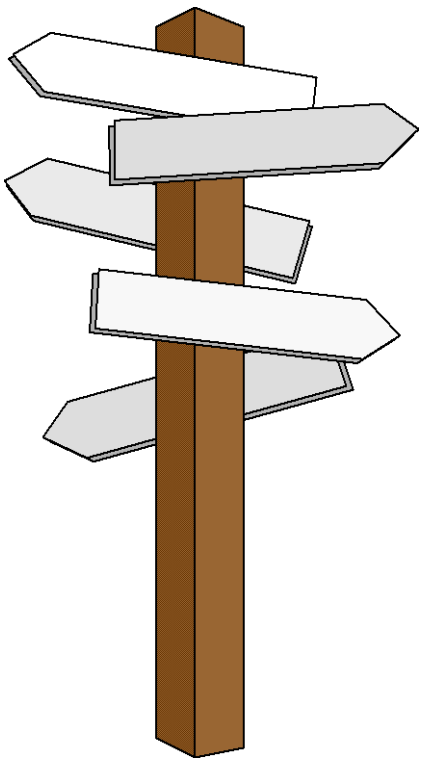
# 〔情報コース〕
# 専門科目の
# 教育課程と授業計画



○生産システム工学科　実施教育課程表

| 生産システム工学科 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 区分 | | 科目名 | 単位数 | 学年別単位数 および実施時期/時間数 | | | | | | | | | | 備考 |
| | | | | 1年 | | 2年 | | 3年 | | 4年 | | 5年 | | |
| 学科共通科目（必修） | | 工学基礎実験 | 2 | 2 | 通/2 | | | | | | | | | |
| | | 工学リテラシー | 2 | 2 | 通/2 | | | | | | | | | |
| | | プログラミング入門 | 2 | 2 | 通/2 | | | | | | | | | |
| | | 情報処理基礎 | 2 | 2 | 通/2 | | | | | | | | | |
| | | センシング演習基礎 | 1 | | | 1 | 後/2 | | | | | | | |
| | | 力学基礎 | 1 | | | 1 | 後/2 | | | | | | | |
| | | 工業力学基礎 | 1 | | | 1 | 後/2 | | | | | | | |
| | | 電気磁気学基礎 | 1 | | | 1 | 前/2 | | | | | | | |
| | | 電気回路基礎 | 1 | | | 1 | 前/2 | | | | | | | |
| | | プログラミング基礎 | 2 | | | 2 | 通/2 | | | | | | | |
| | | 生産システム実習基礎 | 2 | | | 2 | 前/4 | | | | | | | |
| | | 生産システム創造実験Ⅰ | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | 情報ネットワーク基礎 | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | 論理回路 | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | 生産システム創造実験Ⅱ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 制御工学Ⅰ | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | システム工学 | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | ヒューマンインタフェースⅠ | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 生産システム管理経営概論 | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 科学技術英語 | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 技術者倫理 | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 小計 | 31 | 8 | | 9 | | 6 | | 3 | | 5 | | |
| コース別主要科目　機械コース | | 機械工作法 | 2 | | | 2 | 通/2 | | | | | | | |
| | | 機械工作実習Ⅰ | 2 | | | 2 | 後/4 | | | | | | | |
| | | 要素製図 | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| | | 工業力学 | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| | | 設計製図Ⅰ | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | 機械設計法Ⅰ | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | 材料力学Ⅰ | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| | | 機械工作実習Ⅱ | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | 機構学 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 材料学Ⅰ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 流体力学 | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | 熱力学Ⅰ | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | 設計製図Ⅱ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 機械工学実験Ⅰ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 応用数学A | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 応用物理 | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | 材料力学Ⅱ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 機械設計法Ⅱ | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 材料試験法 | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | 機械力学 | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 制御工学ⅡA | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 小計 | 33 | 0 | | 4 | | 9 | | 15 | | 5 | | |
| コース別主要科目　電気電子コース | | 電気磁気学Ⅰ | 1 | | | 1 | 後/2 | | | | | | | |
| | | 電気回路Ⅰ | 1 | | | 1 | 後/2 | | | | | | | |
| | | 電気電子工学基礎実験Ⅰ | 2 | | | 2 | 後/4 | | | | | | | |
| | | 電気電子計測Ⅰ | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| | | 電気磁気学Ⅱ | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | 電気回路Ⅱ | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | 電子回路Ⅰ | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| | | 電子工学Ⅰ | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| | | 電気電子工学基礎実験Ⅱ | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | ディジタル回路 | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | 電気回路Ⅲ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 電気電子計測Ⅱ | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | 応用プログラミングB | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | 電気回路Ⅳ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 電子回路Ⅱ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 電気電子材料 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 電気エネルギー発生 | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | 電気機器Ⅰ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 電気電子数学Ⅰ | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | パワーエレクトロニクス | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 電気電子応用 | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 制御工学ⅡB | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | 電気電子数学Ⅱ | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 小計 | 33 | 0 | | 4 | | 9 | | 15 | | 5 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | コース別主要科目　情報コース | 情報工学実験Ⅰ | 2 | | | 2 | 後/4 | | | | | | | |
| | | コンピュータアーキテクチャ | 2 | | | 2 | 通/2 | | | | | | | |
| | | 情報工学実験Ⅱ | 3 | | | | | 3 | | | | | | |
| | | アルゴリズムとデータ構造 | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | 確率・統計 | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | 応用プログラミングA | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| | | 情報工学実験Ⅲ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 応用数学B | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | オートマトン | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 論理と計算理論 | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | ソフトウェア工学 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 信号処理 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 情報ネットワーク | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | 情報数学 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | ソフトウェア開発演習 | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | オペレーティングシステム | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | 数値解析 | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 小計 | 33 | 0 | | 4 | | 9 | | 15 | | 5 | | |
| 学科別・コース別必修科目　履修単位数小計 | | | 64 | 8 | | 13 | | 15 | | 18 | | 10 | | |
| 履修コース別必修及び選択科目 | 設計加工履修コース | 履修コース必修 | 電機制御 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | CAD/CAM/CAE Ⅰ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | 精密加工学 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | 情報処理 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | 計測工学 | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | 卒業研究(設計加工履修コース) | 8 | | | | | | | | | 8 | | |
| | | | 機械工学実験Ⅱ | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | 履修コース選択 | 学外実習(設計加工履修コース | 1 | | | | | | | 1 | | | | 計6単位以上を修得 |
| | | | 伝熱工学 | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | | 内燃機関 | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | | 流体機械 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | 熱力学Ⅱ | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | 材料学Ⅱ | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | CAD/CAM/CAEⅡ | 3 | | | | | | | | | 3 | | |
| | エネルギー履修コース | 履修コース必修 | エネルギー基礎実験 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | 機械電気エネルギー変換 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | エネルギーと資源 | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | 卒業研究(エネルギー履修コース | 8 | | | | | | | | | 8 | | |
| | | | エネルギー応用実験 | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | 電気エネルギー基礎 | 2 | | | | | | | 2 | | | | 機械コースのみ必修 |
| | | | 機械エネルギー基礎 | 2 | | | | | | | 2 | | | | 電気電子コースのみ必修 |
| | | 履修コース選択 | 学外実習(エネルギー履修コース | 1 | | | | | | | 1 | | | | 計8単位以上を修得 |
| | | | 伝熱工学 | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | | 内燃機関 | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | | 流体機械 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | 電気機器Ⅱ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | 電気エネルギー輸送 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | エネルギー材料 | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | | エネルギー教育活動実習 | 1 | | | | | | | 4,5年で1単位を修得すること | | | | |
| | | | 熱力学Ⅱ | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | 流体力学Ⅱ | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | 熱エネルギー変換工学 | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | | 高電圧プラズマ | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | | 電気法規 | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | | エネルギーシステム | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | エネルギー応用 | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | 電気製図・CAD | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | 回路エレクトロニクス履修コース | 履修コース必修 | CAD・回路シミュレーション | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | エレクトロニクス基礎実験 | 2 | | | | | | | 2 | | | | 電気電子コースのみ必修 |
| | | | 電子工学Ⅱ | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | 信号処理基礎 | 2 | | | | | | | 2 | | | | 電気電子コースのみ必修 |
| | | | 卒業研究(回路エレクトロニクス履修コー | 8 | | | | | | | | | 8 | | |
| | | | エレクトロニクス応用実験 | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | 情報通信工学 | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | 電子回路Ⅲ | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | 電磁気学概論 | 2 | | | | | | | 2 | | | | 情報コースのみ必修 |
| | | | 電気回路概論 | 2 | | | | | | | 2 | | | | 情報コースのみ必修 |
| | | | 電子回路概論 | 2 | | | | | | | 2 | | | | 情報コースのみ必修 |
| | | 履修コース選択 | 応用計測回路設計製作 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | 応用電子回路設計製作 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | 学外実習(回路エレクトロニクス履修コー | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| | | | 論理設計 | 2 | | | | | | | 2 | | | | |
| | | | モデルベース開発 | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | ディジタル信号処理 | 2 | | | | | | | | | 2 | | 電気電子コースのみ選択可 |
| | | | 計測システム工学 | 2 | | | | | | | | | 2 | | |
| | | | 電磁波工学 | 2 | | | | | | | | | 2 | | |

電気電子コースは計4単位以上を修得.
情報コースはコース別必修と基礎実験に
より必要単位数を満たす. ただし, 必要最

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IT・ソフトウェア履修コース | 履修コース必修 | 情報工学実験Ⅳ | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | 情報理論 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | | プログラミング言語論 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | | コンピュータ工学 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | オブジェクト指向プログラミン | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | 卒業研究（IT・ソフトウェア履修コース） | 8 | | | | | | | | | 8 | | | |
| | | 情報工学実験Ⅴ | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 履修コース選択 | 学外実習（IT・ソフトウェア履修コース） | 1 | | | | | | | 1 | | | | | 第4学年に2～3単位、第5学年に5～6単位、計8単位以上を修得 |
| | | Webシステム | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | 論理設計 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | ヒューマンインタフェースⅡ | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| | | セキュリティ | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| | | 画像処理 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | モデルベース開発 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | 符号理論 | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| | | データベース | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| ロボティクス履修コース | 履修コース必修 | ロボティクス実験 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | マイクロコントローラ | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | 医用福祉工学概論 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | ロボット工学 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | 卒業制作（ロボティクス履修コース） | 4 | | | | | | | | | 4 | | | |
| | | 卒業研究（ロボティクス履修コース） | 4 | | | | | | | | | 4 | | | |
| | | 機械設計 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | 機械コース以外必修 |
| | | 機構学概論 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | 機械コース以外必修 |
| | | 電気回路概論 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | 電気電子コース以外必修 |
| | | 電子回路概論 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | 電気電子コース以外必修 |
| | | 信号処理 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | 情報コース以外必修 |
| | | ソフトウェア工学概論 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | 情報コース以外必修 |
| | | 材料学Ⅱ | 2 | | | | | | | | | 2 | | | 機械コースは必修 |
| | | 制御工学ⅡB | 2 | | | | | | | | | 2 | | | 情報コースは必修 |
| | | 電子回路Ⅲ | 2 | | | | | | | | | 2 | | | 電気電子コースは必修 |
| | 選択 | 学外実習（ロボティクス履修コース） | 1 | | | | | | | 1 | | | | | 必修 |
| グローバルマネジメント履修コース | 履修コース必修 | 応用物理特講Ⅰ | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | 応用化学特講Ⅰ | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | Engineering English Ⅰ | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | 応用数学特講 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | Engineering English Ⅱ | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | 卒業研究(ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ履修ｺｰｽ) | 4 | | | | | | | | | 4 | | | |
| | ※ | 学外実習（ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ履修コース） | 1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | コース別選択科目 | 熱力学Ⅱ | 2 | | | | | | | | | 2 | | | 機械コースは、6単位以上を修得 |
| | | 材料学Ⅱ | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | CAD/CAM/CAEⅡ | 3 | | | | | | | | | 3 | | | |
| | | 流体力学Ⅱ | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | 熱エネルギー変換工学 | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| | | エネルギー基礎実験 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | 必修 |
| | | 電気機器Ⅱ | 2 | | | | | | | 2 | | | | | 4単位以上を修得 |
| | | 電気エネルギー輸送 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | 高電圧プラズマ | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| | | 電気法規 | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| | | エネルギーシステム | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | エネルギー応用 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | 電気製図・CAD | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | エレクトロニクス基礎実験 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | 必修 |
| | | CAD・回路シミュレーション | 2 | | | | | | | 2 | | | | | 4単位以上を修得 |
| | | 電子工学Ⅱ | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | 信号処理基礎 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | 応用電子回路設計製作 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | 応用計測回路設計製作 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | 論理設計 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | 情報通信工学 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | モデルベース開発 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | ディジタル信号処理 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | 電磁波工学 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | 電子回路Ⅲ | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | 計測システム工学 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | データベース | 2 | | | | | | | | | 2 | | | 情報コースは、6単位修得 |
| | | 符号理論 | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| | | 画像処理 | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | セキュリティ | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| | 必修外 | 技術者教育実践I | 1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | | 技術者教育実践II | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| | | 応用物理特講II | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |
| | | 応用化学特講II | 2 | | | | | | | | | 2 | | | |

コース別必修を含めて2単位以上修得

電気電子コースは、
上段または下段のどちらかの科目群を選択し，所定の科目を修得する。

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 科目開設単位数小計（設計加工履修コース） | 32 | 0 | | 0 | | 0 | | 13 | | 19 | |
| | 科目履修単位数小計（設計加工履修コース） | 26 | 0 | | 0 | | 0 | | 26 | | | |
| | 科目開設単位数小計（エネルギー履修コース） | 44 | 0 | | 0 | | 0 | | 18～19 | | 25～26 | |
| | 科目履修単位数小計（エネルギー履修コース） | 26 | 0 | | 0 | | 0 | | 26 | | | |
| | 科目開設単位数小計（回路エレクトロニクス履修コース） | 41 | 0 | | 0 | | 0 | | 19 | | 22 | |
| | 科目履修単位数小計（回路エレクトロニクス履修コース） | 26 | 0 | | 0 | | 0 | | 26 | | | |
| | 科目開設単位数小計（IT・ソフトウェア履修コース） | 32 | 0 | | 0 | | 0 | | 13 | | 19 | |
| | 科目履修単位数小計（IT・ソフトウェア履修コース） | 26 | 0 | | 0 | | 0 | | 26 | | | |
| | 科目開設単位数小計（ロボティクス履修コース） | 35 | 0 | | 0 | | 0 | | 15 | | 20 | |
| | 科目履修単位数小計（ロボティクス履修コース） | 26 | 0 | | 0 | | 0 | | 26 | | | |
| | 科目開設単位数小計（ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ履修コース） | 69 | 0 | | 0 | | 0 | | 28 | | 41 | |
| | 科目履修単位数小計（ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ履修コース） | 20 | 0 | | 0 | | 0 | | 20 | | | |
| 専門 | 科目開設単位数（設計加工履修コース） | 96 | 8 | | 13 | | 15 | | 31 | | 29 | |
| 専門 | 科目履修単位数（設計加工履修コース） | 90 | 8 | | 13 | | 15 | | 54 | | | |
| 専門 | 科目開設単位数（エネルギー履修コース） | 110 | 8 | | 17 | | 24 | | 36～37 | | 35～36 | |
| 専門 | 科目履修単位数（エネルギー履修コース） | 90 | 8 | | 13 | | 15 | | 54 | | | |
| 専門 | 科目開設単位数（回路エレクトロニクス履修コース） | 120 | 8 | | 17 | | 24 | | 39 | | 32 | |
| 専門 | 科目履修単位数（回路エレクトロニクス履修コース） | 90 | 8 | | 13 | | 15 | | 54 | | | |
| 専門 | 科目開設単位数（IT・ソフトウェア履修コース） | 96 | 8 | | 13 | | 15 | | 31 | | 29 | |
| 専門 | 科目履修単位数（IT・ソフトウェア履修コース） | 90 | 8 | | 13 | | 15 | | 54 | | | |
| 専門 | 科目開設単位数（ロボティクス履修コース） | 125 | 8 | | 21 | | 33 | | 33 | | 30 | |
| 専門 | 科目履修単位数（ロボティクス履修コース） | 90 | 8 | | 13 | | 15 | | 54 | | | |
| 専門 | 科目開設単位数（グローバルマネジメント履修コース） | 158 | 8 | | 21 | | 33 | | 45 | | 51 | |
| 専門 | 科目履修単位数（グローバルマネジメント履修コース） | 84 | 8 | | 13 | | 15 | | 48 | | | |
| 一般 | 科目履修単位数 | 77 | 25 | | 20 | | 18 | | 8 | | 6 | |
| 一般 | 科目履修単位数（グローバルマネジメント履修コース） | 83 | 25 | | 20 | | 18 | | 12 | | 8 | |
| 履修単位計 | | 167 | 33 | | 33 | | 33 | | 68 | | | |

注）ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ履修コースにある※は「履修コース共通選択科目」

| 教科名 | センシング演習基礎 (Fundamental practice in electrical sensing) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 2 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 履修 | 1 単位 | 必修 | 後期<br>2 時間/週 | 30 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】<br>中村(尚) (内線 6402, E-mail: nakataka),<br>高橋(内線 6447, E-mail: takahasi),<br>森谷(内線 6439, E-mail: moriya) | 学校・学科教育目標 | B, E, F |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 温度, 距離, 光などの様々な物理量のセンシングは生産系ものづくりにおける重要な基礎技術である. 本講義では様々なセンサの基礎原理を学び, 各種センサで「何をセンシングできるか」を他者に説明し, 実際に与えられた簡単なセンシング回路を作成できることを到達レベルとする. **回路の設計までは到達目標としない**. |
|---|---|

## 学習到達目標

| 到達目標 | 1.様々な物理量について対応するセンサを用いて測定できる事を体験し, 「計測できること」を説明できる.<br>2.ブレッドボード等を用いて簡単なセンシング回路を組むことができる.<br>3.習得したことを口頭および文章で適切に報告できる. |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 各センサが計測する物理量と出力する物理量を説明できる | 様々なセンサ素子を用いる事で物理諸量を計測できることが理解できる | それぞれのセンサが計測している物理量について全く説明できない |
| 評価到達目標 項目 2 | 回路図を見ながらセンシング回路を組むことができ, なおかつ動作原理も説明できる | 適切に助言をもらいながら簡単なセンシング回路を組むことができる | 教えてもらいながらでも, センシング回路を組むことができない |
| 評価到達目標 項目 3 | 図表を駆使して, 他者が十分に理解できる報告を行う事ができる | 適切な日本語で他者が理解できる報告を行う事ができる | 報告書および口頭発表を作成できない |

## 達成度評価 (%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 90 | 10 | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 70 | | | | | 70 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 10 | | | | | 10 |
| 汎用的技能 | | | | 10 | | | | 10 |
| 態度・志向性(人間力) | | | 10 | | | | | 10 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点, 関連する科目, 学習上の助言

本講義では, 使用するセンサの詳細な内部回路の理解までは求めない. センシングする物理量と, それに対応した出力の物理量(例えば明るさを抵抗の変化で出力, 等)を理解することを到達目標としている. 最低限, オームの法則と分圧の法則を理解していなければ実習は困難であるので復習してから講義に臨んで欲しい.

本講義の内容はコースによらず生産系ものづくりのために必要となる基礎である. 生産システム創造実験 I,II などでは本講義の知識を存分に役立てて欲しい.

◎センシング事例口頭発表会にてプレゼンテーションを汎用的技能(コミュニケーションスキル)として評価する

◎本講義における演習において, テキスト以上の回路に自ら取り組み, 優秀な成果を残した学生にはレポートにボーナス点を付与することがある. ただし, 総合点は 100 点満点で打ち切る.

◎レポートの提出により学習意欲を態度志向性(主体性・自己管理)として評価する

◎講義中の携帯電話の使用, 居眠りは 3 点/回の減点とする. また, 安全上の理由から演習に適さない格好をしている学生はその回の成績を 0 点として受講を拒否することがあるので注意せよ.

