

令和 6 年度  
指導員養成訓練 指導員養成課程  
訓練技法・技能等習得コース  
機械指導科  
シラバス



職業能力開発総合大学校

POLYTECHNIC UNIVERSITY(PTU)

# 職業能力開発総合大学校 シラバス

## 課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻／科名        |                               | 授業科目名<br>(英文授業科目名)        | 時間数 | 担当者   |
|--------------|-------------------------------|---------------------------|-----|-------|
| 機械指導科        |                               | 機械制御<br>(Machine control) | 18H | 池田 知純 |
| 科目区分         | 専門学科                          |                           |     |       |
| 授業形態         | 講義                            |                           |     |       |
| 授業方法         | ■ 対面授業<br>■ Moodle<br>□ Webex |                           |     |       |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                     |                           |     |       |

| 授業の目的と概要                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【目的】 メカトロニクス技術によって工作機械、ロボット、自動車、カメラなど多くの機械が智能化、システム化、統合化され、高度な制御が行われている。メカトロニクスシステムを設計、製作、保守できるようになるためには、センサ、アクチュエータ、コントローラの構造と動作原理について理解する。</p> <p>【概要】 メカトロニクスシステムで用いられるセンサ、コントローラ、アクチュエータの種類、原理、特性について学習する。</p> |

| 到達目標                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. メカトロニクスシステムの基本構成を説明できる。<br>2. 各種センサの構造と原理を説明できる。<br>3. 各種アクチュエータの構造と原理を説明できる。<br>4. 各種コントローラの構造と原理を説明できる。 |

| 授業計画 |                            | 備考 |
|------|----------------------------|----|
| 1    | メカトロニクスシステムの基礎知識(制御の基礎)    |    |
| 2    | メカトロニクスシステムの基礎知識(電気・電子の基礎) |    |
| 3    | センサ技術(1)                   |    |
| 4    | センサ技術(2)                   |    |
| 5    | 電気系アクチュエータの構造と原理           |    |
| 6    | 油空圧アクチュエータの構造と原理           |    |
| 7    | コントローラの種類の特徴               |    |
| 8    | ロボット技術                     |    |
| 9    | 試験                         |    |

|          |                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------|
| 評価方法     | 出席状況、レポートおよび試験により総合的に評価する。                                  |
| 教科書及び参考書 | 教科書：メカトロニクス入門(舟橋宏明・岩附信行：実教出版：ISBN978-4-407-33544-6)<br>参考書： |
| 主な使用機器等  | パソコン、プロジェクタ、スクリーン                                           |
| その他      |                                                             |

# 職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻／科名        |                               | 授業科目名<br>(英文授業科目名)              | 時間数   | 担当者   |
|--------------|-------------------------------|---------------------------------|-------|-------|
| 機械指導科        |                               | 機械力学<br>(Dynamics of Machinery) | 36H   | 渡邊 正人 |
| 科目区分         | 専門学科                          |                                 |       |       |
| 授業形態         | 講義                            |                                 |       |       |
| 授業方法         | ■ 対面授業<br>■ Moodle<br>□ Webex |                                 |       |       |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                     |                                 |       |       |
|              |                               |                                 | 必修／選択 |       |
|              |                               |                                 | 必修    |       |

| 授業の目的と概要                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【目的】 機械や構造物に対して動的な力が作用したときに、どのような挙動を示すのかを予測できるようになることを目指す。これにより、機械設計や機械保全における安全性、信頼性、快適性の向上を図ることができるようになる。</p> <p>【概要】 構造物の動的解析の基本から始めて、機械に力が作用した時の動的挙動について理解する。</p> <p>【キーワード】 機械力学(力のモーメント、慣性モーメント、摩擦、振動等)</p> |

| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>対象とする系の運動方程式を導くことができ、それを利用して対象系に力が作用したときの挙動が予測できる。</li> <li>運動系の運動エネルギーがどこに存在し、その大きさがどれだけが提示できる。(3自由度程度までの運動系を対象とする)</li> <li>運動方程式の意味について、各項が物理的にどのような意味を持つのか説明でき、さらに多自由度系の場合にはそれを行列で表現できる。</li> <li>振動波形の表現方法について、複雑な波形も調和振動の和で表現可能であることを知り、調和振動についてその特徴を列挙し、現実的な意味を説明できる。</li> <li>1自由度減衰系の運動について、その運動方程式の特徴をあげることができる。さらに運動方程式の解を導き、それから任意の時刻の変位や速度、運動の特徴を求めることができる。</li> <li>1自由度系の強制振動について、その解を導き、それから任意の時刻の変位や速度、運動の特徴を求めることができる。</li> </ol> |

| 授業計画 |                    | 備考    |
|------|--------------------|-------|
| 1    | ガイダンス ～シラバスの提示と説明  | 講義    |
| 2    | 質点の運動エネルギー         | 講義・演習 |
| 3    | 剛体の運動エネルギー         | 講義・演習 |
| 4    | 位置エネルギー            | 講義・演習 |
| 5    | 散逸関数               | 講義・演習 |
| 6    | 運動方程式の導出法          | 講義・演習 |
| 7    | 運動方程式の物理的意味        | 講義・演習 |
| 8    | 運動方程式の行列表現         | 講義・演習 |
| 9    | 中間試験               |       |
| 10   | 調和振動の表現            | 講義・演習 |
| 11   | 1自由度系の不減衰振動(1)     | 講義・演習 |
| 12   | 1自由度系の不減衰振動(2)     | 講義・演習 |
| 13   | 1自由度系の減衰運動(1)      | 講義・演習 |
| 14   | 1自由度系の減衰運動(2)      | 講義・演習 |
| 15   | 1自由度系の強制振動(種類と考え方) | 講義・演習 |
| 16   | 1自由度系の強制振動(定常応答)   | 講義・演習 |
| 17   | 1自由度系の強制振動(過渡応答)   | 講義・演習 |
| 18   | 期末試験               |       |

