                                             | 1年生と一緒に各自に合った学習方法を見つけ出し、基礎学力を向上させる教育手法について考えるとともに、チームワーク力、リーダーシップを養成する科目である。                                                                                                                                                      |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                      | 協同学習に関する知識を確認した後、理解を促進する学習方法を1年生と共同で考えていく。本科目の受講生同士で中間報告会を行いながら学習方法について改善を図り、学習のファシリテーターを担うことでリーダーシップを養う。<br>予習：次回授業で1年生に教授する内容、方法について、グループ内で確認し共有化をはかること。<br>復習：1年生への教授方法や内容について振り返り、良かった点、改善が必要な点を確認し、グループ内で共有して次回へフィードバックすること。 |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| 注意点                                                                                                                                            | 協同学習のファシリテータを担うので、該当科目を十分に理解していることが本科目履修の前提となる。                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
| <input checked="" 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 type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                                                                     |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   | 週                                          | 授業内容                                         | 週ごとの到達目標                                                                            |                                               |                                         |
| 前期                                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                                                                                                                                              | 1週                                         | ガイダンスおよび協学実習に関する講義                           | 協同学習に対して概要を理解できる                                                                    |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   | 2週                                         | 協働学習に関する講義およびグループ編成、グループワーク                  | チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、社会への影響を意識視した行動をとることができ、人間性、モラルなど社会的観点から物事を考えることができる。         |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   | 3週                                         | 協学実習                                         | 技術者や一般市民などコミュニケーションの対象者によらず相手を理解した上で、説明の方法を工夫しながら、自分の意見や考えをわかりやすく伝え、十分な理解を得ることができる。 |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   | 4週                                         | 協学実習                                         | 自ら行動の模範を示すことができ、他者に対して適切な協調行動を促し、共同作業を進めることができる。                                    |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   | 5週                                         | 協学実習                                         | 現状と目的を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、論理的解決策を立案し、実効策を絞り込むことができる。                  |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   | 6週                                         | 中間報告会                                        | より多様な環境の中で周囲の状況と自身の立場を照合し、主体的な行動により仕事の推進に貢献できる。                                     |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   | 7週                                         | 協学実習                                         | コミュニケーションの有効性に対する評価をもとに、目的に応じて説明方法等を再構築できる。                                         |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   | 8週                                         | 協学実習                                         | 自ら行動の模範を示すことができ、他者に対して適切な協調行動を促し、共同作業を進めることができる。                                    |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                              | 9週                                         | 協学実習                                         | 自ら行動の模範を示すことができ、他者に対して適切な協調行動を促し、共同作業を進めることができる。                                    |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   | 10週                                        | 中間報告会                                        | 現状と目的を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、論理的解決策を立案し、実効策を絞り込むことができる。                  |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   | 11週                                        | 協学実習                                         | 現状と目的を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、論理的解決策を立案し、実効策を絞り込むことができる。                  |                                               |                                         |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   | 12週                                        | 協学実習                                         | より多様な環境の中で周囲の状況と自身の立場を照合し、主体的な行動により仕事の推進に貢献できる。                                     |                                               |                                         |

|  |  |     |       |                                                  |
|--|--|-----|-------|--------------------------------------------------|
|  |  | 13週 | 協学実習  | コミュニケーションの有効性に対する評価をもとに、目的に応じて説明方法等を再構築できる。      |
|  |  | 14週 | 協学実習  | 自ら行動の模範を示すことができ、他者に対して適切な協調行動を促し、共同作業を進めることができる。 |
|  |  | 15週 | 最終報告会 | 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解し、技術者が社会に負っている責任を理解している。     |
|  |  | 16週 | 報告書作成 |                                                  |

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    |    |      |           |       |     |
|         |    | 報告会  | 報告書       | 合計    |     |
| 総合評価割合  |    | 60   | 40        | 100   |     |
| 基礎的能力   |    | 0    | 0         | 0     |     |
| 専門的能力   |    | 0    | 0         | 0     |     |
| 分野横断的能力 |    | 60   | 40        | 100   |     |