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>センシング技術の重要性<br>プレゼン技法基礎 | ・実社会に使用されているセンサの例を挙げることができる | |
| 2 | センシング事例発表会 | ・グループ単位で実社会に使われている様々なセンサについて発表することができる | |
| 3 | 機材使用法の確認<br>接点式スイッチ | ・ブレッドボード，電源，結線，テスター，オシロスコープを使うことができる<br>・スイッチを使った直接接触式 ON，OFF の体験 | |
| 4 | 素子の定格と分圧回路の計算 | ・抵抗の定格電力や簡単な分圧回路の計算をすることができる | |
| 5 | LED 回路 | ・LED 点灯回路をブレッドボード上に組むことができる<br>赤外線 LED を使用し，可視光の意味を知ることができる | |
| 6 | トランジスタによるスイッチング<br><br>データシートの活用 | ・トランジスタを電気的スイッチとして理解できる.<br>・トランジスタの一般的な定格について理解できる<br>・データシートに特性が記載してあることを理解できる | |
| 7 | トランジスタによるモータ駆動 | ・小信号用，電力用など，用途に応じた素子があることを説明できる | |
| 8 | **レポート提出，口頭試問等** | | |
| 9 | 光センサ | ・CdS を用いてトランジスタの ON/OFF 制御回路を設計・製作することができる<br>・LED とフォトトランジスタによる絶縁手法を理解できる | |
| 10 | ロータリーエンコーダの原理 | ・回転数をセンシングする原理を体験する | |
| 11 | 圧力センサ<br>ひずみセンサ | ・圧力センサによる LED 点灯回路を組むことができる<br>・ひずみセンサを使うことができる | |
| 12 | 温度センサ | ・サーミスタと温度センサ IC を使い，その挙動を確認できる | |
| 13 | 磁気センサ | ・磁気センサを使い，LED を点灯することができる | |
| 14 | 距離センサ | ・距離センサモジュールを用いて距離検出ができる | |
| | **レポート提出，口頭試問等** | | |
| 15 | ポート提出予備日 | | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | テキスト配布 |
| 補助教材等 | 関係テキスト，文献より配布 |

| 教科名 | 力学基礎（Basic Mechanics） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 2 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 履修 | 1 単位 | 必修 | 後期<br>2 時間/週 | 30 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 鈴木 学<br>（内線 6631， E-mail: m_suzuki） | 学校・学科教育目標 | B: 専門技術に関する<br>基礎知識を持った技術者 |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 本科目は機械工学的考え方の基本となる材料力学，流体力学，熱力学の基礎的な知識や事象，公式について学ぶ．材料力学では応力，ひずみ，フックの法則，許容応力など，流体力学では流体の静力学，熱力学では完全ガスの状態変化を学習する．これらの基本的な事象についての物理的概念と数式的理解が合致し，自分の知識となって力学の基礎的な問題を解決できることを目的とする． |
|---|---|

学習到達目標

| 到達目標 | 1.各力学の基本的な用語について理解し，説明できる．<br>2.各力学の基本的な物理現象の概念や公式について説明できる．<br>3.各力学の公式を用いて基本的な問題を解くことができる． |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 各力学の基本的な用語について理解し，正しく説明できる | 各力学の基本的な用語について概念的に説明できる． | 力学系分野の専門用語について不理解であり，説明ができない． |
| 評価到達目標 項目 2 | 各力学の物理現象について理解し，図や数式を用いて説明できる． | 各力学の物理現象について概念的に説明できる． | 各力学の物理現象について説明ができない． |
| 評価到達目標 項目 3 | 各力学の公式を用いて基本的な問題を解くことができる． | 各力学の公式を用いた基本的な問題の解法を理解している． | 各力学の基本的な計算問題の解法を理解していない． |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

○学習上の留意点及び学習上の助言

・本講義では複雑な式の導出までは求めませんが，簡単な数式を用いた各力学の基本的な問題について学習します．従って数学の基本計算および物理の力学に関して十分に復習をしておいてください．また授業は力学ごとに継続的な授業内容となるため，各回の授業内容についてしっかり復習してください．

・わからないことはわからないままにせず，授業中，放課後を問わず先生に質問をしてください．

○関連科目：材料力学，流体力学，熱力学，基礎数学，物理，微分積分

なお，本講義で扱う内容はすべてコアです．機械系を含む複合学科の卒業生として習得していて当然の知識として期待されることに留意してください．

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 全体ガイダンス(0.5h)<br>材料力学ガイダンス<br>物理量の測定法(コア)(0.5h)<br>荷重の分類，弾性と塑性(1h) | ・本講義の意義と進め方，評価方法について理解できる.<br>・材料力学が関係する技術分野を理解し，説明できる.<br>・力，圧力などの計測方法と計測機器を説明できる.<br>・荷重の分類を理解し，弾性変形と塑性変形の違いを説明できる. | |
| 2 | 応力とひずみ | ・応力とひずみを理解し計算できる．フックの法則による弾性係数，ポアゾン比の計算法を理解できる. | |
| 3 | 材料の機械的性質と<br>材料試験 | ・材料の機械的性質を理解し，単純な材料試験(引っ張り試験，硬さ試験，疲労試験)の特徴を理解できる. | |
| 4 | 設計の考え方と許容応力 | ・単純な機械設計の考え方を理解し，許容応力を用いた設計計算ができる. | |
| 5 | 流体学ガイダンス<br>物理量の測定法(コア)(0.5h) | ・流体力学が関係する技術分野を理解し，説明できる.<br>・流量，粘度などの計測方法と計測機器を説明できる. | |
| 6 | 流体の性質<br>1)密度，比重(0.5h)<br>2)圧縮性，粘性，表面張力(3h) | ・密度，比重，単位体積重量，比体積を理解し，説明できる.<br>・圧縮性，表面張力，粘性を理解し，説明できる．また，これらを用いる簡単な計算に適用できる. | |
| 7 | 流体の静力学<br>1)圧力とパスカルの原理 | ・圧力を理解し，静止流体中の圧力を計算できる. | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験答案返却・解答解説(1h)<br>2)マノメータ(1h) | ・間違った問題の正答を求めることができる.<br>・マノメータを理解し，圧力測定に適用できる. | |
| 10 | 3)全圧力と圧力中心(1h)<br>4)浮力(1h) | ・液体中の壁面に作用する全圧力と作用点を計算できる.<br>・アルキメデスの原理を理解し，浮力を計算できる. | |
| 11 | 熱力学ガイダンス<br>物理量の測定法(コア)(0.5h) | ・熱力学における諸量と単位を理解し，説明できる.<br>・系について理解し，説明できる.<br>・温度，熱量などの計測方法と計測機器を説明できる. | |
| 12 | 熱力学第一法則(2.5h)<br>理想気体の状態式(1h) | ・熱力学の第一法則について理解し，説明できる.<br>・理想気体の状態式について理解し，説明できる. | |
| 13 | 理想気体の状態変化 | ・等温変化，等圧変化，等積変化，断熱変化などの意味を理解し，簡単な計算ができる. | |
| 14 | | | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説(1h)<br>力学基礎総括(1h) | ・間違った問題の正答を求めることができる.<br>・本講義のまとめと今後の学習について理解できる. | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 30時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | なし （プリント配布） |
| 補助教材等 | 材料力学:『基礎材料力学』， 小泉 堯 監修， 養賢堂<br>流体力学:『流体力学 シンプルにすれば「流れ」がわかる』，金原 粲 監修，実教出版<br>熱力学:『熱力学 事例でわかる考え方と使い方』，金原 粲 監修，実教出版<br>各力学現象の図やグラフ，動画等 |

| 教科名 | 工業力学基礎 （Basic Engineering Mechanics） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第2学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 履修 | 1単位 | 必修 | 後期<br>2時間/週 | 30時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 新任教員<br>（内線， E-mail: @） | | 学校・学科教育目標 | | B：専門技術に関する<br>基礎知識を持った技術者 | | |
| 科目概要 | 機械工学で必要とする力学の基礎知識である剛体に働く力とつりあいに関する基本法則を理解し，実際の機械や機構の力学に関する基礎的な問題を解決できることを目標とする | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 到達目標 | 1. 1点に働く力の分解・合成ができ，力の釣り合いを評価できる<br>2. モーメントを理解し，剛体に働く力の合成を評価できる．<br>3. 摩擦力を評価することができる． |

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 1 点に働く力の合成．分解ができ，力の釣り合いの条件を求めることができる． | 2 つの力の合成，および直交座標系での力の分解が計算できる． | 力の合成．分解ができない． |
| 評価到達目標 項目 2 | 剛体に働くモーメントや力の合成ができ，トラスに働く力や重心を求めることに応用できる． | モーメントを計算することができ，剛体に働く力の合成をすることができる． | モーメントを求めることができない． |
| 評価到達目標 項目 3 | すべり摩擦，ころがり摩擦の計算をすることができる． | 簡単なすべり摩擦の計算や転がり摩擦係数の計算ができる． | すべり摩擦やころがり摩擦の計算ができない． |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 100 | | | | | | | 100 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

数学や物理などの基礎知識に基づき，静力学の基本原理を理解出来ることを目標としている．「物理」や「数学」で履修した内容を基礎としており，その内容を十便理解していることを前提に授業を進めるため，基礎となる科目の内容を復習しておく必要がある．また，授業内容は継続的な内容であるため，各回の授業内容についてしっかり復習することが必要である．

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス | 学習意義，授業計画，評価方法，諸注意を理解する | |
| 2 | １点に作用する力の合成 | 力のベクトル表記と加算，減算ができ，2 力以上の力の合成ができる | |
| 3 | １点に作用する力の分解 | １点に作用する力の分解ができる | |
| 4 | 力のモーメント | モーメントの定義と単位を説明できる | |
| 5 | 着力点の異なる力 | 着力点の異なる力の移動と平行でない2力の合成ができる | |
| 6 | 偶力 | 偶力と力のおきかえができる | |
| 7 | 3 力以上の力の合成 | 剛体に働く3 力以上の力の合成ができる | |
| 8 | **中間試験** | | |
| 9 | 試験答案返却・解答解説 | 試験問題の解説を通じて正しい解答を理解する | |
| 10 | 剛体に働く力のつりあい | 剛体に働く力のつりあいの計算ができる | |
| 11 | トラス | 簡単なトラスに働く力を計算できる | |
| 12 | 重心 | 平行力の合成と平面図形の重心の計算ができる | |
| 13 | 摩擦力 | 静止摩擦係数と運動摩擦係数を用いた計算ができる | |
| 14 | すべり摩擦ところがり摩擦 | 物体に働くすべり摩擦，ころがり摩擦の計算ができる | |
| | **期末試験** | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説 | 試験問題の解説を通じて正しい解答を理解する | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 新編機械工学講座8　鈴木，遊佐，野沢著　工業力学　コロナ社 |
| 補助教材等 | |

| 教科名 | 電気磁気学基礎 (Fundamentals of Electromagnetism) |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 2 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 履修 | 1 単位 | 必修 | 前期<br>2 時間/週 | 30 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】<br>湊　賢一（内線 6427、E-mail: minato）<br>丸山珠美（内線　、E-mail: ）<br>三栗祐己（内線 6439、E-mail: moriya） | 学校・学科教育目標 | B: 専門技術に関する<br>基礎知識を持った技術者 |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 電気・電子工学の基礎として位置づけられる電気磁気学基礎では、我々の目では見る事が出来ない電荷・電界・電位等について説明を行い、諸量間の相互関係を把握し、それらを求めるための数学的表現法と計算の仕方について学習する。 |
|---|---|

## 学習到達目標

| 到達目標 | 1. 電気磁気学の基本的な用語について説明できる。<br>2. クーロンの法則やガウスの法則に基づいて、真空中の電荷による力や電界、電位が計算できる。<br>3. 導体系での電荷と電位の関係を理解し、導体系に蓄積される電気エネルギーおよび導体に働く力を計算できる。 |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 電気磁気学の基本的な用語を理解し、正しく説明できる。 | 電気磁気学の基本的な用語を説明できる。 | 電気磁気学の基本的な用語を説明できない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 真空中の電荷による力や電界と電位の関係を理解し、諸量を導き出せる。 | 真空中の電荷による力や電界と電位の関係を説明でき、諸量の計算ができる。 | 真空中の電荷による力や電界と電位の関係を説明できず、諸量の計算ができない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 導体系における電荷と電位の関係、電気エネルギーや働く力を理解し、諸量を導き出せる。 | 導体系における電荷と電位の関係、電気エネルギーや働く力を説明でき、諸量の計算ができる。 | 導体系における電荷と電位について説明できず、諸量の計算できない。 |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 80 | | 10 | | | | | 90 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 10 | | | | | 10 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点、関連する科目、学習上の助言

○学習上の留意点および助言：

・公式や解法の暗記に偏ることなく、概念（イメージ）を持つように努力する事を心がけること。

・必ず問題を解く復習をし、問題を解く能力を修得するとともに、理解度を自己チェックすること。

・上学年の授業との関係に留意し、目的意識を持って学習する事。

○関連する科目：　物理、電気磁気学 I、電子工学、電気電子材料

○事前の準備　：　中学校で履修した理科ならびに第 1 学年の工学リテラシー科目（電気電子コース）について、十分に復習した上で授業に臨むこと。

◎授業中の居眠りおよび携帯電話等の使用については、最終成績から 3 点／回の減点を行うので、十分に注意すること。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(1h)<br>電荷とクーロンの法則(1h、コア) | 授業内容・評価方法・スケジュール、関連分野の紹介<br>クーロンの法則を用いて点電荷間に働く力を計算できる | |
| 2 | 電界と力(4h、コア) | 電界の中におかれた電荷に働く力、点電荷による電界を計算できる。 | |
| 3 | | | |
| 4 | 電気力線と静電界の計算(8h、コア) | ガウスの法則を用いて電界を計算できる。 | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験返却・解答解説等(2h) | 間違った問題の正答を求める事ができる。 | |
| 10 | 電位差と電位(6h、コア) | 電位、電圧、位置エネルギーを計算できる。 | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | 帯電導体の電界と電位(4h、コア) | 帯電導体の周囲の電界と電位を計算できる。 | |
| 14 | | | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 試験返却・解答解説等(2h) | 間違った問題の正答を求める事ができる。 | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 電気磁気学（石井良博著、コロナ社） |
| 補助教材等 | 適宜プリント配布 |

| 教科名 | 電気回路基礎　（ Fundamentals of Electric Circuits ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 2 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 履修 | 1 単位 | 必修 | 前期<br>2 時間/週 | 30 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 森田　孝，井口傑，松尾祥和<br>（内線 6425，　E-mail：morita@，他未定） | | 学校・学科教育目標 | | B：専門技術に関する基礎知識を持った技術者 | | |

| 科目概要 | 本授業では，すべての電気電子回路の基本となる直流回路の回路解析法について学習する．まず，抵抗，電圧，電流の物理的意味を理解した上で，オームの法則と電圧の分圧と電流の分流について学び，回路内の電流，電圧の基本的な計算方法を習得する．さらに，回路解析法としてキルヒホッフの法則と重ね合わせの理を理解し，それらを用いた計算法を習得する．また，回路内の電力の計算法についても習得する． |
|---|---|

**学習到達目標**

| 到達目標 | 1.直並列に接続された抵抗回路の合成抵抗を計算し，流れる電流や抵抗にかかる電圧を計算できる．<br>2.キルヒホッフの法則を理解し，回路内の電流の計算に応用できる．<br>3.重ね合わせの定理を用いて回路電流を計算できるとともに，回路内の消費電力を計算できる． |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 抵抗の直並列回路について，分圧・分流の式を用いて各抵抗の電圧・電流を計算できる． | 抵抗の直並列回路の合成抵抗を求め，各抵抗に流れる電流を計算できる． | 合成抵抗を計算できない。オームの法則を理解できない． |
| 評価到達目標 項目 2 | ブリッジ回路などの最内周ループが 3 つの場合の回路内の電流を計算できる． | キルヒホッフの法則を理解して，最内周ループが 2 つの回路内の電流を計算できる． | キルヒホッフの法則を理解できず，回路方程式を立てることができない． |
| 評価到達目標 項目 3 | オームの法則，キルヒホッフの法則，重ね合わせの理を自由に使って回路解析ができる． | 重ね合わせの理を用いて抵抗に流れる電流を計算できる．抵抗で消費される電力を計算できる． | 重ね合わせの定理を理解できない．電力の計算方法を理解できない． |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート（宿題） | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 80 | | 10 | | | | | 90 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 10 | | | | | 10 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

・本授業の内容は，すべて高専・電気電子系の卒業生として当然習得しておくべき必要な内容であり，電気電子コース 2 年後期以降に学ぶ「電気回路」や「電子回路」等のすべての回路系科目につながる基本的な直流回路に関する諸定理や計算方法を学ぶ授業である．一方，電池などの直流電源を用いた回路解析の手段として，機械コース，情報コースにおいても回路に関する共通基礎知識としての重要度は極めて高い．

・毎回配付する講義シートに沿って授業を進め，演習シートで計算演習を行う．講義シートは授業中に必要事項を書き込んでいくことでテキストとなるので整理しておくことが必要である．

・回路計算を行う場合は，単に理論式への代入や，単なる方程式として解くのではなく，回路を流れる電流や抵抗にかかる電圧を把握しながら計算して行くことが重要である．具体的な回路の解析に必要ないろいろな計算方法を理解すること．例題や演習問題の解き方を丸暗記しても通用しないので注意すること．

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h)<br>電荷と電流，電源と負荷(1.5h，コア) | 本授業の内容，位置づけ，到達目標を理解する<br>電流と電荷の関係，電源と負荷の関係を理解できる | |
| 2 | 電流，電圧，抵抗の関係(1h，コア)<br>オームの法則(1h，コア) | 電流，電圧，抵抗の関係とオームの法則を理解できる | |
| 3 | 抵抗の直列接続と合成抵抗(コア) | 抵抗の合成抵抗の意味を理解し，抵抗を直列接続したときの合成抵抗を計算できる | |
| 4 | 抵抗の並列接続と合成抵抗(コア) | 抵抗を並列接続したときの合成抵抗を計算できる | |
| 5 | 電圧降下と分圧(コア) | 電圧降下と抵抗の直列接続における分圧を理解できる<br>分圧の式を使って回路の電圧の計算ができる | |
| 6 | 分流と回路内の電流の求め方(コア) | 抵抗の並列接続における分流について理解できる<br>分流の式を用いて回路内の電流を計算できる | |
| 7 | 回路内の電流・電圧の総合演習 | 抵抗の直列，並列接続が組み合わされた回路の電流，電圧を計算できる | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説(0.5h)<br>キルヒホッフの法則(1.5h，コア) | 間違った問題の正しい解法を理解する<br>キルヒホッフの第1法則，第 2 法則を理解できる | |
| 10 | 枝路電流法による電流の求め方(コア) | 最内周ループが2つの回路内の電流について，枝路電流法を用いて計算することができる | |
| 11 | ループ電流法による電流の求め方(コア) | 最内周ループが2つの回路内の電流について，ループ電流法を用いて計算することができる | |
| 12 | ブリッジ回路と平衡条件(コア) | ブリッジ回路の平衡状態を理解し，その条件を導くことができる(クラーメルの式は用いない) | |
| 13 | 重ね合せの定理(コア) | 重ね合わせの定理を用いて回路内の電流を計算できる | |
| 14 | 消費電力と電力量(コア) | 抵抗での消費電力と最大電力を得る条件を理解する<br>回路における電力量を計算できる | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 山口静夫著「電気回路基礎入門」(コロナ社) |
| 補助教材等 | 毎回，授業時に配付する講義シートおよび演習シート |

| 教科名 | プログラミング基礎 (Fundamentals of Programming) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 2 学年 | 生産システム工学科 | 全コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 生産システム:後藤等(6448, gotoh)、河合博之(6443, hkawai)、 倉山めぐみ(6441, kurayama)、古俣(6411, furumata) 、鈴木(6631, m_suzuki) 、松尾祥和(内線, Email:) | | | | 学校・学科教育目標 | | B, C |
| 科目概要 | 本科目では、基礎的なプログラムを作成できる能力を身につけることを学習内容とする。プログラミングとは平易に表現すると「人間の考えた通りの処理をコンピュータに行わせるために、コンピュータに指示を与えること」である。人間に対して指示を与えるためには、言語（例えば日本語）を使用して話しかける。同様にコンピュータに対しては『プログラミング言語』を用いて指示を行う。本講義ではプログラミング言語の１つであるＣ言語の文法を学ぶと伴に、基礎的なプログラミングの作法を学ぶ。 | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1. C言語の初歩的な文法事項を理解している。<br>2.プログラム作成に必要な手順を理解し、課題に対する正しい処理手順を考えることができる。<br>3.自らの力で簡単なプログラムを作成することができる。 |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 学習した文法事項を、未知の課題に適用することができる。 | 授業で学習した課題であれば、正しく文法を活用することができる。 | 授業で学習した文法事項の活用方法を理解していない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 未知の課題であっても、その課題を分析し、適切な処理手順を考えることができる。 | 授業で学習したものと類似の課題であれば、分析して適切な処理手順を考えられる。 | 授業と類似の課題であっても、適切な処理手順を導き出すことができない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 未知の課題であっても、自らの力で簡単なプログラムを作成できる。 | 授業で学習したものと類似の課題であれば、自らの力でプログラムを作成できる。 | 授業で学習したものと類似の課題であっても、プログラムを作成することができない。 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 50 | | | | 50 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 30 | | | | 30 | | | 60 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | | | 20 | | | 40 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