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| 評価方法     | 中間試験(50%)および期末試験(50%)で評価する。 |
| 教科書及び参考書 | 教科書： 自作テキストを配布              |

|         |                   |
|---------|-------------------|
|         | 参考書：講義の中で紹介する     |
| 主な使用機器等 | パソコン、プロジェクタ、スクリーン |
| その他     |                   |

# 職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻／科名        |                               | 授業科目名<br>(英文授業科目名)                     | 時間数   | 担当者           |
|--------------|-------------------------------|----------------------------------------|-------|---------------|
| 機械指導科        |                               | 機械設計製図<br>(Mechanical Design Drafting) | 36H   | 中村 瑞穂<br>吉田 瞬 |
| 科目区分         | 専門学科                          |                                        |       |               |
| 授業形態         | 講義                            |                                        |       |               |
| 授業方法         | ■ 対面授業<br>■ Moodle<br>■ Webex |                                        |       |               |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                     |                                        |       |               |
|              |                               |                                        | 必修／選択 |               |
|              |                               |                                        | 必修    |               |

| 授業の目的と概要                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【目的】 基礎製図や機械製図で学んだ知識を基に、数種類の部品からなる機械装置の組立図から装置の機能、構造を読み取り、指定された部品の外形図を描き、加工に必要な寸法、寸法の許容限界、表面性状を記入して、部品図として完成させる。</p> <p>【概要】 数種類の部品からなる装置の組立図から装置の機能、構造を把握し、加工に必要な部品図を作成できる。</p> |

| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 単一部品の三面図と機械製図の基礎について機械総則に従い、単一部品の図面が描ける。</li> <li>2. 空気配管の弁装置について鋳物製品、装置の機能、構造を理解して、寸法や表面性状の指示が無い外形図に対し、機能を満足する寸法、表面性状等を正しく記入することができる。</li> <li>3. 減速機について外形図から装置の機能、構造を理解して、指示された方向から見た外形図を描き、機械加工に必要な寸法や表面性状等を正しく記入できる。</li> <li>4. 工作機械の歯車機構について外形図から装置の機能、構造を理解して、指示された方向から見た外形図を描き、機械加工に必要な寸法や表面性状等を正しく記入できる。</li> </ol> |

| 授業計画 |                             | 備考 |
|------|-----------------------------|----|
| 1    | 機械設計の基礎について (1)             |    |
| 2    | 機械設計の基礎について (2)             |    |
| 3    | 空気配管の弁装置における機能と寸法記入について (1) |    |
| 4    | 空気配管の弁装置における機能と寸法記入について (2) |    |
| 5    | 空気配管の弁装置における表面性状について (1)    |    |
| 6    | 空気配管の弁装置における表面性状について (2)    |    |
| 7    | 減速機における構造と機能について (1)        |    |
| 8    | 減速機における構造と機能について (2)        |    |
| 9    | 減速機図面における寸法記入について (1)       |    |
| 10   | 減速機図面における寸法記入について (2)       |    |
| 11   | 減速機図面における表面性状記入について (1)     |    |
| 12   | 減速機図面における表面性状記入について (2)     |    |
| 13   | 工作機械の歯車機構における構造と機能について(1)   |    |
| 14   | 工作機械の歯車機構における構造と機能について(2)   |    |
| 15   | 歯車機構図面の寸法記入について (1)         |    |
| 16   | 歯車機構図面の寸法記入について (2)         |    |
| 17   | 歯車機構図面の表面性状記入について(1)        |    |
| 18   | 歯車機構図面の表面性状記入について(2)        |    |

|          |                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------|
| 評価方法     | 提出課題で100%評価する。                                          |
| 教科書及び参考書 | 教科書： 機械製図〔基礎編〕(基盤整備センター編：雇用問題研究会：ISBN978-4-87563-017-3) |

|         |                                                                                                                                                                                              |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | 機械製図〔応用編〕(基盤整備センター編: 雇用問題研究会: ISBN978-4-87563-404-1)<br>参考書: JISB0001 機械製図<br>JISB0002 製図-ねじ及びねじ部品<br>JISB0031 製品の幾何公差特性仕様(GPS)<br>JISB0401 寸法公差及びはめあいの方式<br>JISZ8318 製図-長さ寸法及び角度寸法の許容限界記入方法 |
| 主な使用機器等 | パソコン、プロジェクタ、製図用具一式                                                                                                                                                                           |
| その他     | 製図作業時には正しい姿勢で臨むこと。                                                                                                                                                                           |

# 職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻／科名        |                               | 授業科目名<br>(英文授業科目名)                       | 時間数 | 担当者   |
|--------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----|-------|
| 機械指導科        |                               | 工業材料応用<br>(Applied Industrial Materials) | 36H | 大川 正洋 |
| 科目区分         | 専門学科                          |                                          |     |       |
| 授業形態         | 講義                            |                                          |     |       |
| 授業方法         | ■ 対面授業<br>■ Moodle<br>■ Webex |                                          |     |       |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                     |                                          |     |       |

| 授業の目的と概要                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【目的】 材料強度ならびに材料の各種試験・検査とその特徴、各種鉄鋼材料の選定と活用事例、疲労強度、熱処理に関する基礎知識を座学で学習する。</p> <p>【概要】 金属材料の材料強度、各種工業材料の選定と活用事例、各種材料試験・検査、疲労強度、熱処理に関する基礎知識を習得することで、より幅広く目的に合った材料と加工法の選択ができるようになる。</p> <p>【キーワード】 工業材料、材料試験</p> |

| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>鉄鋼材料の種類とその用途、機械的性質と特徴、平衡状態図と金属組織の関係、応力-ひずみ線図の関係を説明できる。</li> <li>工業材料製品の使用中の動的荷重（疲労強度）による強度について説明できる。</li> <li>熱処理の目的、機械的性質、温度と時間について説明できる。</li> <li>金属材料の各種試験・検査（超音波探傷検査）とその特徴について説明できる。</li> <li>工業材料の選定、活用事例について説明できる。</li> </ol> |

| 授業計画 |                     | 備考 |
|------|---------------------|----|
| 1    | 鉄鋼材料の購入と鋼材検査証明書     |    |
| 2    | 鉄鋼材料の機械的性質と特徴、演習    |    |
| 3    | 鋼材の平衡状態線図と金属組織      |    |
| 4    | 金属熱処理の種類と目的、演習      |    |
| 5    | 金属熱処理の条件、演習         |    |
| 6    | 各種工業製品、製品の損傷例       |    |
| 7    | 応力-ひずみ線図、演習         |    |
| 8    | 材料強度（静的・動的）、演習      |    |
| 9    | 中間試験                |    |
| 10   | 金属疲労、材料の寿命          |    |
| 11   | 材料試験の種類・特徴          |    |
| 12   | 材料検査（超音波探傷検査、ほか）、演習 |    |
| 13   | 材料試験・検査・演習          |    |
| 14   | 工業材料の選択・活用例         |    |
| 15   | 接合材料の種類・性質、演習       |    |
| 16   | ステンレス鋼の性質と特徴、活用例    |    |
| 17   | 非鉄金属の性質と特徴、活用例      |    |
| 18   | 期末試験                |    |

|      |                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------|
| 評価方法 | 中間試験(50%)、期末試験(50%)の結果を勘案して、総合的に成績評価を行う。<br>中間試験、期末試験の合格ラインは60点以上とする。 |
|------|-----------------------------------------------------------------------|

|          |                                         |
|----------|-----------------------------------------|
| 教科書及び参考書 | 教科書： 自作プリント<br>参考書：                     |
| 主な使用機器等  | ノート型パソコン、プロジェクタによる投影と、ホワイトボードへの板書を併用する。 |
| その他      |                                         |



# 職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻／科名        |                               | 授業科目名<br>(英文授業科目名)             | 時間数   | 担当者   |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------|-------|-------|
| 機械指導科        |                               | 精密加工学<br>(Precision Machining) | 36H   | 二宮 敬一 |
| 科目区分         | 専門学科                          |                                |       |       |
| 授業形態         | 講義                            |                                |       |       |
| 授業方法         | ■ 対面授業<br>■ Moodle<br>□ Webex |                                |       |       |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                     |                                |       |       |
|              |                               |                                | 必修／選択 |       |
|              |                               |                                | 必修    |       |

| 授業の目的と概要                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【目的】 光ディスク装置やDVD、CDなどの光デバイスの発展がめざましく、多種多様のものが研究開発されている。この光応用分野の発展に伴い高精度な加工技術が求められている。本授業を学習することにより、これらの先端加工分野において実践できる能力を養うことを目的とする。</p> <p>【概要】 精密加工学は、将来の超精密加工への展開の基礎となるべく先端技術の学問である。刃物を用いる超精密切削加工、砥粒を用いる研削加工、化学・電氣的エネルギーを付加した加工技術について関連付けができる。</p> <p>【キーワード】 精密加工</p> |

| 到達目標                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 精密生産技術の変遷、精密加工の概念、精密加工の必要性について精密加工の重要性が説明できる。<br>2. 測定対象に対応した最適な測定法について検討し選択することができる。<br>3. 研削加工技術について理解し、研削による精密加工を計画実施できる。<br>4. 電気、光エネルギー等を利用した精密加工技術について学習し、先端加工分野での応用を計画できる。 |

| 授業計画 |                       | 備考 |
|------|-----------------------|----|
| 1    | 加工精度向上の歴史             |    |
| 2    | 精密加工の必要性              |    |
| 3    | 精密加工の適用例              |    |
| 4    | 設計での基本的検討項目           |    |
| 5    | 精密加工の3大要素             |    |
| 6    | 精密加工におよぼす間接要因         |    |
| 7    | 精密加工におよぼす環境要因         |    |
| 8    | 表面性状の評価方法             |    |
| 9    | 非接触測定の特徴              |    |
| 10   | 中間試験                  |    |
| 11   | 研削加工                  |    |
| 12   | 切削加工と研削加工の違い          |    |
| 13   | 研削加工の加工性能に            |    |
| 14   | 遊離砥粒を用いた加工技術に         |    |
| 15   | 電気、光エネルギー等を利用した精密加工技術 |    |
| 16   | 高エネルギー加工技術の将来動向       |    |
| 17   | 期末試験                  |    |
| 18   | 期末試験                  |    |