1 回の授業 2 時間のうち前半は教室での座学、後半はコンピュータを使用して実際にプログラムを作成する演習を行う。後半の演習については、「成果品・実技」の達成度評価となる。各演習問題の採点基準は以下のとおりとする。

①その授業時間内に教員のチェックを受け、正しいプログラムを提出できた。 … 100 点
②次回の授業日前日 17:00 までに正しいプログラムを提出できた。 … 80 点
③演習担当教員が定めるその期の提出締切日までに正しいプログラムが提出できた。 … 60 点
④③の提出締切日までに正しいプログラムの提出ができなかった。 … 0 点

③の期間については、提出したプログラムに間違いがある場合は指摘するので、完成するまで何度でも提出可能とする。

課題プログラムを作成する際は、他人に頼らず自分自身の力で行うよう心がけること。また、授業中に理解できなかった箇所はそのままにせずに、次の授業までにきちんと理解しておくこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h)<br>プログラミング入門の復習(5.5h) | 授業の進め方，年間計画を理解する。 | |
| 2 | scanf 関数，printf 関数，if 文，switch 文を用いたプログラム作成の復習 | scanf 関数，printf 関数，if 文，switch 文を用いてプログラムを正しく作成できる。 | |
| 3 | for 文，while 文の復習 | for 文，while 文を用いてプログラムを正しく作成できる。 | |
| 4 | else-if 文、if 文のネスト、2 重ループ(2h コア) | if－else if－else 文を使用することができる。if 文、for 文のネストを使用することができる。 | |
| 5 | 文字列(2h コア) | 配列を用いて文字列を扱うことができる。 | |
| 6 | 2 次元配列(2h コア) | 2 次元配列を用いて正しいプログラムを作成できる。 | |
| 7 | まとめ(2h) | 復習をかねて今までの知識でプログラムを作成する。 | |
| 8 | **前期中間試験** | | |
| 9 | 答案返却・解答解説(1h)<br>ユーザ関数(コア)<br>・ユーザ関数の定義(1h) | 間違った問題の正答を理解できる。<br>ユーザ関数を定義し、呼び出すプログラムを作成できる。 | |
| 10 | ・引数のあるユーザ関数(2h) | 引数のあるユーザ関数を用いてプログラムを作成できる。 | |
| 11 | ・戻り値のあるユーザ関数(2h) | 戻り値のあるユーザ関数を用いてプログラムを作成できる。 | |
| 12 | ・配列を引数としたユーザ関数(2h) | 配列を引数として持つユーザ関数を作成し、利用できる。 | |
| 13 | 標準ライブラリ関数(2h) | 三角関数などの標準ライブラリ関数を利用して，主に数学に関するプログラムを作成できる。 | |
| 14 | まとめ(2h) | 今までの知識で正しいプログラムを作成できる。 | |
| | **前期期末試験** | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説(1h)<br>復習問題(1h) | 間違った問題の正答を理解できる。<br>復習問題を理解し、正しいプログラムを作成できる。 | |
| 16 | ポインタ<br>・ポインタの概念(2h) | アドレスに関する基本概念が理解できる。 | |
| 17 | ・ポインタの使用例(2h) | ポインタを使う意味を理解し、利用できる。 | |
| 18 | ・ポインタと配列(2h) | 配列とアドレスの関係を理解できる。 | |
| 19 | ・ユーザ関数への利用(2h) | ユーザ関数の引数にポインタを使用できる。 | |
| 20 | ・ポインタと文字列(2h) | ポインタを利用した文字列を理解し、利用できる。 | |
| 21 | ・動的メモリ割り付け | 動的メモリ割り付けを用いてプログラムを作成できる。 | |
| 22 | まとめ(2h) | 今までの知識で正しいプログラムを作成できる。 | |
| 23 | **後期中間試験** | | |
| 24 | テストの解答(1h)<br>構造体<br>・構造体の概念(1h) | 間違った問題の正答を理解できる。<br>構造体のメリットを理解できる。 | |
| 25 | ・構造体の利用(2h) | 構造体変数の入出力を用いてプログラムを作成できる。 | |
| 26 | ・構造体へのポインタ(2h) | ユーザ関数の引数に構造体へのポインタを利用できる。 | |
| 27 | ファイルの入出力<br>・ファイルの書き込み、読み込み(2h) | プログラムでファイルの読み書きができる。 | |
| 28 | ・ファイル操作を用いたデータの処理(2h) | 計算結果をファイルに書き込んだり、ファイルからデータを読み込んでプログラムで計算したりすることができる。 | |
| 29 | まとめ(2h) | 今までの知識で正しいプログラムを作成できる。 | |
| | **学年末試験** | | |
| 30 | 試験答案返却・解答解説(1h)<br>復習問題(1h) | 間違った問題の正答を理解できる。<br>復習問題を理解し、正しいプログラムを作成できる。 | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 筧捷彦監修，後藤良和・高田大二・佐久間修一著 「初級 C 言語」(実教出版) |
| 補助教材等 | プリント |

| 教科名 | 生産システム実習基礎 (Production System Fundamental Practice) |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第2学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 履修 | 2単位 | 必修 | 前期<br>4 時間/週 | 60時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 （内線---@hakodate-ct.ac.jp ）<br>山田誠(6408, myamada), 中村尚彦(6404, nakataka), 新任 M,<br>山田一雅(6430,yama), 三栗祐己(6422, mitukuri), 丸山珠美<br>藤原孝洋(6392, tkfujiwr), 東海林智也(6422, tokai), 今野慎介(6449, skonno), 技術教育支援センタースタッフ 6 名 | 学校・学科教育目標 | A, B, C |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 生産システム工学系技術者として必要な基礎知識を得るために，実習工場での加工・測定実習を8回，電気電子実習を3回，情報実習を3回，それぞれ実施する。それぞれの演習の概念や方法の意味を理解し，それらの知識を必要に応じて活用できることを目標とする。 |
|---|---|

## 学習到達目標

| 到達目標 | 1．a)種々の加工方法理解し，工作機械を用いた加工ができる。<br>b)形状，表面性状の測定方法を理解し，形状・表面粗さの測定ができる。<br>c)電流計，電圧計を扱うことができ，その電気回路を構成することができる。<br>d)マイコンプログラミングを理解し，無線通信プログラムを作成できる。<br>2. 加工, 測定, 電気回路, プログラミング, 制御, 通信の基礎技術を理解し, 実施した実習内容を報告書としてまとめることができる。<br>3. 集団の中での役割や責任を理解し，自ら進んでものごとに取り組むことができる。 |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 加工・測定・制御・通信機器を使用すること(プログラミングを含む)ができ,その結果を評価することができる。 | 加工・測定・制御・通信機器を使用すること(プログラミングを含む)ができる。 | 加工・測定・制御・通信機器を使用すること(プログラミングを含む)ができない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 実施した実習内容・実習結果およびその評価を正確に報告でき，自身で考察できる。 | 実施した実習内容・実習結果，を正確に報告できる。 | 実施した実習内容,実習結果を正確に報告できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 周りの状況を把握し，自分の役割・責任を理解し，主体的に行動できる。 | 周りの状況を把握し，自分の役割・責任を理解し行動できる。 | 周りの状況を把握し，自分の役割・責任を理解し行動できない。 |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 60 | | 40 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 50 | | 30 | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 10 | | 10 | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

下表のように実施し，各テーマにおいて，レポート 60%，成果品・実技 40%,で評価する。それぞれの実習テーマの評点割合は工場 50%，電気電子：25%，情報：25%とする。ただし，レポートが 1 通でも提出されない場合，全レポートの評点をゼロとする。

・どのテーマにおいても，教員の指示に従って実験を行うこと。

・事前にテキストを読み、その回で行う実習内容を把握しておくこと。

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr | 4hr |
| 1組 | ガイダンス | 【工場実習】(2回×4パート)<br>山田誠, 中村, 新任M, 技術職員4名 | | | | | | | 【情報実習】<br>藤原,東海林,今野,技術職員 | | | 【電気電子実習】<br>山田一,三栗,丸山,技術職員 | | | 補習・レポート指導 |
| 2組 | ガイダンス | 【電気電子実習】<br>山田一,三栗,丸山,技術職員 | | | 【工場実習】(2回×4パート)<br>山田誠, 中村, 新任M, 技術職員4名 | | | | | | | 【情報実習】<br>藤原,東海林,今野,技術職員 | | | |
| 3組 | ガイダンス | 【情報実習】<br>藤原,東海林,今野,技術職員 | | | 【電気電子実習】<br>山田一,三栗,丸山,技術職員 | | | | 【工場実習】(2回×4パート)<br>山田誠, 中村, 新任M, 技術職員4名 | | | | | | |

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | **次の工場実習テーマについて各クラスを4班に分け、2週毎ローテーションで実施する。**<br>0)ガイダンス<br>1)旋盤切削加工(円筒, 端面加工)<br>○クランクディスク加工<br>〈普通旋盤〉<br>〈1〉円筒面加工<br>〈2〉端面加工<br>〈3〉形状測定 | ・安全作業について説明できる。<br>・旋盤加工について説明できる。<br>・マイクロメータ,ノギスで測定できる。 | |
| 2 | | | |
| 3 | 2)　フライス加工(平面加工)<br>○スターリングエンジンアルミ部品加工<br>〈NC フライス盤, 5 軸 MC〉<br>〈1〉正面フライス, エンドミルによる平面加工<br>〈2〉表面粗さ測定 | ・フライス加工について説明できる。<br>・正面フライス, エンドミルなどの加工工具を説明できる。<br>・表面粗さを説明でき, 測定できる。 | |
| 4 | | | |
| 5 | 3)　板金加工<br>○ヒーターキャップの作成<br>〈プレスブレーキ,電気炉〉<br>〈1〉ヒーターキャップの絞り加工<br>〈2〉 熱処理<br>○ブックエンドの作成<br>〈レーザー加工機,プレスブレーキ,やすり〉<br>〈1〉切り抜き形状のデザイン<br>〈2〉レーザー加工機による板金切断<br>〈3〉プレス機による曲げ加工 | ・板材の厚さをイメージできる。<br>・プレス作業について説明できる。<br>・絞り加工, 切断加工を説明できる。<br>・レーザー加工について説明できる。<br>・板材をやすりがけすることができる。 | |
| 6 | | | |
| 7 | 4)　CAD/CAM／レーザー加工<br>○オリジナルキーホルダーの製作<br>〈NC フライス,3 軸 MC〉<br>〈1〉CAD デザイン(輪郭含む)<br>〈2〉CAM による NC データ作成<br>〈3〉NC 加工<br>〈4〉デザイン(CorelDraw ベクター・ラスター)<br>〈5〉レーザー輪郭切断加工<br>〈6〉チェーン取り付け等仕上げ<br>〈7〉レーザー加工のギャップ測定 | ・CAD を用いて加工形状のデザインをできる。<br>・CAD データの利用方法(データ変換)を説明できる。<br>・NC 加工データについて説明できる。<br>・レーザー加工機を使用できる。<br>・形状測定することができる。 | |
| 8 | | | |
| 9 | **次の電気電子系テーマについて各クラスを 3 班に分け、ローテーションで実施する。**<br>0)ガイダンス<br>1)ブレッドボードを使った LED の点灯<br>2)はんだの使い方と分流・分圧測定<br>3)オシロスコープの使い方 | 1)ブレッドボードを使って LED を点灯させる回路を組むことができる。 | |
| 10 | | 2)はんだの使い方を覚える。電流計、電圧計を正しく扱える。 | |
| 11 | | 3)オシロスコープで波形の観測ができる。 | |
| 12 | **次の情報系テーマについて, 順にクラス一斉実験を行う。**<br>0)ガイダンス<br>1)プログラミング基礎(マイコン)<br>2)無線通信プログラムの作成 | 1)マイコン上で動作するプログラムの作成手順を理解し, 説明できる。 | |
| 13 | | | |
| 14 | | 2)無線通信を行うプログラムを作成することができる。 | |
| | **期末試験** | | |
| 15 | 補習・レポート指導 | | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | |
| 補助教材等 | 実習工場安全手帳, プリント等, e-ラーニング(Web class) |

| 教科名 | 生産システム創造実験Ⅰ<br>(Creative Experiments in Production System Engineering Ⅰ) |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第3学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 履修 | 2単位 | 必修 | 後期<br>4時間/週 | 60時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 (内線, E-mail: ) |
|---|---|

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 基本的な機械メカニズム(リンク, クランク, カム), センサによるトランジスタ回路を用いたモータ制御, 周辺機器接続制御用ICであるPICの機能および活用方法に関するスキルを身に付ける.<br>与えられた共通課題もしくは独自の課題を設定し, その課題を解決するための創造物の製作をグループ単位で行うことができる. |
| 学校・学科等教育目標 | 学校・学科教育目標 A, B, C, E, F |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | なし |
| 補助教材等 | 各教員によるテキスト, 文献など (担当教員の指示を受けること) |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 30 | 10 | 30 | 20 | 10 | **100** |
| 知識の基本的な理解 | | | 30 | | 15 | | | **45** |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | 15 | | | **15** |
| 汎用的技能 | | | | | | | 10 | **10** |
| 態度・志向性(人間力) | | | | 10 | | | | **10** |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | 20 | | **20** |

**学習上の留意点, 関連する科目, 学習上の助言**

第2週～7週では3つの班に分かれ, 班ごとに3パートの演習課題に取り組む(ローテーションする).

第9週～15週では少人数グループを編成し, 提示された課題に対する作品の製作を行う.

以下5項目により評価する.

パート別演習(第2～7週目)で課せられる「レポート」により評価する

成果発表会(第15週目)における「口頭発表」でプレゼンテーション力を評価する

製作(第9～13週目)と発表用スライド作成(14週目)と発表会(15週目)で「成果品・実技」を評価する

製作(第9～13週目)の報告書により「ポートフォリオ」の評価を行う

グループディスカッションと企画書(第8週目)によりコミュニケーション力を評価する

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス (4h) | 授業計画, 到達目標, 評価方法の説明と緒注意を聞き, 取り組む姿勢を理解する. | |
| 2 | 3班に分かれて, 演習を行う. (2～7回)<br>機械のメカニズム(リンク, クランク, カム)に関する演習 (8h) | 機械部品の形状や配置により, それら相互の相対運動がどのようになるのか, 原理を理解する. | |
| 3 | | | |
| 4 | 半導体素子を使ったモータ制御の演習 (8h) | トランジスタ回路のスイッチング動作を応用して, モータをON/OFF 制御させることができる. | |
| 5 | | | |
| 6 | PIC(Peripheral Interface Controller)を用いた基本的回路の製作 (8h) | 周辺機器接続制御用 IC である PIC の機能および活用方法について理解し, 各種センサや素子の入出力制御方法の基礎を理解する. | |
| 7 | | | |
| 8 | ガイダンス, グループ編成, 課題説明 (4h) | 提示された課題を理解し, ブレーンストーミング手法によるグループディスカッションにより, 明確な目標設定を行う.<br>企画書(実験計画書)が作成できる. | |
| 9 | 製作(9～13 回) (20h) | 企画書に基づき, 実験を実施できる. 週毎の実験の進捗状況を確認し, グループ内での議論を深めながら, 計画の遂行に努力できる. また, 目標実現に向けた実験計画の適正な修正ができる. | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | 発表用スライド作成 (4h) | プレゼンテーションに必要な資料を作成できる. | |
| 15 | 成果発表会 (4h) | 実験成果を他者にわかりやすく説明でき, 討論することができる. | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 情報ネットワーク基礎 （ Basic Computer Networking ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 3 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 小山 慎哉 （内線 6452, E-mail: oyama ） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 社会インフラの一つである、情報通信ネットワークの仕組みの基礎を習得することを目標とする。具体的には、プロトコルの階層化の概念を理解しているレベル、およびコンピュータを扱っている際に遭遇しうる脅威、およびそれに対する代表的な対策について説明できるレベル、さらに小規模ネットワーク（家庭内、研究室内など）の設計および構築ができ、ネットワーク利用におけるトラブルシューティングができるレベルを目指す。 |
| 学校・学科等教育目標 | B：専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | ファーストステップ情報通信ネットワーク（浅井宗海著・近代科学社） |
| 補助教材等 | シスコネットワークアカデミーWeb 教材、その他配布プリント |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | | 10 | | | | | 70 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

成績評価方法は以下の通りである。

総合評価＝前期中間試験(20%)＋前期末試験（20%）＋後期中間試験(20%)＋学年末試験（20%）

＋レポート(2 回各 10%、計 20%)

「知識の基本的な理解」は、定期試験、レポートにおける基礎問題として評価する。

「思考・推論・創造への適用力」は、定期試験、レポートにおける応用問題として評価する。

2 進-10 進-16 進などの基数変換をよく使用するので、復習し計算方法を習得しておくこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス（2h） | 全体の流れを理解できる。 | |
| 2 | 身近なネットワークとその種類(2h) | ネットワークの代表的な形態を説明できる。 | |
| 3 | イーサネット LAN(4h) | LANでの通信の仕組みや構成機器の役割を説明できる。 | |
| 4 | | | |
| 5 | IP の基礎(2h) | インターネットプロトコル（IP）の概要を説明できる。 | |
| 6 | IP アドレッシング(4h) | IP アドレッシングおよびサブネット化について説明できる。 | |
| 7 | | | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 返却・解答解説(2h) | 間違った問題の正答を求めることができる。 | |
| 10 | ネットワークの管理と調査(2h) | ネットワークの管理・調査方法について説明できる。 | |
| 11 | ルーティング(4h) | ルータがどのようにして通信パケットをルーティングしているかを説明できる。 | |
| 12 | | | |
| 13 | ネットワーク構築実習(4h) | シミュレータを用いてネットワークの構築、および通信シミュレーションができる。 | |
| 14 | | | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説(2h) | 間違った問題の正答を求めることができる。 | |
| 16 | 通信の階層モデル(2h) | 通信の仕組みを階層化したモデルについて説明できる。 | |
| 17 | トランスポート層プロトコル(2h) | TCP および UDP について説明できる。 | |
| 18 | アプリケーション層プロトコル(4h) | 各種アプリケーション層プロトコルの機能を説明できる。 | |
| 19 | | | |
| 20 | サブネット化演習(4h) | 効率的なサブネット化をすることができる。 | |
| 21 | | | |
| 22 | NAT(2h) | NAT の技術内容について説明できる。 | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 返却・解答解説(2h) | 間違った問題の正答を求めることができる。 | |
| 25 | 情報セキュリティ(2h) | ネットワークにおける脅威について説明できる。 | |
| 26 | セキュリティ技術(2h) | セキュリティシステムについて説明できる。 | |
| 27 | 暗号化と認証技術(2h) | 暗号化手法と認証技術について説明できる。 | |
| 28 | VPN(2h) | VPN の概要について理解できる。 | |
| 29 | 無線 LAN(2h) | 無線 LAN の規格やセキュリティについて説明できる。 | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説(2h) | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 論理回路(Logic Circuits) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 3 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】未定　　(内線,　　E-mail:　　) | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | はじめにデジタル回路の基礎となる基本論理ゲートや論理式の簡化の手法について学習し、つづいて組み合わせ回路の設計法について学ぶ。次に、順序論理回路の基礎となるフリップフロップについて学習し、レジスタや係数回路の設計法を習得する。<br>各種組み合わせ回路や各種順序回路の働きについて理解し、説明できる。また、専門分野の課題を解決する為に、これら論理回路の知識を使い分析と設計ができる。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>F:問題解決のためのデザイン能力を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | ディジタル回路　伊藤充博　コロナ社 |
| 補助教材等 | |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 90 | | 10 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 50 | | | | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | 20 | | | | | | | 20 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