|          |                                         |
|----------|-----------------------------------------|
| 評価方法     | 期末試験(60%)、中間試験・出席状況とレポート内容(40%)により評価する。 |
| 教科書及び参考書 | 教科書： 講義に沿って講義レジュメを配布する。<br>参考書：         |
| 主な使用機器等  | パソコン、プロジェクタ                             |

|     |  |
|-----|--|
| その他 |  |
|-----|--|

# 職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻／科名        |                               | 授業科目名<br>(英文授業科目名)               | 時間数 | 担当者   |
|--------------|-------------------------------|----------------------------------|-----|-------|
| 機械指導科        |                               | 生体工学<br>(Biological Engineering) | 8H  | 不破 輝彦 |
| 科目区分         | 専門学科                          |                                  |     |       |
| 授業形態         | 講義                            |                                  |     |       |
| 授業方法         | ■ 対面授業<br>■ Moodle<br>■ Webex |                                  |     |       |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                     |                                  |     |       |

| 授業の目的と概要                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>先端技術概論としての生体工学は、産業・技術動向に即した職業訓練をできる能力の強化を目的としている。最近の日本の工業製品は、快適性や使いやすさを強調する製品や、高齢化を念頭においた健康関連機器の開発が目立ってきた。このような産業は高成長と雇用創出を見込めると考えられており、それに必要な技術は、在職者訓練や企業との共同開発を担当する指導員に要求される。加えて、効率的な職業訓練に必須の「技能の見える化」を推進するためには、技能科学の考え方と生体工学の理論が必要である。本授業では、生体工学およびその関連分野の知識・技術の概観を学習する。</p> |

| 到達目標                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 最新の製品動向や社会情勢を踏まえて、人間の感性や心身の状態を測定・評価するための生体工学技術の必要性を指摘できる。</p> <p>2 生体工学に関連した領域として、人間工学、人間科学、技能科学を説明できる。</p> <p>3 技能科学について理解し、どうすれば暗黙知を形式知化して職業訓練の効率を高めることができるのかを説明できる。</p> |

| 授業計画 |                                            | 備考     |
|------|--------------------------------------------|--------|
| 1    | 先端技術概論としての生体工学の意義と必要性                      | 講義     |
| 2    | 生体工学と人間工学、ライフノバージョンとしての産業・技術動向、新分野展開       | 講義     |
| 3    | 生体工学と関連領域（人間科学、技能科学）、技能と技術、職業訓練における技能科学の役割 | 講義     |
| 4    | 暗黙知、暗黙知の種類と4段階、確認テスト                       | 講義、テスト |
| 5    |                                            |        |
| 6    |                                            |        |
| 7    |                                            |        |
| 8    |                                            |        |
| 9    |                                            |        |
| 10   |                                            |        |

|          |                               |
|----------|-------------------------------|
| 評価方法     | 確認テスト                         |
| 教科書及び参考書 | 教科書：自作テキスト                    |
| 主な使用機器等  | Webex および Moodle を使用するためのパソコン |
| その他      |                               |

# 職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻/科名        |                                                                                                               | 授業科目名<br>(英文授業科目名)                 | 時間数   | 担当者                   |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------|-----------------------|
| 機械指導科        |                                                                                                               | 機械加工実習Ⅱ<br>(Practice of Machining) | 72H   | 千葉 正伸 (外部講師)<br>古賀 俊彦 |
| 科目区分         | 専門実技                                                                                                          |                                    |       |                       |
| 授業形態         | 演習                                                                                                            |                                    |       |                       |
| 授業方法         | <input checked="" type="checkbox"/> 対面授業<br><input type="checkbox"/> Moodle<br><input type="checkbox"/> Webex |                                    | 必修/選択 |                       |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                                                                                                     |                                    | 必修    |                       |

| 授業の目的と概要                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【目的】旋盤の操作と基本的な加工技術を習得する。</p> <p>【概要】機械加工の代表的な、切削加工である旋削加工(旋盤加工)と断続加工(フライス盤加工)を行い、切削機械加工基礎技能、技術、知識の修得を行う実習である。</p> |

| 到達目標                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 旋盤の基本的な操作・作業ができる<br>2. 旋盤の外形段付け、突っ切り、穴あけ、テーパ削り、穴ぐり、ねじ切り等ができる<br>3. ノギス、マイクロメータを用いて、加工物の測定が正しくできる<br>4. 安全作業について常に配慮できる |

| 授業計画 |                   | 備考 |
|------|-------------------|----|
| 1    | 切削理論の基礎知識         |    |
| 2    | 測定器の取扱いと機械図面の基礎知識 |    |
| 3    | 旋盤加工の基礎と取扱い       |    |
| 4    | 外径加工基本作業①         |    |
| 5    | 外径加工基本作業②         |    |
| 6    | ねじ切り加工            |    |
| 7    | 外径加工基本作業③         |    |
| 8    | 内径加工基本作業          |    |
| 9    | 旋盤加工製品の測定と評価      |    |
| 10   |                   |    |
| 11   |                   |    |
| 12   |                   |    |
| 13   |                   |    |
| 14   |                   |    |
| 15   |                   |    |
| 16   |                   |    |
| 17   |                   |    |
| 18   |                   |    |

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 評価方法     | 課題製作物、レポート※レポートは、教員の指示により実施する。 |
| 教科書及び参考書 | 教科書： 機械加工実技教科書<br>参考書：         |
| 主な使用機器等  | 汎用旋盤、のこ盤、各種測定器                 |