**必要とされる予備知識**：基数変換や補数演算等について完璧に理解し説明できるとともに、計算方法を習得しておくこと。

**関連する科目**：　論理設計

**定期試験の評価方法**：各定期試験の割合は、前期中間 10%、前期期末 20%、後期中間 30%、後期期末 40%で合計 100%とする。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 1. ガイダンス | ･科目の位置付･必要性･到達目標･留意点が理解できる | |
| 2<br>3 | 2. 基本論理ゲートおよび 基礎的論理ゲートの働きとブール代数の基礎 | ・基礎的論理ゲートの働きについて理解し、説明できる。<br>・ブール代数の諸公式を活用できる | |
| 4<br>5 | 3. 加法標準形と乗法標準形 | ・加法標準形と乗法標準形について理解し、説明できる。 | |
| 6<br>7 | 4. 論理式の簡単化 | ・簡単化の必要性について理解し、説明できる。<br>･カルノー図を用いた論理式の簡単化手法を習得する。 | |
| 8 | **前期中間試験** | | |
| 9<br>10<br>11<br>12<br>13<br>14 | 5. 各種組み合わせ回路の設計 | ・組み合わせ回路の基本構造について理解する。<br>・各種組み合わせ回路の働きを理解し、 説明できる。<br>･基本論理ゲートを組み合わせて、各種組み合わせ回路を設計できる。 | |
| | **前期期末試験** | | |
| 15 | 答案返却･答案解説 | **問題の解説を通じて自分の間違った箇所を理解できる。** | |
| 16<br>17 | 6. 各種フリップフロップの動作 | ・各種フリップ・フロップの動作を理解し、説明できる。 | |
| 18<br>19<br>20 | 7. 非同期型順序回路の設計 | ・順序論理回路の基本構造について理解し、説明できる。<br>・順序論理回路の一般的モデルを理解し、説明できる。<br>・各種非同期型順序回路の分析と設計ができる。 | |
| 21<br>22 | 8. 状態遷移図 | ・状態遷移図・状態遷移表・励起表ついて理解し、説明できる。 | |
| 23 | **後期中間試験** | | |
| 24<br>25<br>26<br>27<br>28<br>29 | 9. 同期型順序回路の設計<br>同期型回路の分析と設計<br>各種同期カウンタ<br>タイミング図からの設計<br>レジスタの働きと構造 | ・各種同期型順序回路の分析と設計ができる。<br>･各種レジスタの働きについて理解し､説明できる。<br>･各種シフトレジスタについて理解し､説明できる。<br>・各種シフトレジスタの分析と設計ができる。 | |
| | **学年末試験** | | |
| 30 | 答案返却･答案解説 | **･問題の解説を通じて自分の間違った箇所を理解できる。** | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 生産システム創造実験Ⅱ<br>Creative Experiments Ⅱ in Production System Engineering |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 学修 | 2 単位 | 必修 | 後期<br>4 時間/週 | 90 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】未定 |
|---|---|

**学習到達目標**

| 科目の到達目標レベル | ・チーム内での役割を理解し，他者との技術的コミュニケーションがとれる。<br>・主専門技術で習得したことをものづくりに実践できる.<br>・ものづくりのためのプロセスとしてブレーンストーミングによる企画や問題解決のための手法を調査することができる<br>・ものづくりの過程，および成果を文章および口頭で他者に伝えることができる.<br>・進捗管理をして継続的に作業に取り組める。 |
|---|---|
| 学校・学科等教育目標 | A,B,C,E,F |

**教科書および補助教材**

| 教科書 | |
|---|---|
| 補助教材等 | 自作プリント |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 0 | 0 | 40 | 30 | 30 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 10 | 10 | 10 | | | 30 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 10 | 10 | 20 | | | 40 |
| 汎用的技能 | | | | 10 | | | | 10 |
| 態度・志向性(人間力) | | | 10 | | | | | 10 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | 10 | | | | | 10 |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

本講義では、各専門において 4 年前半までに習得した技術を活用した自律ロボットの製作をグループ単位で実施する。(これまでの習得技術に不安のある学生は事前に復習をしっかり行ってから講義に臨むこと。)与えられた課題を解決するためのブレーンストーミングによるアイデアの創出から設計、製作。成果報告といったものづくりの 1 連の流れを体験することで生産系技術者として必須となる発想力と実践力を養成する。また、3 つの系を混合したグループで製作活動を行うことで、グループ内での役割を理解し、他者との技術的コミュニケーション能力を養成する。本科目はレポート(企画報告書(25%)、成果報告書(15%)、製作日誌(15%))、口頭発表(企画報告(10%)、成果報告(20%))、成果品・実技(成果品(15%))で評価を行う。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス | 学習意義、学習目標、進め方、評価方法を理解する。<br>テーマ説明、班分けを行う | |
| 2 | アイデア創出(1/2) | グループごとに作品のアイデアをブレーンストーミングにより検討し、ロボット名、概略構想図、動作概要等を含む企画書としてまとめることができる | |
| 3 | アイデア創出(2/2) | 前回の継続 | |
| 4 | 作品の設計と思考錯誤(1/3) | アイデアを実現するための具体的な機構、電気回路、プログラムを提案できる。また、予備実験やメンバーとの意見交換を通じた試行錯誤を経て、提案した機構、電気回路、プログラムを実現可能なものに修正できる。 | |
| 5 | 作品の設計と思考錯誤(2/3) | 前回の継続 | |
| 6 | 作品の設計と思考錯誤(3/3) | 前回の継続 | |
| 7 | 企画のまとめ | 議論の結果を作品の企画書としてまとめ上げることができる | |
| 8 | 企画発表会 | | |
| 9 | 作品の製作(1/5) | 他のメンバーと協力して作品の製作作業ができる | |
| 10 | 作品の製作(2/5) | 前回の継続 | |
| 11 | 作品の製作(3/5) | 前回の継続 | |
| 12 | 作品の製作(4/5) | 前回の継続 | |
| 13 | 作品の製作(5/5) | 前回の継続 | |
| 14 | 成果のまとめ | 作品の概要と技術的要点などを成果報告書としてまとめ上げることができる | |
| | ~~期末試験~~ | | |
| 15 | 成果報告 | 発表会において、各班の成果を発表できる。 | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 90 時間 |
| 講　義 | | | 60<br>(45) |
| 自　学　自　習 | 予備実験の構想・計画 | | (5) |
| | 報告書の仕上げ | | (5) |
| | 発表資料の作成 | | (10) |
| | 発表練習 | | (10) |

| 教科名 | 制御工学Ⅰ（Control Engineering Ⅰ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 履修 | 1 単位 | 必修 | 後期<br>2 時間/週 | 30 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】浜 克己<br>（内線 6406, E-mail: hama@） | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | B | | |
| 科目概要 | 自動化機械を制御の観点から捉え，基本である古典制御理論を用いて安定性の判別や制御系の設計を行うために，必要となるその表現方法や応答特性を含む解析手法に関する基礎知識を習得し，適用できる能力を身に付けさせる。 | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 制御対象の数学モデルを構築し，ラプラス変換と逆変換を用いて解くことができる。<br>2. 制御対象の伝達関数を求め，ブロック線図で表現できる。<br>3. 過渡応答・周波数応答を求め，系の特性評価ができる。 | | |
|---|---|---|---|
| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
| 評価到達目標 項目 1 | 制御対象の各系を数学モデルで表現し，ラプラス変換等を用いて解くことができる | 制御対象の基本要素を数学モデルで表現し，ラプラス変換等を用いて解くことができる。 | 制御対象の基本要素を数学モデルで表現することができない。ラプラス変換を適用できない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 各制御対象の伝達関数を求め，ブロック線図の基本結合を組み合わせることができる | 制御対象の基本要素の伝達関数を求め，ブロック線図の基本結合による表現ができる | 制御対象の基本要素の伝達関数を求めることができない。ブロック線図の結合を説明できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 複雑な系に対しても，基本要素の合成として各応答を求め，基本特性を評価できる， | 基本要素については，各応答を求め，特性評価を行うことができる | 過渡応答や周波数応答，特性評価について説明することができない。 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 10 | 10 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 65 | 10 | 10 | | | | | 85 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 15 | | | | | | | 15 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

あらゆるシステムを安全，確実に作動させたり，社会の現象を理解するために，フィードバックや安定性の概念は不可欠である。制御対象である動的なシステムを制御するためには，対象の数学的なモデルを構築して性質を理解し，その数学モデルに基づいて制御装置(コントローラ)を設計することが必要となるため，数学的基礎を含むその基本的な解析方法をしっかり身につけることが重要である。

事前準備として，数学モデルの定式化に必要な機械系，電気系，プロセス系の基本要素の物理式などをきちんと理解しておくこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 0. ガイダンス (0.5h)<br>1. 制御とは (1.5h, コア) | ・学習の意義, 授業の進め方, 評価方法を理解できる<br>・制御の目的や種類, 制御系の基本構成を理解できる | |
| 2<br>3 | 2. モデリング (4h)<br>・制御系のモデル<br>・非線形モデルの線形化 | ・制御対象の数学的なモデルを構築することができる<br>・非線形モデルを線形化する意味を理解できる | |
| 4<br>5<br>6 | 3. 伝達関数 (6h, コア)<br>・ラプラス変換と逆変換<br>・微分方程式と伝達関数<br>・基本要素の伝達関数 | ・ラプラス変換の意味を理解し, 逆変換ができる<br>・制御対象の数学モデルから伝達関数を表現できる<br>・定義を理解し, 基本要素の伝達関数を求めることができる | |
| 7 | 4. ブロック線図 (2h, コア) | ・情報伝達を行うブロック線図を理解し, 表現できる | |
| 8 | **中間試験** | | |
| 9<br>10<br>11 | 試験答案返却・解答解説(1h)<br>5. 時間応答 (5h, コア)<br>・過渡応答<br>・各要素の応答 | ・試験問題の解説を通じて間違った箇所を理解できる<br>・過渡応答の基本的な入力信号とその特性を理解できる<br>・異なる入力に対する各要素の過渡応答を理解できる | |
| 12<br>13<br>14 | 6. 周波数応答 (6h, コア)<br>・周波数応答<br>・ベクトル軌跡<br>・ボード線図 | ・正弦波入力に対する制御系の応答を理解できる<br>・ゲインと位相の変化を複素平面に描き, 特性を理解できる<br>・周波数ごとのゲインと位相を描き, 特性を理解できる | |
| | **期末試験** | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説 | ・試験問題の解説を通じて間違った箇所を理解できる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 豊橋技科大・高専制御工学教育連携プロジェクト 編 「制御工学」 (実教出版) |
| 補助教材等 | プリント(演習問題等) |

| 教科名 | システム工学 (Systems Engineering) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 学修 | 2 単位 | 必修 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |

| 担当教員 | 【未定】<br>（内線， E-mail: @） | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | B |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 一般に，工学や社会科学の諸分野において，「システムの最適化」は非常に重要な概念であると位置づけられている。本講義では，システムの運用・設計等に関する数理的な手法の基礎知識を学習する。システム工学に関係する応用問題を解けることが達成目標レベルである。 |
|---|---|

学習到達目標

| 到達目標 | 1.最適化問題を定式化できる。<br>2.線形計画問題を解くことができる。<br>3.非線形計画問題と組合せ最適化問題を解くことができる。 |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 例題を参考に自分で最適化問題を作成し，それを定式化できる。 | 与えられた最適化問題を定式化できる。 | 左記ができない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | シンプレックス法を用いて線形計画問題を解くことができる。 | グラフを用いて図的に線形計画問題を解くことができる。 | 左記ができない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 簡単な非線形計画問題や組合せ最適化問題を解くことができる。 | 最適性の条件と厳密解法を説明できる。 | 左記ができない。 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 30 | 10 | | | | | | 40 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 50 | 10 | | | | | | 60 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

・本講義は，システム工学の数理手法について講義しますので，数学について十分に復習しておくこと。

・演習問題を解くことによって，知識の基本的な理解と思考・推論・創造への適用力を育成する助けとします。必ず自分で理解して解くこと。単元ごとに演習問題を用意します。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1<br>2 | ガイダンス(1.0h)<br><br>1. システム工学の概要(3.0h) | ・科目の位置づけ、必要性, 学習の到達目標および留意点を理解できる。<br>・システム工学の目的, システムモデルの基礎がわかる。<br>・システム工学を学ぶ上で必要な数学の基礎を復習する。 | |
| 3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 2.線形計画法(10.0h)<br>・問題の定義と定式化<br>・標準形とグラフを用いた解法<br>・シンプレックス法<br>・2段階シンプレックス法 | ・線形計画問題を定義し, 定式化できる。<br>・線形計画問題を標準形に直し, グラフを用いて最適解を見つけることができる。<br>・線形計画問題をシンプレックス法で解くことができる。<br>・2段階シンプレックス法がわかる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9<br>10<br>11 | 答案返却・解答解説(1.0h)<br>3.非線形計画法(5.0h)<br>・最適性の条件<br>・ニュートン法 | ・間違った箇所を理解できる。<br><br>・非線形計画問題の最適性の条件を説明できる。<br>・ニュートン法を用いて非線形計画問題を解くことができる。 | |
| 12<br>13<br>14 | 5. 組合せ最適化(6.0h)<br>・問題の定義と定式化<br>・厳密解法<br>・近似解法とメタヒューリスティクス | ・組合せ最適化問題を定式化できる。<br>・厳密解法の概要がわかる。<br>・近似解法とメタヒューリスティクスの概要を説明できる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 毎回の講義の予習 | (15) |
| | 演習課題(10 回程度, 提出させる) | (20) |
| | 中間試験・期末試験のための勉強 | (32.5) |
| | | () |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 未定 |
| 補助教材等 | |

| 教 科 名 | ヒューマンインタフェース I（Human Computer Interaction I） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学 年 | 学 科 | コース | 単 位 数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 履修 | 1 単位 | 必修 | 前期<br>2 時間/週 | 30 時間 |
| 担 当 教 員 | 【常勤】小山 慎哉　（内線 6452, E-mail: oyama@ ） | | | | | | |

**学 習 到 達 目 標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 人間の感覚・知覚・認知的特性を学ぶことで、人間がコンピュータやその他の機械を使いやすくするための仕組みである「ヒューマンインタフェース」を理解し、各種製品の開発にあたり、ユーザビリティに配慮するための基本的視点を身につけることを目標とする |
| 学校・学科等教育目標 | B：専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教 科 書 お よ び 補 助 教 材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | ヒューマンインタフェースの心理と生理（吉川榮和他著・コロナ社） |
| 補助教材等 | 配布プリント |

**達 成 度 評 価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実 技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | | 10 | | | | | 70 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学 習 上 の 留 意 点 ， 関 連 す る 科 目 ， 学 習 上 の 助 言**

成績評価方法は以下の通りである。

総合評価＝前期中間試験(40%)＋前期末試験(40%)＋レポート(20%)

「知識の基本的な理解」は、定期試験、レポートにおける基礎問題として評価する。

「思考・推論・創造への適用力」は、定期試験、レポートにおける応用問題として評価する。

授業で学んだことの理解を確認するため、レポートにより身の回りに存在する機器の使いやすさやヒューマンエラーの可能性に関するレポートを課す。

工学にとどまらない学際的分野であり、日常生活にも密接に関連する内容なので、身の回りの様々な機器におけるヒューマンインタフェースに関心を持つよう心がけること。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(2h) | 授業の概要および流れを理解できる。 | |
| 2 | ヒューマンインタフェースとは(2h) | ヒューマンインタフェースの視点について理解できる。 | |
| 3 | ユーザ中心設計(2h) | ユーザ中心設計の理念および流れについて理解できる。 | |
| 4 | ユニバーサルデザイン(2h) | ユニバーサルデザインの概念およびガイドラインについて理解できる。 | |
| 5 | 人の感覚・知覚特性(2h) | 人間の感覚・知覚特性について理解できる。 | |
| 6 | 人の記憶システム(1) (2h) | 人間の記憶の仕組み(短期記憶、作業記憶、長期記憶)について理解できる。 | |
| 7 | 人の記憶システム(2) (2h) | 長期記憶の種類、およびメンタルモデルと記憶の関係について理解できる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解説(1h)<br>アフォーダンス(1h) | 間違った問題の正答を求めることができる。<br>アフォーダンスについて理解できる。 | |
| 10 | 自然なデザインのための原則(2h) | 人間に自然に解釈させるデザインの方法について理解できる。 | |
| 11 | インタフェースの認知システム工学(2h) | 人間の認知行動モデルについて理解し、分かりやすく使いやすいインタフェースを設計するための要点を理解できる。 | |
| 12 | インタフェースでのヒューマンエラー(2h) | 機器操作時に人間の犯すエラーの種類について理解できる。 | |
| 13 | ヒューマンエラーと防止対策(2h) | ヒューマンエラーの防止法について理解できる | |
| 14 | 人間機械共存系としてのインタフェースの高度化(2h) | 機械の高度化に伴うインタフェースの問題について理解し、対策について説明することができる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解説(2h) | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教科名 | 生産システム管理経営概論 (Manegement Introduction in Production System) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修/選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 学修 | 1 単位 | 必修 | 後期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 未定 （内線, E-mail: ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 経営と生産と生産システムの関連、生産システムの構造と性能、管理のための情報技術、生産システム設計の方法と標準化に関して、生産システム開発を担当する技術者としてローコスト生産の仕組みを考察し、設計に取り組むことができる。 |
| 学校・学科等教育目標 | D. 社会の歴史や文化, 技術者倫理を理解して行動できる技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 未定 |
| 補助教材等 | |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | | 20 | | | 10 | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 70 | | 10 | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 10 | | | | | 10 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | 10 | | 10 |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

製造業は、時代とともに人手から機械へ、そして自動化へと流れが向かっている。その最たるものは日本が誇る生産システムであり、FA,FMS、CIM に見られる工場全体の自動化、フレキシブル化、無人化である。しかし、バブルがはじけ、不況が長引く現在はどうだろうか。莫大な投資が必要な生産システムはかえって足かせになってはいないだろうか。本講義を通して、生産システムを効果的に機能させるためには何をすればいいか、自分がシステム設計者、開発者となったつもりで考え、学んでほしい。

関連する科目は、機械工学コースの 2･3 年機械工作実習、機械工作法、精密加工学など。

◎講義中の携帯電話の使用、居眠りは 3 点/回の減点とする。また、安全上の理由から演習に適さない格好をしている学生はその回の成績を 0 点として受講を拒否することがあるので注意せよ。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>経営と生産 | ・製品の価値(QCD)を説明できる。 | |
| 2 | 生産システムと生産システムの課題 1 | ・生産システムの歴史、変遷を説明できる。 | |
| 3 | 生産システムと生産システムの課題 2 | ・生産システム開発の必要条件を説明できる。 | |
| 4 | 生産システムと生産システムの課題 3 | ・製品課題、生産システム課題、開発課題を説明できる。 | |
| 5 | 生産システムの構造 1 | ・生産システムと工程の関係を説明できる。 | |
| 6 | 生産システムの構造 2 | ・生産システムと作業の関係を説明できる。 | |
| 7 | 生産システムの構造 3 | ・生産システムと管理の関係を説明できる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 生産システムを構成するハードウェア 1 | ・製造業の分類と加工設備の関連が説明できる。<br>・運搬工程と搬送設備を説明できる。 | |
| 10 | 生産システムを構成するハードウェア 2 | ・保管・停滞工程と設備を説明できる。<br>・検査工程と測定器具を説明できる。 | |
| 11 | 生産システムを構成するハードウェア 3 | ・数値制御工作機械および産業用ロボットに関する説明ができる。 | |
| 12 | 生産システムを管理する情報技術 | ・生産情報の価値を決定する条件を説明できる。<br>・生産情報を運用するためのネットワークを説明できる。 | |
| 13 | システム設計 | ・システム構想、システム開発の要点を説明できる。<br>・生産システムの基本構想を分類できる。 | |
| 14 | 生産システム開発の進め方 | ・例題を通して、簡単な生産システムの設計ができる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 毎回の講義の予習 | (15) |
| | 演習課題(10 回程度) | (20) |
| | 中間試験、・定期試験のための勉強 | (32.5) |
| | | () |

| 教科名 | 科学技術英語 (Scientific and Technical English) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 共通 | 学修 | 1 単位 | 必修 | 前期<br>1 時間/週 | 45 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】藤原孝洋　（内線 6392 , E-mail: tkfujiwr ）<br>【常勤】柳谷俊一　（内線 6423 , E-mail: yanagiya）<br>【常勤】古俣和直　（内線 6411 , E-mail: furumata ）<br>その他生産システム工学科全教員 |
|---|---|