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| その他 | 作業着、作業帽子、安全靴、保護メガネが必須 |
|-----|-----------------------|

# 職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻/科名        |                                                                                                               | 授業科目名<br>(英文授業科目名)                    | 時間数   | 担当者     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|---------|
| 機械指導科        |                                                                                                               | 機械加工実習 I<br>(Practice I of Machining) | 72H   | (平岩 美紀) |
| 科目区分         | 専門実技                                                                                                          |                                       |       |         |
| 授業形態         | 演習                                                                                                            |                                       |       |         |
| 授業方法         | <input checked="" type="checkbox"/> 対面授業<br><input type="checkbox"/> Moodle<br><input type="checkbox"/> Webex |                                       | 必修/選択 |         |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                                                                                                     |                                       | 必修    |         |

| 授業の目的と概要                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>【目的】</b> フライス盤の操作と基本的な加工技術を習得する。<br><b>【概要】</b> 機械加工の代表的な、切削加工であるフライス盤加工を行い、切削機械加工基礎技能、技術、知識の修得を行う実習である。 |

| 到達目標                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. フライス盤の基本的な操作・作業ができる<br>2. フライス盤による六面体加工、直溝加工、勾配削り等ができる<br>3. ノギス、マイクロメータを用いて、加工物の測定が正しくできる<br>4. 安全作業について常に配慮できる |

| 授業計画 |                   | 備考 |
|------|-------------------|----|
| 1    | 切削理論の基礎知識         |    |
| 2    | 測定器の取扱いと機械図面の基礎知識 |    |
| 3    | フライス盤加工の基礎と取扱い    |    |
| 4    | 正面フライスによる六面体製作    |    |
| 5    | エンドミルによる段付け加工①    |    |
| 6    | エンドミルによる段付け加工②    |    |
| 7    | エンドミルによる溝加工       |    |
| 8    | 中心振り分けとY軸送りによる加工  |    |
| 9    | フライス盤加工製品の測定と評価   |    |
| 10   |                   |    |
| 11   |                   |    |
| 12   |                   |    |
| 13   |                   |    |
| 14   |                   |    |
| 15   |                   |    |
| 16   |                   |    |
| 17   |                   |    |
| 18   |                   |    |

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 評価方法     | 課題製作物、レポート※レポートは、教員の指示により実施する。 |
| 教科書及び参考書 | 教科書： 機械加工実技教科書                 |
| 主な使用機器等  | 汎用フライス盤、のこ盤、各種測定器              |
| その他      | 作業着、作業帽子、安全靴、保護メガネが必須          |

## 職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻/科名        |                                                                                                                          | 授業科目名<br>(英文授業科目名)                                   | 時間数   | 担当者   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------|-------|
| 機械指導科        |                                                                                                                          | 数値制御加工実習<br>(Practice of Numerical Control Machines) | 84H   | 黒木 利記 |
| 科目区分         | 専門実技                                                                                                                     |                                                      |       |       |
| 授業形態         | 演習                                                                                                                       |                                                      |       |       |
| 授業方法         | <input checked="" type="checkbox"/> 対面授業<br><input checked="" type="checkbox"/> Moodle<br><input type="checkbox"/> Webex |                                                      | 必修/選択 |       |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                                                                                                                |                                                      | 必修    |       |

| 授業の目的と概要                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|
| 金属加工製造業で多く導入されているNC工作機械の取扱いを学び加工作業が出来ることにより、金属加工業への理解と就職を有利に進めることができる。 |

| 到達目標                                                         |
|--------------------------------------------------------------|
| 1 NC旋盤のプログラム、加工作業が安全にできる。<br>2 マシニングセンタのプログラミング、加工作業が安全にできる。 |

| 授業計画 |                            | 備考 |
|------|----------------------------|----|
| 1    | マシニングセンタ 安全作業とメンテナンス(1 回分) | 実習 |
| 2    | マシニングセンタ プログラム(4 回分)       | 実習 |
| 3    | マシニングセンタ 段取り・加工作業(3 回分)    | 実習 |
| 4    | NC 旋盤 安全作業とメンテナンス(1 回分)    | 実習 |
| 5    | NC 旋盤 プログラム(4 回分)          | 実習 |
| 6    | NC 旋盤 段取り・加工作業(3 回分)       | 実習 |
| 7    |                            |    |
| 8    |                            |    |
| 9    |                            |    |
| 10   |                            |    |
| 11   |                            |    |
| 12   |                            |    |
| 13   |                            |    |
| 14   |                            |    |
| 15   |                            |    |
| 16   |                            |    |
| 17   |                            |    |
| 18   |                            |    |

|          |                                                                                                                                                                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 評価方法     | 本科目は、以下の技能・技術要素の達成度により成績を評価する。<br>① NC旋盤の提示課題に対しプログラムを作成し、機械の段取り作業および加工ができる。<br>② マシニングセンタの提示課題に対しプログラムを作成し、機械の段取り作業および加工ができる。<br>③ けが・機械の破損がないように安全に作業できる。<br>④ 本科目の履修内容を他者が見てもわかるようにレポートにまとめることができる。 |
| 教科書及び参考書 | 教科書： 自作プリント<br>工作機械メーカーの取扱い説明書                                                                                                                                                                         |

|         |                                                                                                                                               |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>参考書：（社）雇用問題研究会<br/> NC工作機械[1]NC旋盤<br/> NC工作機械[2]マシニングセンタ</p>                                                                               |
| 主な使用機器等 | <p>NC旋盤および関連治工具<br/> マシニングセンタおよび関連治工具<br/> PC(NCプログラムチェックソフト)<br/> 関数電卓<br/> 測定器(ノギス、マイクロメータ、その他)</p>                                         |
| その他     | <p>けがのないように作業を行うこと。<br/> 作業着・帽子・安全靴を着用すること。<br/> 立ち作業が多いため、事前の体調管理に努めること。<br/> 工作機械の破損がないように、細心の注意を払うこと。<br/> 実習室・工作機械および治工具の整理整頓清掃を行うこと。</p> |