## 学習到達目標

| 科目の到達目標レベル | 専門分野の工業技術に関する英文(論文や技術文書等)をとおして，科学技術英語表現について学ぶ．自学自習において辞書を活用して論文や技術文献の記述内容を正確に理解することに留意する．科学技術英語をとおして，国際的なコミュニケーションのための英語力の基礎を身に付ける． |
|---|---|
| 学校・学科等教育目標 | B：専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>E：多面的なコミュニケーション能力を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| 教科書 | 指導教員ごとの参考資料および各資料 |
|---|---|
| 補助教材等 | 指導教員ごとの参考資料および各資料 |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 90 | | | 10 | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 90 | | | | | 90 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | 10 | | 10 |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

配属された卒業研究の研究室において，工業技術に関する英文を読解し，科学英語力の基礎を身に付ける．

授業では，卒業研究指導教員毎に選定された論文や技術文書等を教材として使用する．

必ず十分に予習をして授業に臨む必要がある．毎回の授業では，自学自習に要した時間や内容をポートフォリオ形式で報告する．

レポートを各指導教員へ提出し，レポートとポートフォリオにより評価する．なお，レポート点には毎回の授業における取組姿勢の評価も含まれる．

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(1h) | 科学技術英語の趣旨と受講の心構えについて理解する. | |
| 2 | 演習(14h)<br>授業の進め方(一例)<br>1)工業技術英単文講読 | 専門分野に関連する論文や技術文書のアブストラクト等の短文について講読, 和訳、要約作成などをとおして, 語彙や表現について理解し, 内容についてグループで討議できる. | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 2)技術論文講読 | 関連専門分野の論文等の講読, 和訳、抄録作成を通じて, 科学技術英語を理解し, グループで討議できる. | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 45 時間 |
| 講　義 | | 15<br>(11.25) |
| 自　学　自　習 | 毎回の講義の予習・復習 | (33.75) |
| | | () |
| | | () |
| | | () |

| 教科名 | 技術者倫理（Engineering Ethics） |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 全コース共通 | 学修 | 1 単位 | 必修 | 後期<br>2 時間/週 | 90 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 森田孝, (未定), (未定)<br>（内線， E-mail: morita@） | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育目標 | D, E |
|---|---|---|---|

**科目概要**

科学技術の進歩は人類の発展と社会に対して大きな貢献をしてきたが，一方で自然や地球に対して影響を与え続けてきたことも事実である。また最近では，企業や技術者が責任を問われる事故も多発しており，企業や技術者が社会や一般公衆に対して，大きな責任を持つことは周知となっている。本科目では，そうした技術者としての役割と責任，および科学技術が自然環境や未来の世代に与える影響を理解し，さらに事例研究を通して個人あるいはチームとして討論し，意見をまとめ，プレゼンテーションや報告書として他者に説明できることを目標とする。

**学習到達目標**

| 到達目標 | 1. 科学技術が社会や自然環境に与える影響を理解し，説明できる.<br>2. 企業や技術者が社会や一般公衆に対して持たなければならない責任を理解し，説明できる.<br>3. グループによる事例研究を通じて，技術者倫理を深く理解するとともに，技術者の立場としての意見をまとめ，プレゼンテーションならびに報告書として報告することができる. |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 科学技術と自然との関係を理解し，自然に負荷を与えない技術について考察できる. | 科学技術の進歩が自然に与える影響について説明できる. | 科学技術が社会や自然に与える影響を理解できない. |
| 評価到達目標 項目 2 | 企業や技術者が社会や一般公衆に対して持つべき責任を具体的事例において説明できる. | 企業や技術者が社会や一般公衆に対して持つべき責任を正しく説明できる. | 企業や技術者の責任を理解できない. |
| 評価到達目標 項目 3 | 具体的事例について的確な調査ができ，優れたプレゼンテーションと報告書作成ができる. | 具体的事例について調査し，まとめて報告することができる. | 事例研究を遂行できず，意見をまとめて報告することができない. |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | | 30 | 30 | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 20 | | 20 | 10 | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | 10 | | | 10 | | | | 20 |
| 態度・志向性(人間力) | 10 | | 10 | 10 | | | | 30 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

・特に技術者倫理としての必要な予備知識はないが，グループとして討論，発表するコミュニケーション能力は必要であり，またそのために PowerPoint の使用法や発表のスキルも必要である.

・報告書では自分の意見を的確に論理的にまとめて記述することが必要である.

・討論や発表の質疑の場では，自分の考えを的確にまとめ，積極的に参加することが要求される.

・期末試験では，記述式の解答が多く要求されるので，単なる暗記ではない自分の考えを記述することが要求される.

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス, 技術者倫理とは | 授業の進め方と日程, 評価方法について理解する<br>技術者倫理の必要性を理解する | |
| 2 | 科学技術と技術者の倫理 | 科学技術が社会や自然環境に与える影響を理解し, 技術者倫理の重要性を説明できる | |
| 3 | 技術者と公衆に対する責任 | 科学技術の進歩に伴う技術者の一般公衆に対する責任を理解し, 説明できる | |
| 4 | 技術者にとっての安全とは何か | 典型的な事例を紹介し, それについて自分の考えをまとめ, 討論や報告書にまとめることができる | |
| 5 | 事例紹介と討論1 | 典型的な事例を紹介し, それについて自分の考えをまとめ, 討論や報告書にまとめることができる(報告書1) | |
| 6 | 組織と技術者の問題 | 企業倫理, および技術者倫理との関係について理解し, 説明できる | |
| 7 | 公益通報 | 内部告発の意義と問題点を理解できる | |
| 8 | **中間試験** | | |
| 9 | 知的財産権 | 工業所有権, 著作権について説明できる | |
| 10 | 事例紹介と討論2 | 典型的な事例を紹介し, それについて自分の考えをまとめ, 討論や報告書にまとめることができる(報告書 2) | |
| 11 | 事例研究, グループ討論 | グループごとに研究課題としての事例を決め, 情報収集や討論を行い, グループとしての考えをまとめ, 発表資料を作成することができる | |
| 12 | 事例研究, グループ討論 | | |
| 13 | グループ討論発表 | グループごとに設定した課題について, 発表を行い, グループ以外の他者と討論できる<br>グループごとに検討した課題について, 討論発表での質疑応答内容を踏まえて, 各自, 報告書としてまとめることができる | |
| 14 | グループ討論発表 | | |
| 15 | グループ討論発表 | | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 事例研究における調査とグループ討論 | (20) |
| | プレゼンテーションの準備 | (17.5) |
| | 事例研究の報告書作成 | (15) |
| | 定期試験準備 | (15) |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 随時配付するプリントを用いて授業を進めるものとする |
| 補助教材等 | ビデオ, 配付するプリント等 |

| 教科名 | 情報工学実験Ⅰ（Computer Engineering Laboratory Ⅰ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 2 学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 後期<br>4 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 佐藤 恵一 他<br>（内線 6446, E-mail: keiichi） | | 学校・学科教育目標 | | A , B, E | | |
| 科目概要 | 講義で理論的に習得した知識をもとに、各実験テーマに対して自己の役割と責任を自覚しながら自主的に取り組み、これまでの知識を更に確実なものにする。内容としては、基本的なものに重点を置いており、実験・実習の基礎的な方法を習得しながら専門分野の基礎技術を体得する。また、この実験を通して、技術的課題・問題に関して自分の考えをまとめる能力をも養う。 | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1. アセンブリ言語の理解を深めることができる<br>2. センサ情報を基にしたC言語プログラミングを作成することができる<br>3. HTMLとCSSを用いてWebページを作成することができる |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | アセンブリ言語におけるデータ転送命令等の意味を理解し、コンピュータ内におけるデータの流れを把握できる。 | アセンブリ言語の命令等について、コンピュータ内の動作を理解することがでる。 | アセンブリ言語の命令等について、コンピュータ内の動作を理解することができない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 与えられた環境に合わせた C 言語プログラムを作成することができる。 | C 言語を使って具体的な問題に対するプログラムを作成することができる。 | C 言語を使ってプログラムを作成することができない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | HTML や CSS の機能を理解し、自身が考えたデザインの Web ページに、それらを適用して作成することができる。 | 授業で学習したものと類似の構成の Web ページであれば、自らの力で作成できる。 | HTML や CSS を活用した Web ページを作成することができない。 |

達成度評価（%）

| 指標と評価割合 ＼ 評価方法 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 60 | | | | 40 | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 25 | | | | | |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 25 | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | 20 | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | 20 | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | 10 | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

課題ごとに、取組姿勢(実験への参加状況や実験中の意欲・姿勢など)およびレポートによって評価し、その平均点を学年総合評点とする。すべてのレポートが提出されていない場合は、この科目の評価は 59 点以下とする。

＜実験上の留意点＞

・感電等の事故を起こさないよう細心の注意をはらう。
・実験結果の処理とその結果に対する検討を行う。
・実験・実習中はできるだけ自分達で問題を解決し、応用力を養うと同時に、実験における各自の分担作業について責任を持って遂行する。
・測定器の取扱いには十分に注意する。
・正しい報告書を作成し、提出期限までに必ず提出する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス | 実験テーマの概要を把握する。 | |
| 2 | レポートのまとめ方に関する演習 | レポートの書き方について理解できる。 | |
| 3 | アセンブリ言語演習 | 実習ボードを使って、アセンブリ言語におけるデータ転送命令、演算命令の意味を理解し、コンピュータ内におけるデータの流れを把握できる。また、フラグの役割を理解し、条件分岐命令の意味を理解できる。 | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | センサキットを使用したプログラミング | マインドストーム EV3 を用いて、各種センサからの情報を基に、モータなどを駆動させるためのC言語プログラムを作成することができる。 | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | Web ページ作成の基礎 | HTML やスタイルシートを用いて、Web ページを作成することができる。 | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | レポート整理 | | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | プリント配布 |
| 補助教材等 | |

| 教科名 | コンピュータアーキテクチャ基礎（Fundamental Computer Architecture） |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 2 学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】小山慎哉<br>（内線 6452, E-mail: oyama@） | 学校・学科教育目標 | B：専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 本科目では. コンピュータとはどのように作られていて, どのような動きをするのかという仕組みについての知識を学ぶ. 特に, コンピュータを構成する各要素(レジスタ, ALUなど)の働きや, 各種命令によるデータの流れについて学び, コンピュータを設計するための基本的知識を習得することを目的とする. 授業では, 学生1人にマイクロコンピュータ搭載ボード1台を用意し, 演習を交えながら授業を進める. |
|---|---|

学習到達目標

| 到達目標 | 1.コンピュータの基本構成を理解している.<br>2.コンピュータ内の命令やデータの流れを理解している.<br>3.アセンブリ言語を用いたプログラミングができる. |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | コンピュータの 5 大機能とその働きを, マイコンの各要素と対応付けて具体的に説明できる. | コンピュータの5大機能とその働きを説明できる. | コンピュータの5大機能とその働きを説明できない. |
| 評価到達目標 項目 2 | CPU, レジスタ, ALU, メモリ間における命令やデータの流れについて説明できる. | 各種命令とレジスタ, ALU, メモリとの関係について説明できる. | コンピュータを動かす各種命令の意味を理解していない. |
| 評価到達目標 項目 3 | サブルーチン化など実行効率の良いアセンブリプログラミングができる. | アセンブリ言語の構文を理解しプログラミングできる. | アセンブリ言語によるプログラミングができない. |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 90 | | 10 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 50 | | | | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 40 | | 10 | | | | | 50 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点, 関連する科目, 学習上の助言

本授業は, 情報処理基礎, 工学リテラシー, プログラミング入門で学んだディジタル基礎技術を基に, コンピュータに関する技術を学習する. そのため, 2 進数, 16 進数のディジタルデータ表現とその演算について理解しておく必要がある.

＜関連科目＞情報処理基礎, 工学リテラシー, プログラミング入門, プログラミング基礎, 工学基礎実験, 論理回路, 論理設計, コンピュータ工学

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス | 科目概要, 学習到達目標, 学習上の留意点を理解する. | |
| 2 | コンピュータの基本的な仕組み (1) | コンピュータの 5 大機能とその働きを説明できる. | |
| 3 | コンピュータの基本的な仕組み(2) | 中央処理装置, 記憶装置の仕組みについて説明できる. | |
| 4 | データのディジタル表現 | 2 進数, 10 進数, 16 進数の相互変換ができる | |
| 5 | マイクロコンピュータの基本的な仕組み | 使用するマイコンの各要素と 5 大機能との照合ができる. | |
| 6 | 機械語によるプログラミング(1) | 機械語により簡単な命令を実行することができる. | |
| 7 | 機械語によるプログラミング(2) | 機械語とニモニックコードの相互変換ができる. | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 10 | 演算命令 | 演算命令を実行することができる. | |
| 11 | 論理演算 | AND,OR,NOT,XOR の論理演算ができる. | |
| 12 | 論理演算命令 | 論理演算命令を実行することができる. | |
| 13 | フラグの機能 | フラグの役割を理解できる. | |
| 14 | 分岐命令 | 分岐命令とフラグとの関係を理解できる. | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 16 | アセンブリ言語の構文(1) | アセンブリ言語の構文を理解できる. | |
| 17 | アセンブリ言語の構文(2) | アセンブリ言語によるプログラミングができる. | |
| 18 | アセンブリ言語の構文(3) | 命令やデータの流れを把握できる. | |
| 19 | CPU の内部構成(1) | CPU 内の構造について説明できる. | |
| 20 | CPU の内部構成(2) | レジスタの働きについて説明できる. | |
| 21 | メモリ回路 | 各種メモリとその制御について理解できる. | |
| 22 | ALU の構成 | ALU の構造について説明できる. | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 25 | スタックとは | スタックの概念, 構造, 働きを説明できる | |
| 26 | サブルーチン化(1) | レジスタ値やアドレス値の退避の必要性を理解できる. | |
| 27 | サブルーチン化(2) | スタックを用いたプログラムのサブルーチン化ができる. | |
| 28 | クロックとマシンサイクル(1) | クロックとマシンサイクルの関係を理解できる. | |
| 29 | クロックとマシンサイクル(2) | 各種命令とマシンサイクルの関係を理解できる. | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 試験答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | なし(配布プリント) |
| 補助教材等 | 図解 コンピュータアーキテクチャ入門(森北出版) |

| 教科名 | 情報工学実験Ⅱ（Computer Engineering Laboratory Ⅱ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第3学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 3単位 | 必修 | 通年<br>3時間/週 | 60時間 |

| 担当教員 | 【常勤】高橋直樹　（内線 6447,　E-mail:　takahasi@hakodate-ct.ac.jp ）<br>【常勤】佐藤恵一　（内線 6446,　E-mail:keiichi@hakodate-ct.ac.jp ）<br>【常勤】今野慎介　（内線 6449,　E-mail:　skonno@hakodate-ct.ac.jp ）<br>【常勤】新任 B　（内線,　E-mail: ） |
|---|---|

## 学習到達目標

| 科目の到達目標レベル | これまでの授業で理論的に習得した知識をもとに、各実験テーマに取り組むことを通じて、自発的に取り組むことを意識付け、知識を確実に身につけることを目的とする。また、実験実習の基礎的な方法を習得しながら専門分野の基礎技術を体得し、技術的課題に関して自分の考えをまとめる能力も養う。 |
|---|---|
| 学校・学科等教育目標 | A. 創造力と実行力を持った技術者<br>B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>E:多面的なコミュニケーション能力を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| 教科書 | |
|---|---|
| 補助教材等 | プリント |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 60 | | 40 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 25 | | | | | 25 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 25 | | | | | 25 |
| 汎用的技能 | | | | | 20 | | | 20 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 20 | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | 10 | | | | | 10 |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

1. 感電等の事故を起こさないように細心の注意をはらう。
2. 実験結果の検討を行う。
3. 実験中はできるだけ自分達で問題を解決し、応用力を養うと同時に各自の分担作業を責任をもって遂行する。
4. 測定器の取り扱いには十分に注意する。
5. 正しい報告書を作成し、提出期限までに提出する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 前期 | | | |
| 1<br>2<br>3 | 論理回路に関する実験1 | 小規模なマイクロコンピュータ・システムにプログラムをROM に固定して用いる場合の開発手順について理解する | |
| 4<br>5<br>6 | ネットワークに関する実験1 | ネットワーク接続ケーブルの仕組みを理解し、作成することができる。ルータの基本設定ができる。 | |
| 7<br>8<br>9 | シーケンス制御に関する実験 | プログラマブルコントローラの機能を理解し、シーケンス制御のイメージを掴むことができる | |
| 10<br>11<br>12 | 論理回路に関する実験 2 | 基本的な論理ゲートを用いた論理回路を構成することにより、その回路の動作について理解することができる | |
| 13<br>14<br>15 | ネットワーク実験 2 | ルーティングプロトコルを含めたルータの基本設定が理解できる。 | |
| 後　期 | | | |
| 16<br>17<br>18 | 論理回路に関する実験 3 | フリップフロップを用いた順序回路を構成することにより、非同期順序論理回路の動作について理解できる | |
| 19<br>20<br>21 | ネットワーク実験 3 | ルーティングプロトコルを含めたルータの基本設定を行い、簡単なトラブルシューティングができる | |
| 22<br>23<br>24 | プログラミングに関する実験 1<br>(UNIX 基礎) | ● 実験を行うために必要な基礎コマンドが理解する。<br>● プログラムをタイプするだけでなく、ドキュメント作成し、アルゴリズム設計ができるようにする。<br>● １つの課題について複数のアルゴリズムで検討し、適切な論理設計ができる。<br>● 課題を通じてプログラムを作成するために必要な論的思考ができる | |
| 25<br>26<br>27 | プログラミングに関する実験 2<br>(ソーティング) | | |
| 28<br>29<br>30 | プログラミングに関する実験 3<br>(数値計算) | | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教 科 名 | アルゴリズムとデータ構造 （Algorithms and Data Structures） |
|---|---|

| 学 年 | 学 科 | コース | 単 位 数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 3 学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |

| 担 当 教 員 | 【常勤】 後藤 等 （内線 6448, E-mail: gotoh） |
|---|---|

**学 習 到 達 目 標**

| 科目の到達<br>目標レベル | 問題を解くための手順(アルゴリズム)とデータ構造の基礎概念を理解し，例題や演習を通してアルゴリズムを設計する能力を身につけ，効率のよいプログラムを作成する能力を習得することを到達目標レベルとする。 |
|---|---|
| 学校・学科等<br>教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教 科 書 お よ び 補 助 教 材**

| 教科書 | |
|---|---|
| 補助教材等 | |

**達 成 度 評 価**

| 評価方法<br>指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭<br>発表 | 成果品<br>実 技 | ポート<br>フォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | | 10 | | | | | 70 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と<br>創造的思考力 | | | | | | | | |

**学 習 上 の 留 意 点 ， 関 連 す る 科 目 ， 学 習 上 の 助 言**

C 言語を用いて説明するので，プログラミング入門及びプログラミング基礎で学習した内容を十分復習しておくこと。

関連する科目:
プログラミング入門，プログラミング基礎，応用プログラミング A，オブジェクト指向プログラミング，プログラミング言語論，オペレーティングシステム，数値解析

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 1. ガイダンス | | |
| 2 | 2. アルゴリズムの基礎<br>アルゴリズムの評価基準 | アルゴリズムの善し悪しについて説明できる。 | |
| 3 | 計算量の漸近的評価 | アルゴリズムの計算量を説明できる。 | |
| 4 | 3. 基本データ構造 I<br>スタック, キュー, 連結リスト | スタック, キュー, 連結リストについて説明できる。 | |
| 5 | 木構造 | 木構造について説明できる。 | |
| 6 | 4. データの探索<br>線形探索, 2 分探索 | 線形探索, 2 分探索によるデータ探索を説明できる。 | |
| 7 | 2 分探索木<br>ハッシュ法 | 2 分探索木によるデータ探索を説明できる。<br>ハッシュ法によるデータ探索を説明できる。 | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる。 | |
| 10 | 5. ソートアルゴリズム | | |
| 11 | ソートの定義, バケットソート | ソートの定義, バケットソートを説明できる。 | |
| 12 | 選択ソート, 挿入ソート<br>ヒープソート | 選択ソート, 挿入ソートを説明できる。<br>ヒープ, ヒープソートを説明できる。 | |
| 13 | シェルソート, シェーカーソート | シェルソート, シェーカーソートを説明できる。 | |
| 14 | クイックソート | クイックソートを説明できる。 | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 16 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる。 | |
| 17 | 6. アルゴリズムの設計手法 | | |
| 18 | 分割統治法 | 分割統治法, マージソートについて説明できる。 | |
| 19 | グリーディ法 | グリーディ法について説明できる。 | |
| 20 | 動的計画法 | 動的計画法について説明できる。 | |
| 21 | バックトラック法 | バックトラック法について説明できる。 | |
| 22 | 分枝限定法 | 分枝限定法について説明できる。 | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる。 | |
| 25 | 7. 文字照合アルゴリズム | | |
| 26 | 基本的なアルゴリズム | もっとも基本的なアルゴリズムを説明できる。 | |
| 27 | KMP 法<br>BM 法 | KMP 法による文字照合について説明できる。<br>BM 法による文字照合について説明できる。 | |
| 28 | | | |
| 29 | | | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 確率・統計 （ Probability and Statistics ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 3 学年 | 生産システム工学 | 情報<br>コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 後藤 等 （内線 6448, E-mail: gotoh） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 確率と統計は大量のデータを処理する際に幅広く利用されている。画像処理や情報通信の分野においても確率や統計の知識は不可欠なものとなっている。本講義では、確率と統計の基礎的性質を理解し、具体的な問題に応用できることを目標とする。前半は基礎知識を学習し、後半はデータの整理(データから回帰曲線を求める)と母数推定および検定を扱う。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 確率・統計 高遠 節夫 大日本図書 |
| 補助教材等 | 未定 |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 80 | | | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | | | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

この講義は 2 年生までに学習した数学が必要となる。数学に関して不安がある学生は十分に復習することを推奨する。

前提とする知識:数学(初等関数、数列、微積分)

関連する知識:情報数学、情報理論、符号理論、システム工学、ヒューマンインターフェース、
生産システム管理経営概論、実験科目(測定データの整理)

成績評価方法は以下のとおりとする。

総合評価=(前期中間試験+前期期末試験+後期中間試験+学年末試験)×0.25

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 0.ガイダンス(2h) | 全体の流れを理解できる。 | |
| 2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 1.確率(12h)<br>コア | 順列・組み合わせが計算できる。<br>確率の基本性質を説明できる。<br>余事象、加法定理、排反事象を説明できる。<br>乗法定理を用いて確率を計算できる。<br>事象の独立を説明し、独立事象の確率を計算できる。<br>ベイズの定理を用いて条件付き確率が計算できる。 | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9<br>10<br>11<br>12<br>13<br>14 | 2.確率分布(12h)<br>コア | 確率変数と確率分布が説明できる。<br>各種分布関数(二項分布・ポアソン分布・一様分布・正規分布他)が説明できる。<br>各種分布を用いて確率が計算できる。 | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却･解答解説 | ･間違った問題の正答を求めることができる | |
| 16<br>17<br>18<br>19<br>20<br>21<br>22 | 3.データの整理(12h)<br>コア | １次元のデータを整理し、平均・分散・標準偏差を求めることができる。<br>２次元のデータを整理し、相関係数・回帰曲線を求めることができる。 | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24<br>25<br>26<br>27<br>28<br>29 | 4.推定と検定(12h)<br>コア | 標本集団、母集団を説明できる。<br>中心極限定理を説明できる。<br>点推定、区間推定を説明できる。<br>仮説検定、有意水準を説明できる。<br>各種検定(t 検定$\chi^2$検定)を説明できる。 | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却･解答解説 | ･間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 応用プログラミング A （Applied Programming A） |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第3学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 未定 （内線, E-mail: ） |
|---|---|

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | プログラミング入門、プログラミング基礎での学習目標を達したことを前提とし、機能の高い実用プログラムを作成する際に必要とされる体系的な知識と総合力を身につける。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 内田智史監修 C 言語によるプログラミング応用編第 2 版 （オーム社） |
| 補助教材等 | 坂村健監修 T-Kernel 組込みプログラミング強化書 （パーソナルメディア） |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | | | | 40 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 30 | | | | 10 | | | 40 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 30 | | | | 20 | | | 50 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | 10 | | | 10 |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

C 言語の文法に対する理解を前提とする。実用的なプログラム、とりわけ組込み系のプログラミングを作成するために必要な知識を習得し、演習を行う。授業にあたって、あらかじめ該当するトピックについて教科書等に目を通しておくこと。

関連する科目は、プログラミング入門、プログラミング基礎、コンピュータアーキテクチャ基礎、アルゴリズムとデータ構造など

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h)<br>C 言語の基礎(復習) | 科目の位置づけ、必要性、到達目標および留意点を理解できる | |
| 2<br>3<br>4 | 分割コンパイルとマクロ<br>・プログラムの作成<br>・分割コンパイル<br>・定義・宣言とその適用範囲<br>・前処理指令(マクロ) | 大きなプログラムをモジュールごとに分割して作成する手法、手順を理解し、実践できる | |
| 5<br>6<br>7 | さまざまな関数とライブラリ<br>・再起関数<br>・可変引数<br>・ライブラリの概念と作成法 | ライブラリの概念を理解し、ソフトウェア部品としてライブラリを作成できる | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 10<br>11<br>12 | ポインタと動的メモリ<br>・メモリ、さまざまなポインタ<br>・動的メモリ領域<br>・コマンドラインからのパラメータの確保 | ポインタの活用法を理解し、動的メモリを駆使したプログラムを作成できる | |
| 13<br>14 | ビット処理<br>・ビット処理の役割<br>・ビット演算とビットフィールド | ビット処理を理解し、その演算ができる | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 16<br>17<br>18 | 数値解析<br>・データ型の最大値と最小値<br>・計算誤差<br>・連立一次方程式と行列計算 | 数値解析プログラムを作成する時、留意すべき点を説明できる | |
| 19<br>20<br>21<br>22 | マルチタスクプログラミング<br>・マルチタスクの概要<br>・タスク間同期通信<br>・プロセスの生成と処理<br>・プロセスの入出力 | マルチタスクを理解し、そのプログラミングにあたって留意すべき点を説明できる | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 25<br>26 | 割り込み<br>・割り込みの概要<br>・割り込みハンドラとデバイスドライバ | 割り込みの役割を理解し、割り込みに応答したプログラムの動作を説明できる | |
| 27<br>28<br>29 | 本格的なプログラミングとデバッグ<br>・ソフトウェア開発<br>・よいプログラムとは<br>・デバッグとその手順 | ソフトウェア開発におけるプログラミングの役割を理解し、よいプログラムとは何かを説明できる<br>バグを発見し、それを取り除くための手順、ツールの使い方を説明できる、 | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 情報工学実験Ⅲ（Computer Engineering Laboratory Ⅲ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 前期<br>4 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】東海林　智也　（内線 6863,　E-mail: tokai ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | IT分野の様々な技術に関する基本的素養を身につける。また、そこから得られた知識を他の応用分野へ適用する方法についても理解できる。また、この実験から得られた結果を論理的な文書にまとめることができる能力を養うと共に、技術的な課題について自分の考えをまとめシステムを組み上げに応用し、かつまた自分の考えについて他者と討論ができるレベルを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | A. 創造力と実行力を持った技術者<br>B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>E. 多面的なコミュニケーション能力を持った技術者<br>F. 問題解決のためのデザイン能力を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | プリント配布 |
| 補助教材等 | |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 100 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 20 | | | | | 20 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 20 | | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | 25 | | | | | 25 |
| 態度・志向性(人間力) | | | 25 | | | | | 25 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | 10 | | | | | 10 |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

課題ごとに、取組姿勢(実験への参加状況や実験中の意欲・姿勢など)およびレポートによって評価し、その平均点を学年総合評点とする。すべてのレポートが提出されていない場合は、この科目の評価は 59 点以下とする。

＜実験上の留意点＞

感電等の事故を起こさないよう細心の注意をはらう。

実験結果の処理とその結果に対する検討を行う。

実験・実習中はできるだけ自分達で問題を解決し、応用力を養うと同時に、実験における各自の分担作業について責任を持って遂行する。

測定器の取扱いには十分に注意する。

正しい報告書を作成し、提出期限までに必ず提出する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス (4h) | 実験テーマの概要を把握する。 | |
| 2 | 情報数学 (8h) | 関数と関係について理解することが出来る。 | |
| 3 | | | |
| 4 | 信号処理 (8h) | 三角関数の振幅、位相の関係について理解し、グラフに表すことが出来る。 | |
| 5 | | | |
| 6 | アルゴリズムとデータ構造Ⅰ(8h) | 分割統治法やグリーディー法などのアルゴリズムを設計・実装することが出来る。 | |
| 7 | | | |
| 8 | 確率・統計 (8h) | 平均、分散、検定を理解し、データ間の相関や回帰直線を求めることが出来る。 | |
| 9 | | | |
| 10 | 情報ネットワークⅠ (8h) | 無線 LAN アクセスポイントの接続及び、セキュリティ確保のための設定を行うことが出来る。 | |
| 11 | | | |
| 12 | 情報ネットワークⅡ (8h) | OSPF 及び EIGRP を理解し、設定を行うことが出来る。 | |
| 13 | | | |
| 14 | 論理回路 (8h) | 論理記述言語を用いて PLD をカスタマイズすることが出来る。 | |
| 15 | | | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 応用数学 B (Applied Mathematics B) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必須 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 （内線, E-mail: ） | | | | | | |

| 学習到達目標 | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 広く工学に用いられている微分方程式、フーリエ解析、袱紗関数について学び、他の専門科目や工学一般の基本的問題にその知識や計算技術が応用できるように能力を身につける |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

| 教科書および補助教材 | |
|---|---|
| 教科書 | 「新版 微分積分Ⅱ」岡本和夫監修(実教出版)<br>「新版 応用数学」岡本和夫監修(実教出版) |
| 補助教材等 | 「新版 微分積分Ⅱ 演習」岡本和夫監修監修(実教出版)<br>「新版 応用数学 演習」岡本和夫監修監修(実教出版) |

達成度評価

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 58 | 42 | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 58 | 42 | | | | | | 100 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

微分方程式、フーリエ解析、複素関数は、3 年生までに学んだいろいろな数学の知識を総合・応用しながら学んでいくことになるので、基礎数学や微分積分をはじめとしたこれまで学んだ数学の基礎知識がしっかり使いこなせることが望まれる。そのために、毎回の授業の予習・復習を継続することはもちろん、これまでの理解が不十分なところがあれば厭わず、低学年の教科書や問題集なども活用しながら自発的に取り組んでいくこと。

さらに新たな知識の定着のためにも、補助教材として挙げた問題集などを活用しながら継続的に学習していくことが重要である。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>微分方程式の意味 | ・与えられた条件から簡単な微分方程式がつくれる | |
| 2 | | | |
| 3 | 微分方程式の解 | ・与えられた関数が微分方程式の一般解になっていることが証明できる | |
| 4 | | ・初期条件を使って特殊解を求めることができる | |
| 5 | 変数分離形 | ・基本的な変数分離形の微分方程式を解くことができる | |
| 6 | | ・簡単な変数分離形の微分方程式を立てて、条件に合った解を求めることができる | |
| 7 | | | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 1階線形微分方程式 | ・基本的な1階線形微分方程式を解くことができる | |
| 10 | | ・簡単な1階線形微分方程式を立てて、条件に合った解を求めることができる | |
| 11 | 2階線形微分法方程式 | ・2つの関数の線形独立が証明できる | |
| 12 | | ・2階線形微分方程式の一般解がつくれる | |
| 13 | 定数係数2階斉次線形微分方程式 | ・定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる | |
| 14 | | | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 周期2πの関数のフーリエ級数 | ・周期2πの関数のフーリエ級数の計算ができる | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | 一般の周期関数のフーリエ級数 | ・一般の周期関数のフーリエ級数が計算できる | |
| 20 | | ・フーリエ余弦級数、フーリエ正弦級数を使ってフーリエ級数が計算できる | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 複素数と極形式 | ・複素数の四則演算ができる | |
| 25 | | ・オイラーの公式を使った等式の証明ができる<br>・複素数を極形式で表すことができる | |
| 26 | 絶対値と偏角 | ・複素数の絶対値と偏角の性質が使える | |
| 27 | | ・ド・モアブルの公式が使える | |
| 28 | | ・複素数の n 乗根が計算できる | |
| 29 | 複素関数 | ・指数関数・三角関数の性質が証明できる | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | オートマトン（Automata） |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 河合 博之 （内線 6443, E-mail: hkawai） |
|---|---|

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 情報科学分野におけるオートマトンと形式言語ついて学習する．有限オートマトンからチューリング機械までの知識を身につけ，その階層構造について理解できる．また，形式言語とオートマトンの関係について理解を深め，正規言語をオートマトンで表現でき，簡単なアルゴリズムをチューリング機械で設計できるようになることを到達レベルとする． |
| 学校・学科等教育目標 | 学校・学科教育目標 B ， 複合型教育プログラ ム教育目標 B-3 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | オートマトン・言語理論の基礎 米田政明 他 著 近代科学社 |
| 補助教材等 | Visual Automata Simulator （http:// cs.usfca.edu/~jbovet/vas.html） |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 40 | 10 | | | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 40 | 10 | | | | | | 50 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

集合の写像や関係の概念をよく理解しておくこと. 関連科目は「アルゴリズムとデータ構造」,「情報数学」,「プログラミング言語論」である. これら科目との連携を意識しながら履修すること.

・小テストは前期・後期それぞれ一回以上行い評価する

・オートマトンシミュレータによる実験は PC を利用し実験室で行う

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>オートマトンとは | ・オートマトンの概念を理解し，その歴史と役割について説明することができる | |
| 2 | 形式文法とは<br>写像とは何か，写像の表し方 | ・語，言語とは何かを理解し，形式文法の数学的定義を説明することができる<br>・集合の写像について理解できる | |
| 3<br>4<br>5<br>6 | 有限オートマトン<br>・非決定性有限オートマトン<br>・最簡形の決定性有限オートマトン<br>・有限オートマトンで識別できない言語 | ・単純な言語について有限オートマトンの状態遷移図で表現することができる<br>・決定性と非決定性の違いについて説明することができる<br>・NFA から DFA への変換およびその最簡形を構築することができる<br>・FA の限界とその理由について説明することができる | |
| 7 | 演習問題 | ・シミュレータを利用し DFA，NFA を設計することができる | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説<br>プッシュダウンオートマトン（PDA） | ・間違った問題の正答を求めることができる<br>・スタックの動作と PDA について説明することができる | |
| 10<br>11<br>12<br>13 | ・決定性 PDA<br>・非決定性 PDA<br>・PDA では識別できない言語 | ・PDA の概念を理解し，決定性／非決定性の違いを説明することができる<br>・ある言語について PDA を設計することができる<br>・DPDA と NPDA が生成する言語のクラスが異なることを説明することができる | |
| 14 | 演習問題 | ・DPDA が生成できない言語を NPDA で設計することができる | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説<br>チューリング機械（TM） | ・間違った問題の正答を求めることができる<br>・TM の動作を説明することができる | |
| 16<br>17<br>18 | ・言語の識別機械としての TM<br>・非決定性 TM<br>・計算機械としての TM | ・FA や PDA で表現できなかった言語に対して TM を設計することができる<br>・単純な計算を TM で設計でき，任意のアルゴリズムが TM 上で動作可能なことを理解することができる. | |
| 19 | 演習問題 | ・シミュレータを利用し TM の設計を行うことができる | |
| 20<br>21<br>22 | 形式文法と形式言語<br>・形式文法のクラスと形式言語のクラス<br>・正規文法（RE）と文脈自由文法（CFG） | ・句構造文法のクラスを理解することができる.<br>・RE と CFG を用いて言語を表すことができる | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 答案返却・解答解説<br>オートマトンと形式文法の関係 | ・間違った問題の正答を求めることができる<br>・オートマトンのクラスと形式文法のクラスとの関係について理解することができる | |
| 25<br>26 | ・CFG と PDA<br>・句構造文法と TM | ・CFG と PDA の言語処理能力が等価であることを理解し，相互の変換を行うことができる.<br>・句構造文法と TM との関係について説明することができる | |
| 27<br>28<br>29 | ・正規言語ではない証明<br>・チョムスキー階層 | ・ポンプの補題を用いて，ある言語が正規言語ではないことを示すことができる.<br>・句構造文法とチョムスキー階層について説明することができる | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 論理と計算理論 (Mathematical Logic and Theory of computation) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 1 単位 | 必修 | 前期<br>2 時間/週 | 30 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 河合 博之 （内線 6443, E-mail: hkawai） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 論理と計算理論は情報科学基礎科目として位置づけられている．本科目を学習することで命題論理や述語論理の基礎を理解し，論理と計算機における計算の意味との関係を知ることでソフトウェア開発等への応用が可能となることが到達目標である． |
| 学校・学科等教育目標 | 学校・学科教育目標 B ， 複合型教育プログラ ム教育目標 B-3 |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | 論理学 野矢茂樹 東京大学出版会 |
| 補助教材等 | 論理と計算のしくみ 萩谷昌己 他 著 岩波書店 |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 90 | 10 | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 50 | 5 | | | | | | 55 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 40 | 5 | | | | | | 45 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

半期で集中的に学習するため，予習および復習が必要である．また，記号が多く出現するため記号の意味をしっかり確認しておくこと．関連科目は「オートマン」，「ソフトゥエア工学」，「プログラミング言語論」などであり，最終的には論理を意識したうえでのプログラミング開発に役立てて欲しい．

・小テストは前期・後期それぞれ一回以上行い評価する．

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>命題論理 | ・推論を形式化でき，命題論理の意味論を理解することができる | |
| 2 | ・真理関数 | ・否定，連言，選言などの基本的な真理関数を理解し，それらを真理表で表すことができる | |
| 3<br>4<br>5 | ・条件法<br>・論理式<br>・推論 | ・対偶，逆，裏の概念を理解し命題論理として表現することができる<br>・論理式の定義および真理値分析を理解することができる<br>・推論を表現する論理式を作ることができ，その真偽を調べることができる | |
| 6<br>7 | ・命題論理の公理系 | ・公理系 LP を用いて，さまざまな命題を定理として証明することができる | |
| 8 | **前期中間試験** | | |
| 9 | 答案返却・解答解説<br>述語論理<br>・三段論法 | ・間違った問題の正答を求めることができる<br>・推論の三段論法を理解し，その真偽について議論することができる | |
| 10<br>11 | ・命題関数 | ・全称量化と存在量化を理解し，述語論理として記号を用いて表現することができる | |
| 12<br>13<br>14 | 計算可能性<br>・チューリング機械と帰納関数<br>・不完全性定理<br>・λ計算 | ・計算可能性の概念とチューリング機械および帰納関数について説明することができる<br>・ゲーデルの不完全性定理を通じて計算の意味を理解することができる<br>・λ計算のモデルを理解しプログラムの数学的意味論について説明することができる | |
| | **前期期末試験** | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教科名 | ソフトウェア工学（Software Engineering） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第4学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】　（内線,　E-mail:　） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | ソフトウエア、およびソフトウェア開発について分析論証できるように、その基礎となる知識を習得する。また、現在主流となっている工学的な方法論、および具体的な手法の学習を通して、高品質なプログラムを効率的に開発する手法および支援ツールの必要性と有効性を理解し応用できることを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術<br>F:問題解決のためのデザイン能力を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 高橋直久・丸山勝久共著　ソフトウェア工学　（森北出版） |
| 補助教材等 | 河合昭男著　UML 超入門（技術評論社） |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | | 40 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 50 | | 10 | | | | | 60 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | | 20 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | 10 | | | | | 10 |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

ソフトウェアという目に見えないものを開発することは、従来の「ものづくり」に比べ多くの問題を抱えており、それを解決すべくソフトウェア工学は急速な発展を続けている。その基盤となっている体系化された方法論、技法を理解し、それを基に、積極的に演習などに取り組むことが重要である。