# 職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻／科名        |                               | 授業科目名<br>(英文授業科目名)         | 時間数<br>(単位数) | 担当者             |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|--------------|-----------------|
| 機械指導科        |                               | CAD実習<br>(Practice of CAD) | 108H         | 吉田 瞬<br>(石代 善彦) |
| 科目区分         | 専門実技                          |                            |              |                 |
| 授業形態         | 演習                            |                            |              |                 |
| 授業方法         | ■ 対面授業<br>■ Moodle<br>□ Webex |                            |              |                 |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                     |                            |              |                 |
|              |                               |                            | 必修／選択        |                 |
|              |                               |                            | 必修           |                 |

| 授業の目的と概要                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【目的】 機械系のものでづくりでは、コンピュータを用いて設計データを作成し、解析ソフトを活用した信頼性向上等を行うことで、製品、製造設備、検査治具の製造可否を試作段階前に検討することが求められており、CAD技術は機械技術者にとって不可欠な技術の一つである。</p> <p>【概要】 本授業では、2次元CADを用いた図面作成技術及び3次元CADを用いたモデル作成技術を取得し設計に必要な基本技能を習得する。</p> <p>【キーワード】 2次元CAD基本、3次元CAD基本、ソリッドモデル成形、ソリッドモデル修正、応用機能</p> |

| 到達目標                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>2次元CADの基本操作を通して、作図機能、編集機能、図面データの入出力、出図など基本的な作業ができる。</li> <li>3次元CADの基本操作を通して、ソリッドモデルの作成、アセンブリモデルの作成、3次元モデルから2次元図面の作成など基本的な作業ができる。</li> <li>JIS規格を復習し、CAD図面データ作成時に知識を活用できる。</li> </ol> |

| 授業計画 |                                                                                                                              | 備考 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | 1 ガイダンス<br>(1) シラバスの提示と説明、(2) 2次元CADシステムの概要と基本的な利用方法                                                                         |    |
| 2    | 2 2次元CADの基本操作                                                                                                                |    |
| 3    | 練習課題1                                                                                                                        |    |
| 4    | 3 投影法と第三角法                                                                                                                   |    |
| 5    | 4 断面図の作図方法                                                                                                                   |    |
| 6    | 練習課題2                                                                                                                        |    |
| 7    | 5 寸法と表面性状の記入方法                                                                                                               |    |
| 8    | 演習課題                                                                                                                         |    |
| 9    | 6 3次元CADシステムの概要 (1)システムの基本操作、(2)3次元モデリングの流れ                                                                                  |    |
| 10   | 7 スケッチ<br>(1)スケッチの留意点、(2)スケッチ面 (3)幾何拘束、寸法拘束、(4)寸法修正、(5)スケッチ演習1、(6)スケッチ演習2                                                    |    |
| 11   | 8 ソリッドモデリング<br>(1)ソリッドモデリングの留意点、(2)修正、履歴操作、(3)パートデザイン1 (押出し体)、(4)パートデザイン演習1、(5)パートデザイン2 (回転体)、(6)パートデザイン演習2                  |    |
| 12   | (7)パートデザイン3 (シェル体)、(8)パートデザイン演習3、(9)パートデザイン演習4                                                                               |    |
| 13   | 9 アセンブリデザイン<br>(1)アセンブリの種類、(2)アセンブリの留意点、(3)ボトムアップアセンブリ、(4)アセンブリ拘束、(5)干渉チェック、(6)ライブラリーの利用、(7)ボトムアップアセンブリ演習1、(8)ボトムアップアセンブリ演習2 |    |
| 14   | (9)トップダウンアセンブリ、(10)構想図の作成、(11)BOMの作成 (12)トップアップアセンブリ演習                                                                       |    |
| 15   | 10 ドラフティング<br>(1)3Dモデルからの図面作成、(2)各種投影図                                                                                       |    |
| 16   | 11 総合課題<br>(1)総合演習1                                                                                                          |    |
| 17   | (2)総合演習2                                                                                                                     |    |

| 授業計画 |          | 備考 |
|------|----------|----|
| 18   | (3)総合演習3 |    |

|          |                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 評価方法     | 演習課題の提出状況(70%)、仕上がり度(30%)で評価を行う。                                                                                                                                                                                                |
| 教科書及び参考書 | 教科書: 自作テキスト                                                                                                                                                                                                                     |
| 主な使用機器等  | パソコン(Auto CAD、CATIA)、プロジェクタ                                                                                                                                                                                                     |
| その他      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CAD実習室では飲食を行わないこと。</li> <li>2. CAD用のPCを講義目的以外で利用しないこと。</li> <li>3. 「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」に基づいた作業休止の指示に従うこと。</li> <li>4. CADのデータに関しては各自責任のもとで、USBメモリ等に適宜バックアップを作成すること。</li> </ol> |