・演習を実施する。その結果をレポートにまとめ、提出してもらう

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h)<br>ソフトウェア開発の課題 | ソフトウェア開発の課題とソフトウェア工学の取り組みが説明できる | |
| 2 | ソフトウェアの開発工程 | ソフトウェアの特性について理解し、ソフトウェアのプロセスモデルにおける課題や問題点が説明できる。 | |
| 3 | | | |
| 4 | 要求分析 | 要求分析の重要性と概要が説明できる | |
| 5 | 構造化分析 | 構造化分析技法により、要求をモデル化し、要求仕様を定義する手順を理解し説明できる。 | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 10 | オブジェクト指向の基本概念 | オブジェクト指向の基本概念を理解し、説明できる。 | |
| 11 | オブジェクト指向開発方法論 | オブジェクト指向開発の方法論を理解し、説明できる。 | |
| 12 | | | |
| 13 | オブジェクト指向分析の手順 | オブジェクト指向分析の手順を理解し、説明できる。 | |
| 14 | | | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 16 | UML 記述 | ＵＭＬで記述されたオブジェクト指向分析・設計結果を理解し、説明できる。 | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | アーキテクチャ設計 | ソフトウェアアーキテクチャの役割を理解し、そのスタイルを説明できする | |
| 20 | モジュール設計 | モジュール分割する方法、その評価基準を理解し、説明できる | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 25 | プログラミング | プログラミングの手順と品質の作りこみについて説明できる | |
| 26 | テストと検証 | ソフトウェアの品質の定義と特性、プログラムテストの種類とその方法、プログラムテストの設計方法について説明できる。 | |
| 27 | | | |
| 28 | | | |
| 29 | 保守と再利用 | ソフトウェアの保守と再利用について理解し、説明出来る | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 信号処理 （ Signal Processing ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 東海林　智也　（内線 6863,　E-mail: tokai ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | この授業ではフーリエ級数展開、フーリエ変換、ラプラス変換、離散フーリエ変換、Z変換、線形フィルタ等のアナログ・ディジタル信号処理全般を取り扱う。なお、研究・課題や実社会における課題の解決や問題の原因を明らかにするために、信号処理の知識を系統的に活用できるレベルを到達レベルとする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>（B-1） 数学および物理や化学，生物などの自然科学の基礎知識を持っている。 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | プリント教材を印刷して配布する。 |
| 補助教材等 | プリント教材を印刷して配布する。 |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 50 | | | | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 50 | | | | | | | 50 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

この授業では次ページの明細に記した項目を、定期試験（計4回）を実施することで確実に身につけることができる。なお、三角関数、微積、級数、行列演算など、低学年で学んだほとんど全ての数学知識が必要となるので、事前に復習しておくこと。

成績評価方法は以下の通りである。

総合評価＝（ 前期中間試験（100点）＋前期期末試験（100点）＋後期中間試験（100点）＋学年末試験（100点） ）／4

「知識の基本的な理解」は、定期試験における基礎問題として評価する。

「思考・推論・創造への適用力」は、定期試験における応用問題として評価する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 1. ガイダンス (2h) | 全体の流れを理解できる。 | |
| 2 | 2. 信号処理基礎 (12h) | 信号処理で必要とされる基礎知識を理解できる。 | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 返却・解答解説 (2h) | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 10 | 3. 実フーリエ級数展開 (4h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | 実フーリエ級数展開の意味を理解して計算できる。 | |
| 11 | | | |
| 12 | 4. 複素フーリエ級数展開 (6h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | 複素フーリエ級数展開の意味を理解して計算できる。 | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 16 | 5. フーリエ変換 (6h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | フーリエ変換の意味を理解して計算できる。 | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | 6. ラプラス変換 (4h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | ラプラス変換の意味を理解して計算できる。 | |
| 20 | | | |
| 21 | 7. 離散フーリエ変換 (4h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | 離散フーリエ変換の意味を理解して計算できる。 | |
| 22 | | | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 返却・解答解説 (2h) | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 25 | 8. Z 変換 (2h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | Z 変換の意味を理解して計算できる。 | |
| 26 | 9. 線形システムと伝達関数(4h)<br>(コア　V-C-7 制御) | 伝達関数を用いて線形システムの特性を説明できる。 | |
| 27 | | | |
| 28 | 10. デジタル線形フィルタ (4h)<br>(コア　V-C-7 制御) | デジタル線形フィルタを設計できる。 | |
| 29 | | | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 情報ネットワーク（Networking&Data Communications） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 佐藤恵一　（内線 6446,　E-mail:keiichi@hakodate-ct.ac.jp ） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | インターネット技術を中心にしたネットワークアーキテクチャや世界規模によるデータ送受信を実現するための理論や技術を理解し、ネットワークの設計構築ができる。ネットワークの構造を理解することによって、複雑なネットワークのトラフィックの流れ、混雑状況が理解できる。VLAN、ACL、NATなどの学習を通じてセキュリティに関する基礎技術について理解できる。スイッチ、ルータの実機により、実際にネットワークを設計構築できる。 |
| 学校・学科等教育目標 | B：専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | Cisco CCNA/CCENT 教科書 ICND1 編 (株)ｿｷｳｽ・ｼﾞｬﾊﾟﾝ インﾌﾟﾚｽｼﾞｬﾊﾟﾝ<br>Cisco CCNA/CCENT 教科書 ICND2 編 (株)ｿｷｳｽ・ｼﾞｬﾊﾟﾝ インﾌﾟﾚｽｼﾞｬﾊﾟﾝ |
| 補助教材等 | プリント |

## 達成度評価

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 100 | | | | | | | 100 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

本授業は、シスコシステム社の教材を利用してコンピュータネットワーク設計構築技術を修得する。シスコシステム社のシミュレータによる実習を通じて理解を深める。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>OSI　7 階層 | 学習目標を理解する。OSI の参照モデル 7 階層を学習し、ネットワークの構造を理解する。 | |
| 2 | ネットワークデバイス | ネットワークデバイスの機能を理解する。特に OSI の 7 階層との関係を理解する。 | |
| 3 | イーサネット | イーサネットを理解する。 | |
| 4 | ルーティングプロトコル | 各種ルーティングプロトコルの概要を理解する。<br>世界規模のネットワーク構造を理解する。 | |
| 5 | RIP、OSPF | RIP、OSPF を理解し、設定できる。 | |
| 6 | サブネットの設計 | サブネットの基本的な設計ができる。 | |
| 7 | VLSM、経路集約 | VLSM により、高度なサブネット設計ができる。経路集約を理解する。 | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 試験答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 10 | スイッチと OSI のプロトコル階層 | スイッチと OSI の 7 階層との関係を理解する。 | |
| 11 | スイッチの基本動作 | スイッチの基本動作が理解する。 | |
| 12 | スイッチングループ | スイッチングループを理解する。 | |
| 13 | スパニングツリープロトコル | スパニングツリープロトコルを理解し、設定できる。 | |
| 14 | スパニングツリープロトコル | スパニングツリープロトコルを理解し、設定できる。 | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 16 | VLAN の概要と設定 | VLAN の概要が理解でき、設定ができる。 | |
| 17 | VLAN 間ルーティング | VLAN 間ルーティングを理解する。 | |
| 18 | VLAN 間ルーティングの設定 | VLAN 間ルーティングの設定できる。 | |
| 19 | ACL（アクセスコントロールリスト）概要 | ACL 概要を理解する。 | |
| 20 | ワイルドカードマスク | ワイルドカードマスクを理解する。 | |
| 21 | ACL とは | ACL を理解する。 | |
| 22 | 標準 ACL | 標準 ACL を理解する。 | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 試験答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 25 | 拡張 ACL | 拡張 ACL を理解する。 | |
| 26 | NAT の基本動作 | NAT の基本動作を理解する。 | |
| 27 | スタティック NAT | スタティック NAT を理解する。 | |
| 28 | ダイナミック NAT | ダイナミック NAT を理解する。 | |
| 29 | PAT | PAT を理解する。 | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 情報数学 (Mathematics for Computer Engineering) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 河合 博之 （内線 6443, E-mail: hkawai） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 情報工学，情報科学分野における必要な数学要素について学習する．集合，写像，数え上げ理論をはじめとする離散数学にかかわる基礎知識を身につけ，実際問題へ応用できることを目標とする．基本的な証明手法を習得することで定理・証明の概念を理解し，活用できることを到達レベルとする． |
| 学校・学科等教育目標 | 学校・学科教育目標 B ， 複合型教育プログラ ム教育目標 B-2 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 離散数学 Seymour Lipschutz 著成嶋 弘 監訳 オーム社 |
| 補助教材等 | Discrete Mathematics N.L. Biggs 著 Oxford Univ Pr (Sd) |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 40 | 10 | | | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 40 | 10 | | | | | | 50 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

使用教科書は演習問題が豊富であり，解答も詳しい．できるだけ解答に頼らず，まずは自ら問題の意味をしっかり確認し取り組むこと．講義で扱わない問題もあるため，復習とともに類似の問題を解くことで理解度を確認して欲しい．関連科目は「アルゴリズムとデータ構造」，「オートマン」，「符号理論」などであるが，何らかのシステムを設計する上で重要な概念であることを学びとって欲しい．

・小テストは前期・後期それぞれ一回以上行い評価する．

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1<br>2<br>3 | ガイダンス<br>集合論<br>・集合と要素，普遍集合，空集合，部分集合<br>・ベン図と集合演算 | ・集合の概念と定義を確認し，要素とは何か部分集合とは何かなど，基礎的な用語を説明することができる<br>・和集合，共通集合，補集合などの集合演算を扱うことができ，それらをベン図で表現することができる | |
| 4<br>5 | ・集合演算と集合代数の法則 | ・和集合，共通集合，補集合にかかわる集合代数の法則について説明／証明することができる | |
| 6<br>7 | ・有限集合，数え上げの原理<br>・集合の類，べき集合 | ・可算集合の概念を理解することができる<br>・べき集合とその濃度について理解することができる | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9<br>10 | 答案返却・解答解説<br><br>数学的帰納法<br>・Σ計算と数学的帰納法<br>・数学的帰納法の演習 | ・間違った問題の正答を求めることができる<br><br>・単純なΣ計算について数学的帰納法を適用することができる<br>・さまざまな問題に対して数学的帰納法が有用であることを理解し，その証明を行うことができる | |
| 11<br>12<br>13<br>14 | 関係<br>・直積集合と関係<br>・関係の性質<br>・同値関係<br>・半順序関係 | ・直積集合を理解し，関係の定義について説明することができる<br>・反射的，対称的，推移的，反対称的などの性質について理解することができる<br>・同値関係の証明を行うことができる<br>・半順序関係を理解しその構築を行うことができる | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説<br>関数 | ・間違った問題の正答を求めることができる<br>・関数の定義を説明することができる | |
| 16<br>17<br>18 | ・関数のグラフ<br>・単射，全射，全単射<br>・逆関数 | ・関数をグラフとして図示することができる<br>・単射，全射，全単射の定義を理解し，任意の関数についてそれらの説明をすることができる<br>・逆関数の必要十分条件を理解することができる | |
| 19<br>20<br>21<br>22 | 数え上げの基礎原理<br>・二項係数<br>・順列・組合わせ<br>・順序分割 | ・二項係数と二項定理を理解し説明することができる<br>・順列，組合わせの概念を利用し，場合の数を求めることができる.<br>・順序分割を利用し場合の数を求めることができる | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 答案返却・解答解説<br>グラフ理論 | ・間違った問題の正答を求めることができる<br>・グラフの概念と定義を理解し，身の回りの関係をグラフで表現することができる | |
| 25<br>26<br>27 | ・歩道，小道，道<br>・最短経路問題 | ・歩道の数に関する定理を証明することができる<br>・二頂点間の最短距離を求めるためにダイクストラのアルゴリズムを適用することができる | |
| 28<br>29 | ・木の性質<br>・木であるための必要十分条件 | ・木の性質を理解し，木であるための必要十分条件について説明することができる | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | ソフトウェア開発演習 （Exercise in Software Development） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第5学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 前期<br>4 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 東海林　智也　（内線 6863,　E-mail: tokai ） | | | | | | |

学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 分析、設計、実装、テストとソフトウェア開発における一連の工程を経験することで、今まで授業を通して学習した知識を有機的に結び付け、開発に必要な技術の習得を目指す。またグループメンバーとの話し合いやプレゼンテーションなどを行うことで、コミュニケーションスキルや取り組み姿勢などの涵養を行い、総合的な能力の育成を行う。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>E. 多面的なコミュニケーション能力を持った技術者<br>F. 問題解決のためのデザイン能力を持った技術者 |

教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | WEB 上で配布する。 |
| 補助教材等 | WEB 上で配布する。 |

達成度評価

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 10 | | | | 10 | 20 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 10 | | 10 | | 10 | 30 |
| 汎用的技能 | | | | 10 | | | | 10 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | 10 | 10 | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | 20 | | 20 |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

グループ（3、4名程度）に分かれ、簡単なゲーム作成演習を通じて一連の開発プロセスを体験する。要求分析をおこない、ドキュメントをきちんと作成し、レビューを実施することで、メンバー全員が理解して演習を進めること。

・各人が作業日報をつけることとし、簡易なポートフォリオとして評価する

・グループ内での相互評価の結果を「その他」として評価する

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h)、<br>開発プロセスの確認、仕様の確認、チーム内での役割分担(0.5h) | 開発手順、目標、自分の役割を説明できる | |
| 2 | 要求分析(2h) | 与えられた仕様を分析できる。 | |
| 3 | 要求定義書の作成(2h) | 要求定義書をドキュメント化できる | |
| 4 | 要求レビュー(2h) | 要求の抜けや矛盾を指摘し、要求定義書を修正できる。 | |
| 5 | 設計(外部、内部)、総合テスト設計(2h) | 要求を実現するための外部設計、ソフトウェアアーキテクチャ設計、モジュール分割をドキュメント化できる。<br>総合テストの環境、手順を検討できる。 | |
| 6 | 設計レビュー(2h) | 設計の抜けや矛盾を指摘し、設計書を修正できる | |
| 7 | プログラミング、単体テスト設計、統合化設計(4h) | 統合開発環境を用いてのソースプログラムの記述、単体テストの設計、効率的な統合化の手順をドキュメント化できる | |
| 8 | | | |
| 9 | 単体テスト、統合化設計レビュー(2h) | 統合開発環境を用いてソースプログラムをロードモジュールに変換し、単体テストを行える。 | |
| 10 | 統合化(2h) | 単体テストが終了したロードモジュールを順次結合し、システムに統合できる | |
| 11 | 総合テスト(4h) | 総合テスト環境を準備し、総合テスト設計書によりシステムの総合テスト、デバッグができる | |
| 12 | | | |
| 13 | 評価、要求見直し(2h) | 総合テストの結果を評価し、問題点を指摘できる | |
| 14 | 開発ドキュメントの整理、報告書作成(2h) | 開発ドキュメント(テスト設計、結果も含む)を最終版として整理し、問題点も記述した報告書としてまとめることができる | |
| 15 | 成果発表会(2h) | 演習の成果を発表できる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | オペレーティングシステム（Operating System） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第5学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 2単位 | 必修 | 通年 2時間/週 | 60時間 |
| 担当教員 | 【常勤】佐藤恵一　（内線 6446,　E-mail:keiichi@hakodate-ct.ac.jp ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 現在のOS（オペレーティングシステム）は、従来アプリケーションであったものがOSの標準機能となっており、アプリケーションとの境界を判断するのが困難な状況である。本授業では、OSの根本的な部分つまり「狭義のOS」に注目する。プロセス管理、マルチスレッド、競合状態を実習により理解する。「狭義のOS」の役割、技術が理解できる。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | オペレーティングシステム　野口健一郎　オーム社 |
| 補助教材等 | プリント |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | | | | | | |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

プロセス、スレッド、競合状態、プロセスの排他制御などについて実習を通じて理論の理解を深める

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス、0S の概要 | 学習目標を理解する。OS の概要が理解できる。 | |
| 2 | 狭義の 0S の位置付け | 狭義の 0S の位置付けが理解できる。 | |
| 3 | コンピュータ 5 大装置とマイクロプログラムの動作 | コンピュータ 5 大装置とマイクロプログラムの動作が理解できる。 | |
| 4 | API | API が理解できる。 | |
| 5 | システムコールの実行手順 | システムコールの実行手順が理解できる。 | |
| 6 | カーネルの構成 | カーネルの構成が理解できる。 | |
| 7 | カーネルの動作 | カーネルの動作が理解できる。 | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 試験答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 10 | プロセスモデル、プロセスの階層 | プロセスモデル、プロセスの階層が理解できる。 | |
| 11 | スレッド | スレッドが理解できる。 | |
| 12 | プロセスの状態遷移 | プロセスの状態遷移が理解できる。 | |
| 13 | クリティカルセクション | クリティカルセクションが理解できる。 | |
| 14 | 排他制御の方法 | 排他制御の方法が理解できる。 | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却･解答解説 | ･間違った問題の正答を求めることができる | |
| 16 | デットロック | デットロックが理解できる。 | |
| 17 | プロセススケジューリング | プロセススケジューリングが理解できる。 | |
| 18 | 割込み処理 | 割込み処理が理解できる。 | |
| 19 | 記憶装置の階層化 | 記憶装置の階層化が理解できる。 | |
| 20 | プロセスに割り当てられたメモリ領域の構成 | プロセスに割り当てられたメモリ領域の構成が理解できる。 | |
| 21 | プログラムをメモリーへ配置および再配置 | プログラムをメモリーへ配置および再配置が理解できる。 | |
| 22 | 論理アドレスから物理アドレスへの変換 | 論理アドレスから物理アドレスへの変換が理解できる。 | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 試験答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 25 | 仮想記憶およびプログラム作成から実行までの流れ | 仮想記憶およびプログラム作成から実行までの流れが理解できる。 | |
| 26 | シンボル、リンカ、ライブラリ | シンボル、リンカ、ライブラリが理解できる。 | |
| 27 | デバイスドライバ | デバイスドライバが理解できる。 | |
| 28 | ファイルシステム | ファイルシステムが理解できる。 | |
| 29 | FAT、i ノード | FAT、i ノードが理解できる。 | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却･解答解説 | ･間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 60 時 |

| 教科名 | 数値解析 （Numerical Analysis） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 情報コース | 履修 | 1 単位 | 必修 | 後期<br>2 時間/週 | 30 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 後藤 等 （内線 6448, E-mail: gotoh） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | コンピュータ向けの主要な数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できることを到達目標レベルとする。また，コンピュータ上で数値を表現したり計算したりする際に発生する誤差が処理結果に与える影響を理解する。 |
| 学校・学科等教育目標 | 学校・学科教育目標 B ， 複合型教育プログラ ム学習・教育到達目標 B-2 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | |
| 補助教材等 | |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | | 10 | | | | | 70 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

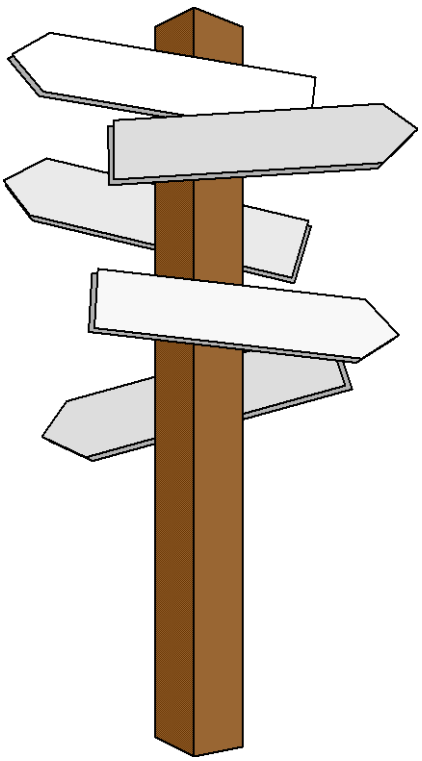
**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

プログラミング系科目やアルゴリズムとデータ構造で行った内容について十分に復習しておくこと．また，微分積分がよく用いられるので，その分野を復習しておくこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス | 授業の進め方・評価方法について理解する。 | |
| 2 | 1. 誤差論<br>2. 連立 1 次方程式の数値解法 | 数値計算で生じる誤差について説明できる。 | |
| 3 | ・行列の基本変形 | 行列の基本変形について理解し、計算できる。 | |
| 4 | ・掃出法 | 掃出法、ガウスの消去法について理解し、計算できる。 | |
| | ・LU 分解 | LU 分解法について理解し、説明できる。 | |
| 5 | ・反復法 | ヤコビ法、ガウス・ザイデル法について理解し、計算できる。 | |
| 6 | 3. 非線形方程式の解法 | 二分法、ニュートン・ラプソン法について理解し、計算できる。 | |
| 7 | | | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる。 | |
| 10 | 4. 関数補間法 | | |
| 11 | ・ラグランジュ補間 | ラグランジュの補間公式を理解し、計算できる。 | |
| | ・スプライン補間 | スプライン補間のしくみを理解し、計算できる。 | |
| 12 | 5. 数値積分 | | |
| | ・区分求積法と台形公式 | 区分求積法と台形公式について理解する。 | |
| 13 | ・シンプソン公式 | シンプソン公式の導出ができ、シンプソン公式を使った数値積分ができる。 | |
| 14 | 6. 微分方程式<br>・オイラー法 | オイラー法を理解し、計算できる。 | |
| | ・ホイン法、ルンゲ・クッタ法 | ホイン法、ルンゲ・クッタ法を理解し、計算できる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 30 時間 |