# 職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻/科名        |                                                                                                                          | 授業科目名<br>(英文授業科目名)          | 時間数   | 担当者             |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|-----------------|
| 機械指導科        |                                                                                                                          | CAD演習<br>(Exercises of CAD) | 36H   | 吉田 瞬<br>(石代 善彦) |
| 科目区分         | 専門実技                                                                                                                     |                             |       |                 |
| 授業形態         | 演習                                                                                                                       |                             |       |                 |
| 授業方法         | <input checked="" type="checkbox"/> 対面授業<br><input checked="" type="checkbox"/> Moodle<br><input type="checkbox"/> Webex |                             | 必修/選択 |                 |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                                                                                                                |                             | 必修    |                 |

| 授業の目的と概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【目的】 製品や金型設計を進める上で、形状によってはソリッドモデリングだけでは困難な曲面モデル(サーフェスモデル)が必要になる。また、作業効率の高いソリッドと意匠性の高いサーフェスの併用及び混在環境下でのモデリングが必要となる。</p> <p>【概要】 この授業では3次元CADの機能をフルに活用して、自由曲面を含んだ製品及び金型設計に必要なモデリング手法を習得する。授業の中で、多くの演習課題を自らの力でこなし、モデリング技術をレベルアップさせ、応用的な課題に対する対応力を養う。</p> <p>【キーワード】 3次元CAD応用、サーフェスモデリング、ハイブリッドモデリング</p> |

| 到達目標                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 自由曲面を有する意匠性の高いモデルが作成できる。<br>2. サーフェスモデリングができる。<br>3. ハイブリッドモデリングができる。<br>4. ソリッドを含む学習した一連の内容を含む課題が作成できる。 |

| 授業計画 |                                               | 備考 |
|------|-----------------------------------------------|----|
| 1    | 1 ガイダンス<br>2 サーフェスモデルの特徴とソリッドモデルとの相違点         |    |
| 2    | 3 曲面形状部品の製品設計の流れ<br>(1) 曲線の生成と拘束              |    |
| 3    | 4 サーフェスモデリング<br>(1) 曲面の生成と制御                  |    |
| 4    | (2) 曲面のトリム・接合、 (4)曲面の評価                       |    |
| 5    | (5) 面からソリッドへの変換                               |    |
| 6    | 5 ハイブリッドモデリング<br>(1) ソリッド及びサーフェスの混在環境における履歴操作 |    |
| 7    | 6 総合課題<br>(1)演習および評価                          |    |
| 8    | (2)演習および評価                                    |    |
| 9    | (3)演習および評価                                    |    |
| 10   | (4)演習および評価                                    |    |
| 11   | (5)演習および評価                                    |    |
| 12   | (6)演習および評価                                    |    |
| 13   | (7)演習および評価                                    |    |
| 14   | (8)演習および評価                                    |    |
| 15   | (9)演習および評価                                    |    |
| 16   | (10)演習および評価                                   |    |
| 17   | (11)演習および評価                                   |    |
| 18   | (12)演習および評価                                   |    |

|          |                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 評価方法     | 演習課題の提出状況(70%)、仕上がり度(30%)で評価を行う。                                                                                                                                                                                                |
| 教科書及び参考書 | 教科書: 自作テキスト                                                                                                                                                                                                                     |
| 主な使用機器等  | パソコン(Auto CAD、CATIA)、プロジェクタ                                                                                                                                                                                                     |
| その他      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CAD実習室では飲食を行わないこと。</li> <li>2. CAD用のPCを講義目的以外で利用しないこと。</li> <li>3. 「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」に基づいた作業休止の指示に従うこと。</li> <li>4. CADのデータに関しては各自責任のもとで、USBメモリ等に適宜バックアップを作成すること。</li> </ol> |

# 職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻/科名        |                                                                                                               | 授業科目名<br>(英文授業科目名)                              | 時間数   | 担当者            |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------|----------------|
| 機械指導科        |                                                                                                               | CAD/CAM応用実習<br>(Applied Practice of<br>CAD/CAM) | 54H   | 太田 和良<br>松本 拓哉 |
| 科目区分         | 専門実技                                                                                                          |                                                 |       |                |
| 授業形態         | 演習                                                                                                            |                                                 |       |                |
| 授業方法         | <input checked="" type="checkbox"/> 対面授業<br><input type="checkbox"/> Moodle<br><input type="checkbox"/> Webex |                                                 | 必修/選択 |                |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                                                                                                     |                                                 | 必修    |                |

| 授業の目的と概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【目的】加工技術者にとって必要な2.5次元および3次元形状のCAMによるツールパス作成・検証技術や加工工程設計、およびマシニングセンタの応用的な段取り作業について修得し、デジタルなもののづくり作業の基本的な流れを把握する。</p> <p>【概要】以下の内容について実習を行う</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 2.5次元および3次元形状(自由曲面)の加工工程検討</li> <li>(2) 2.5次元および3次元形状(自由曲面)のCAMによるツールパス作成と動作の検証</li> <li>(3) マシニングセンタの応用的な段取り作業</li> <li>(4) マシニングセンタによるDNC運転加工</li> <li>(5) 課題作品の測定検査および評価</li> </ol> <p>【キーワード】三次元加工、各種解析及び生産シミュレーション</p> |

| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2.5次元形状および3次元形状(自由曲面)の効率的で精度とコストを意識した加工工程を検討できる。</li> <li>2. CAMを用いて2.5次元形状および3次元形状(自由曲面)のツールパスを作成し、適切な動作であるか検証できる。</li> <li>3. マシニングセンタの高精度で効率的な段取り作業ができる。</li> <li>4. 3次元CAMシステムによる自由曲面の切削加工データを作成し、安全に加工作業ができる。</li> </ol> |

| 授業計画 |                       | 備考 |
|------|-----------------------|----|
| 1    | ガイダンス、3次元CAM概論        |    |
| 2    | 2.5次元CAM課題の加工工程検討     |    |
| 3    | 2.5次元CAM課題のツールパス作成・検証 |    |
| 4    | 3次元CAM課題の加工工程検討       |    |
| 5    | 3次元CAM課題のツールパス作成・検証   |    |
| 6    | マシニングセンタ等の加工段取り作業     |    |
| 7    | マシニングセンタ等による加工作業・製品評価 |    |
| 8    | CAM演習課題の実施            |    |
| 9    | レポート作成                |    |

|          |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 評価方法     | <p>以下の達成度から成績を評価する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 2.5次元および3次元形状の加工工程が適切に設計でき、CAMによる加工データ作成が適切にできる。</li> <li>(2) マシニングセンタの段取りが適切にでき、CAMで作成した加工データを用いて、安全に加工作業ができる。</li> <li>(3) 本科目の履修内容をレポートにまとめることができる。</li> </ol> |
| 教科書及び参考書 | <p>教科書: 3次元CAD/CAMシステムの取扱い資料(配布)</p> <p>参考書: なし</p>                                                                                                                                                                                  |
| 主な使用機器等  | 3次元CAD/CAMシステム、マシニングセンタ、簡易加工機、3次元プリンタ、各種測定器                                                                                                                                                                                          |
| その他      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CAD/CAM室のPCおよび工作機械は、使用前後に整理整頓清掃をすること。</li> <li>2. 1日中着席作業となるため、適宜休憩をとって体調を管理すること。</li> <li>3. 加工実習もあるため、作業着・安全靴・保護眼鏡などを準備すること。</li> </ol>                                                  |

# 職業能力開発総合大学校 シラバス

## 課程・コース名： 指導員養成課程 訓練技法・技能等習得コース

| 専攻／科名        |                               | 授業科目名<br>(英文授業科目名)                            | 時間数   | 担当者                    |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|-------|------------------------|
| 機械指導科        |                               | シーケンス制御実習<br>(Practice of Sequential Control) | 54H   | 森口 肇<br>小林 浩昭<br>蓮實 雄大 |
| 科目区分         | 専門実技                          |                                               |       |                        |
| 授業形態         | 演習                            |                                               |       |                        |
| 授業方法         | ■ 対面授業<br>□ Moodle<br>□ Webex |                                               |       |                        |
| 履修年次<br>開講時期 | 1年次<br>後期                     |                                               |       |                        |
|              |                               |                                               | 必修／選択 |                        |
|              |                               |                                               | 必修    |                        |

| 授業の目的と概要                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 有接点シーケンス制御技術の基本を習得するとともに、プログラマブルロジックコントローラ(PLC)を用いたシーケンス制御技術及びサポートツールを用いたプログラムの作成とモニタリング技術を習得する。 |

| 到達目標                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 シーケンス制御回路の読み書きができ、回路図に従った回路を構築できる。<br>2 有接点シーケンス回路で、ランプとモータの制御ができる。<br>3 PLCのラダープログラムが作成でき、ランプ、モータ、コンベア、エアシリンダ等を組み合わせた制御ができる。<br>4 有接点シーケンス回路のトラブルについて原因分析ができ、問題点を改善できる。 |

| 授業計画 |                                                                       | 備考 |
|------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | 1. リレーシーケンス回路<br>(1) リレーシーケンスの概要、(2) ラダー図の作成と配線作業、(3) タイマ、カウンタを含む各種回路 |    |
| 2    | 2. PLC の操作<br>(1) PLC の概要、(2) プログラムの記述と転送                             |    |
| 3    | 3. PLC プログラミング<br>(1) サポートツールの概要、(2) 回路図の編集、プログラムの転送、(3) デバイスのモニタリング  |    |
| 4    | 4. 機械制御<br>(1) 入出力機器、(2) 基本プログラムの作成、(3) 応用プログラムの作成、(4) コンベア、表示灯の制御    |    |
| 5    | 5. 機械制御<br>(4) モータ、コンベア、空気圧シリンダ、表示灯の制御                                |    |
| 6    | 6. 安全作業・安全回路                                                          |    |
| 7    |                                                                       |    |
| 8    |                                                                       |    |
| 9    |                                                                       |    |
| 10   |                                                                       |    |
| 11   |                                                                       |    |
| 12   |                                                                       |    |
| 13   |                                                                       |    |
| 14   |                                                                       |    |
| 15   |                                                                       |    |
| 16   |                                                                       |    |
| 17   |                                                                       |    |
| 18   |                                                                       |    |

|          |                                                      |
|----------|------------------------------------------------------|
| 評価方法     | レポート、製作課題の評価により総合的に評価する。<br>※レポートおよび課題は教員の指示により実施する。 |
| 教科書及び参考書 | 教科書：自作テキストほか                                         |

|         |                                                   |
|---------|---------------------------------------------------|
| 主な使用機器等 | パソコン、プロジェクタ、シーケンス制御実習装置、PLC、ラダーサポートツール、FAシステム実習装置 |
| その他     |                                                   |