〔情報コース〕

# ☆回路エレクトロニクス
# 履修コース
# 専門科目の授業計画



| 教科名 | CAD・回路シミュレーション（CAD・Circuit Simulation） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 必修 | 後期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 柳谷 俊一<br>（内線 6423 , E-mail: yanagiya） | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | B、C | | |
| 科目概要 | 電子機器の開発スピードを上げるとともに開発コストの削減に有効な回路シミュレーションは、現在の回路開発には欠かせない技術である。本科目では、直流回路をはじめとし、ダイオード整流回路、共振回路、トランジスタ増幅回路そしてデジタル回路までさまざまな回路のシミュレーション解析について学習する。 | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 直流回路の設計・解析ができる。<br>2. 交流回路の設計・解析ができる。<br>3. デジタル回路の設計・解析ができる。 | | |
|---|---|---|---|
| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
| 評価到達目標 項目 1 | 直流回路の設計・解析ができる。 | 直流回路の解析ができる。 | 直流回路の解析ができない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 交流回路の設計・解析ができる。 | 交流回路の解析ができる。 | 交流回路の解析ができない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | デジタル回路の設計・解析ができる。 | デジタル回路の解析ができる。 | デジタル回路の解析ができない。 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 90 | | | | | 90 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 10 | | | | | 10 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

本科目は回路シミュレーションを扱うが、その適用範囲は直流回路、交流回路、電子回路、論理回路と多岐に渡っている。したがって、電気回路基礎、電気回路Ⅰ、電気回路Ⅱ、電子回路基礎、電子回路Ⅰ、デジタル回路、論理回路といった科目の内容をしっかり理解しておく必要がある。

成績評価は学習内容に示す各テーマに関するレポートによって評価する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス、回路シミュレータの操作方法 | 回路シミュレータを操作することができる | |
| 2<br>3 | 直流回路の設計・解析<br>・簡単な直流回路についてのシミュレーション | 基本的な直流回路について解析できる | |
| 4<br>5 | ダイオードを用いた半波整流回路の設計・解析<br>・基本回路のシミュレーション<br>・回路素子の値による整流特性の変化 | ダイオードを用いた半波整流回路の特性について解析できる | |
| 6<br>7 | 回路素子の直流・交流特性 | 回路素子(R、L、C)の直流特性と交流特性について解析できる | |
| 8<br>9 | 共振回路の設計・解析<br>・直列共振回路のシミュレーション<br>・並列共振回路のシミュレーション | 直列共振回路と並列共振回路の特性について解析できる | |
| 10<br>11 | エミッタ増幅回路の解析 | エミッタ増幅回路の特性について解析でき、トランジスタ増幅回路の働きについて説明できる | |
| 12<br>13 | 組み合わせ回路の設計と解析 | さまざまな組み合わせ回路を設計し、解析できる | |
| 14<br>15 | 順序回路の設計と解析 | さまざまな順序回路を設計し、解析できる | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 復習、レポート作成 | (67.5) |
| | | () |
| | | () |
| | | () |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | プリント配付 |
| 補助教材等 | |

| 教科名 | エレクトロニクス基礎実験(Fundamentals of Electronics Laboratory) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 後期<br>4 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 柳谷俊一<br>(内線 6423, E-mail: yanagiya)、他 | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | A、B、C、E | | |
| 科目概要 | 本科目では電界効果トランジスタなどの電子デバイスや電子回路に関する基礎的な実験を行う。講義科目で学んだ理論の検証と理解，測定器等の取扱い法の習得，データの収集と処理方法，レポート執筆の習熟等を目標としている。 | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1. グループの中で自身の能力を発揮できる。<br>2. 講義で習得した知識を実践・活用する技術を身に付けることができる。、<br>3. 実験結果を報告書にまとめ、期限までに提出できる。 |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | グループの中で自主的に行動し、自身の能力を発揮できる。 | グループの中で自身の能力を発揮できる。 | グループの中で自身の能力を発揮できない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 講義で習得した基礎知識や応用知識を実践・活用する技術を身に付けることができる。 | 講義で習得した基礎知識を実践・活用する技術を身に付けることができる。 | 講義で習得した知識を実践・活用する技術を身に付けることができない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 実験結果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめ、期限までに提出できる。 | 実験結果を報告書にまとめ、期限までに提出できる。 | 実験結果を報告書にまとめ、期限までに提出することができない。 |

達成度評価 (%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 80 | | 20 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 30 | | | | | 30 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 20 | | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | 30 | | | | | 30 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 20 | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

・本科目では電子デバイスや電子回路に関する 7 つのテーマについて実験を行う。関連する主な科目は電子工学、電子回路基礎、電子回路Ⅰ～Ⅲである。実験を遂行する上では、これらの科目の内容を理解していることが前提となるので実験テーマに関する内容については事前にしっかりと理解しておく必要がある。

・定期試験は実施しない

・汎用的技能はコミュニケーションスキル(レポートを正しい日本語でまとめる能力)20%と考察等における論理的思考力 10%で評価する。

・態度・志向性は実験態度における主体性 10%とチームワーク力 10%で評価する。

・レポートが一つでも未提出の場合は学年成績を 60 点未満とするので注意すること。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス | 本科目の学習内容について理解できる | |
| 2 | オペアンプによる増幅回路 | 反転／非反転増幅回路の入出力特性および周波数特性を説明できる | |
| 3 | | | |
| 4 | ステッピングモータ | ステッピングモータを動作させるためのパルス発生回路とパルス駆動回路を作製し、回路の動作を説明できる | |
| 5 | | | |
| 6 | トランジスタ発振回路 | トランジスタによる CR 発振回路とウィーンブリッジ発振回路を作製し、動作について説明できる | |
| 7 | | | |
| 8 | トランジスタ増幅回路の周波数特性 | トランジスタ増幅回路の周波数特性について説明できる | |
| 9 | | | |
| 10 | シーケンス制御 | シーケンス制御を理解し、PIC を用いたアプリケーションを製作できる | |
| 11 | | | |
| 12 | 電界効果トランジスタの基本特性 | 電界効果トランジスタの静特性について説明できる | |
| 13 | | | |
| 14 | 電界効果トランジスタ増幅回路の周波数特性 | 電界効果トランジスタ増幅回路の周波数特性を説明できる | |
| 15 | | | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | プリント配付 |
| 補助教材等 | |

| 教科名 | 電子工学 II (Electronics II) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 前期<br>4 時間/週 | 60 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】山田一雅<br>(内線 6430,E-mail:yama@) | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | B |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 結晶における電子の運動と電気伝導の関係や真空中における電子の振る舞いなどの学習に基づいて、半導体素子の動作原理を理解するための基礎知識といくつかの応用を身につけることを目標とする。また分布定数回路の基本的な理論を理解し、高周波回路の特徴を説明できることも目標のもう一つである。 |
|---|---|

## 学習到達目標

| 到達目標 | 1. PNP,NPNトランジスタのキャリヤについて説明できる<br>2. FETの構造を説明できる<br>3. 電界または磁界の中での電子の運動軌跡を説明できる |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | PNP,NPNトランジスタのキャリヤについて説明でき，統計学的に説明と計算することまでができる | PNP,NPN トランジスタのキャリヤについて説明でき，講義ノートを見ながらならば，統計学的計算ができる | PNP,NPN トランジスタのキャリヤについて説明できず，講義ノートを見ても定義などを説明や計算ができない |
| 評価到達目標 項目 2 | FET の構造について説明でき，統計学的に説明と計算することまでができる | FET の構造について説明でき，講義ノートを見ながらならば，統計学的計算ができる | FET の構造について説明できず，講義ノートを見ても定義などを説明や計算ができない |
| 評価到達目標 項目 3 | 電界または磁界の中での電子の運動軌跡説明でき，統計学的に説明と計算することまでができる | 電界または磁界の中での電子の運動軌跡説明でき，講義ノートを見ながらならば，統計学的計算ができる | 電界または磁界の中での電子の運動軌跡説明できず，講義ノートを見ても定義などを説明や計算ができない |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 100 | | | | | | | 100 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

・「暗記」ではなく「理解すること」を常にここがけること。
・図を書きながら考える習慣を身に着けるように努力すること。
◎事前準備：前年次までの化学と物理に関する内容,3 年次の電子工学Ⅰの知識が必要になる。テキストなどを復習しておくこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス (1.0h) | ・電子工学の概要と評価方法がわかる。 | |
| 2 | バイポーラトランジスターの構造(3.0h) | ・PNP,NPN トランジスタのキャリヤについて説明できる。 | |
| 3 | | | |
| 4 | バイポーラトランジスターの増幅作用(4.0h) | ・電流の増幅の原理を説明できる。 | |
| 5 | | | |
| 6 | トランジスターの接地方式とバイアス(2.0h) | ・電流の増幅の原理を説明できる。 | |
| 7 | | | |
| 8 | 電界効果トランジスタ(FET) (2.0h) | ・FET の構造を説明できる。 | |
| 9 | | | |
| 10 | 接合型 FET と MOSFET (6.0h) | ・接合型と MOS 型の動作をバイアスを踏まえて説明できる。 | |
| 11 | | | |
| 12 | 電界中および磁界中の電子の運動(6.0h) | ・電界または磁界の中での電子の運動軌跡を説明できる。 | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | **前期中間試験**(2.0h) | | |
| 16 | 答案返却(2.0h) | ・試験問題の解説を通じて、正しい解法を理解できる。 | |
| 17 | 高周波回路における分布定数と同軸ケーブル(4.0h) | ・分布定数回路の理論を理解し、同軸ケーブルの特徴を説明できる。 | |
| 18 | | | |
| 19 | 高周波回路における導波管(4.0h) | ・高周波回路の導波管について原理を理解し、その特徴を説明できる。 | |
| 20 | | | |
| 21 | 高周波回路における伝送路・ストリップライン(6.0h) | ・高周波伝送線路とストリップラインについて原理を理解し、それら特徴を説明できる。 | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | 光エレクトロニクス:光電効果と光導電素子(6.0h) | ・光電効果について説明できる。 | |
| 25 | | | |
| 26 | フォトダイオードと太陽電池(4.0h) | ・フォトダイオードと太陽電池の原理と応用について説明できる。 | |
| 27 | | | |
| 28 | LED, レーザなどの発光素子(4.0h) | ・LED やレーザの原理と応用について説明できる。 | |
| 29 | | | |
| | **前期期末試験** | | |
| 30 | 答案返却(2.0h) | ・試験問題の解説を通じて、正しい解法を理解できる。 | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| **教科書** | 西村信雄、落合謙三　共著 「改訂　電子工学」、コロナ社 |
| **補助教材等** | S. M. Sze 著「Physics of Semiconductor devices, 2nd Ed.」(John Wiley and Sons 出版) |

| 教科名 | 信号処理基礎 （ Signal Processing ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択必修 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 東海林　智也　（内線 6863,　E-mail: tokai ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 本講義ではフーリエ級数展開、フーリエ変換等のアナログ信号処理を取り扱う。なお、研究・課題や実社会における課題の解決や問題の原因を明らかにするために、信号処理の知識を系統的に活用できるレベルを到達レベルとする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>（B-1） 数学および物理や化学，生物などの自然科学の基礎知識を持っている。 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 座学ではプリント教材を印刷して配布、演習では電子教材を WEB 上で配布する。 |
| 補助教材等 | 座学ではプリント教材を印刷して配布、演習では電子教材を WEB 上で配布する。 |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 50 | | 50 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 30 | | 20 | | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 20 | | | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

本講義では次ページの明細に記した項目を、定期試験（計１回）と演習（計２回）を実施することで確実に身につけることができる。なお、三角関数、微積、級数、行列演算など、低学年で学んだほとんど全ての数学知識が必要となるので、事前に復習しておくこと。また、演習ではプログラミングを行うので、これまでに学んだプログラミング技術全般を十分に復習しておくこと。

成績評価方法は以下の通りである。

総合評価＝（ 期末試験（100点）＋レポート点（2回各50点、計100点） ）／2

「知識の基本的な理解」は、定期試験、レポートにおける基礎問題として評価する。

「思考・推論・創造への適用力」は、定期試験、レポートにおける応用問題として評価する。

「態度・志向性(人間力)」は、自学自習の成果として提出されたレポートにより評価する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 1. ガイダンス (2h) | 全体の流れを理解できる。 | |
| 2 | 2. 信号処理基礎 (座学 6h) | 信号処理で必要とされる基礎知識を理解できる。 | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | 3. 実フーリエ級数展開 (座学 4h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | 実フーリエ級数展開の意味を理解して計算できる。 | |
| 6 | | | |
| 7 | 4. 実フーリエ級数展開演習 (演習 4h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | 実フーリエ級数展開を、プログラムを用いて PC 上で計算し、表計算ソフトを用いてグラフ表現できる。 | |
| 8 | | | |
| 9 | 5. 複素フーリエ級数展開 (座学 4h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | 複素フーリエ級数展開の意味を理解して計算できる。 | |
| 10 | | | |
| 11 | 6. 複素フーリエ級数展開演習 (演習 4h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | 複素フーリエ級数展開を、プログラムを用いて PC 上で計算し、表計算ソフトを用いてグラフ表現できる。 | |
| 12 | | | |
| 13 | 7.フーリエ変換(座学 4h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | フーリエ変換の意味を理解して計算できる。 | |
| 14 | | | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った箇所を理解できる。 | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習 | (15) |
| | 定期試験の準備 | (22.5) |
| | レポート作成 | (30) |
| | | |

| 教科名 | 卒業研究 (Graduation Research) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 履修 | 8 単位 | 必修 | 通年<br>8 時間/週 | 240 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 生産システム工学科 全教員 | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | A、B、C、E、F | | |
| 科目概要 | これまでに学習してきたことを基礎として，各自に与えられた研究テーマについて指導教員の指導の下に，自ら積極的に考え，自主的にテーマに取り組むことで，ものづくりを実践する。研究成果を論文にまとめ，発表することによって，多面的なコミュニケーション能力を身に付ける。 | | | | | | |

## 学習到達目標

| 到達目標 | 1. 研究を継続して遂行できる。<br>2. 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる。<br>3. 技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる。<br>4. 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる。 |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 研究を計画的に継続して遂行できる。 | 研究を継続して遂行できる。 | 研究を継続して遂行できない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 専門工学に関する基礎知識・技術および関連する他分野の基礎知識・技術を説明できる。 | 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる。 | 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる。 | 技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができる。 | 技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができない。 |
| 評価到達目標 項目 4 | 問題を解決するための知識を持ち、最適な解決策を提案できる。 | 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる。 | 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できない。 |

## 達成度評価 (%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 40 | 30 | 30 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 10 | 10 | | | | 20 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 10 | 10 | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | 20 | 10 | | | | 30 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 30 | | | 30 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

1. いずれの研究も授業では習っていない内容を多く含む。また、それぞれの研究室で研究の進め方や指導方法も異なることを理解して、担当教員とよく話をして十分納得の上で研究室を選ぶこと。なお、希望の研究室が定員に達した場合は何らかの方法で配属決定を行うので必ずしも第一希望の研究室に配属されるとは限らないこともよく理解しておくこと。
2. 卒業研究は学生が主役である。主体的に研究課題に取り組むこと。
3. 研究を行った場合は、研究日誌にその日の研究成果を記入すること。
4. 研究時間(コンタクトタイムを含む)が JABEE 認定に必要な最低時間を越えていたとしても、授業時間に定められた卒業研究の時間帯には研究を行うこと。
5. 予稿や卒業論文を提出しない場合や発表を行わなかった場合は卒業研究は不合格とする。

## 各卒研室の研究テーマ

◎生産システム工学科に関連する次のテーマにおいて卒業研究に取り組む．テーマリストはあくまでも予定であるので，各自が指導教員と議論して新たなテーマに取り組むことは大いに歓迎したい．各コースにおいてグローバルマネジメント履修コースに所属している学生も，同様に以下のテーマリストの中から研究に取り組む(ただし，ロボティクス履修コースと GM 履修コースは 4 単位なので，同じテーマでも研究の到達目標は異なる)．

**【設計・加工履修コース**に関連するテーマ】

「表面粗さを変えた真空装置材料の引張試験」(祐延)
「横傾斜対応型パワーアシスト車椅子の開発」(浜)
「非回転工具を用いた６軸制御加工」(山田)
「低抵抗ピストンポンプの開発」(本村)
「カルシウム硬度調整水中に浸漬した鋼の分極抵抗測定」(古俣)
「NC 加工作業における切削油供給監視システムの開発」(近藤)
「車椅子スロープ移送における最適グリップ高さの検討」(川上)
「箸型自助器具の改良に関する実験と設計製作」(中村)
「洋上風力発電に適した風車形状の実験的検討」(釼地)
「複数移動ロボットの隊列移動に関する研究」(鈴木)

**【エネルギー履修コース**に関連するテーマ】

「開口部を有するビニールハウスの換気効果に関する実験的検証」(本村)
「ヒートパイプの環境性能試験」(山田誠)
「電力・エネルギーシステムに関する研究」(三島)
「熱電変換材料の作製および解析」(柳谷)
「教室における暖房使用時の室温不均一に対する強制循環の効果」(釼地)
「再生可能エネルギーおよびスマートグリッドに関する研究」(三栗)

**【回路エレクトロニクス履修コース**に関連するテーマ】

「電磁界解析の応用に関する研究」(森田)
「非線形回路の解析と応用」(高田)
「アモルファス材料の物性の研究」(山田一雅)
「熱電変換材料の作製および解析」(柳谷)
「生体情報計測と解析」「介護・福祉機器の開発」(森谷)
「色素増感太陽電池に関する研究」(湊)
「空手組手の動作識別に関する研究」(佐藤恵一)
「H8 ボードによる小型ロボット用組み込み OS の開発」(高橋)

**【IT・ソフトウェア履修コース**に関連するテーマ】

「無線ネットワークを用いた情報収集システムアーキテクチャに関する研究」(藤原)
「コンピュータのインタラクションを利用した学習支援システムの設計開発とその利用」(倉山)
「ウェアラブルセンサを活用したソフトウェアの開発」(今野)
「空手組手の動作識別に関する研究」(佐藤恵一)
「H8 ボードによる小型ロボット用組み込み OS の開発」(高橋)
「モバイル向け音楽教育支援アプリの開発」(東海林)
「有向グラフの辺彩色とその応用に関する研究」(河合)
「Java アプレットによるソーティングアルゴリズム学習コンテンツの開発」(後藤)
「データベース連携 Web アプリケーションの開発」(小山)

**【ロボティクス履修コース**に関連するテーマ】

「サーボモータを用いた６足歩行ロボットの開発」(浜)
「１方向正面動画による歩行解析」(川上)
「kinect とロボットを用いた認知症予防」(中村)
「ものつくりに関する研究」(森田)
「ロボットヘリに関する研究」(山田一雅)
「生体情報計測と解析」「介護・福祉機器の開発」(森谷)
「複数移動ロボットの隊列移動に関する研究」(鈴木)
「身体障がい者向け自動車運転技術在宅訓練システムの開発」(小山)

| 教科名 | エレクトロニクス応用実験(Applied electronics laboratory) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学 | 回路エレクトロニクス履修コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 前期<br>4 時間/週 | 60 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 高田明雄(内線 6428, E-mail: takada)<br>【常勤】 湊 賢一(内線 6427, E-mail: minato)<br>特任教員 1 名 | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | A、B、C、E |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 本科目では電子デバイスや電子回路を応用し、負帰還増幅、通信方式、情報伝送、計測等のエレクトロニクス応用技術に関する専門的知識や計測技術を習得する。また、議論やコミュニケーションを通じて問題を解決し、得られた結果を的確に報告するためのプロセスを学ぶ。さらには、計画的に実験を進め、期限内に報告書を作成できるようにする。 |
|---|---|

## 学習到達目標

| 到達目標 | 1. 実験を遂行するためのグループワークができる。<br>2. 講義で習得した知識を実践・活用できる。<br>3. 実験結果を報告書にまとめ、期限までに提出できる |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 実験を遂行するための積極的な提案、作業、協力ができる。 | 実験を遂行するために必要最低限のグループワークができる。 | 実験を遂行するためのグループワークができない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 講義で習得した知識を実践・活用できる。 | 助言や講義で習得した知識を実践・活用できる。 | 講義で習得した知識を実践・活用できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 実験結果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめ、期限までに提出できる。 | 実験結果を報告書にまとめ、期限までに提出できる。 | 実験結果を報告書にまとめ、期限までに提出することができない。 |

## 達成度評価 (%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 80 | | 20 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 30 | | | | | 30 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 20 | | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | 30 | | | | | 30 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 20 | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

関連する主な科目は電子工学、デジタル回路、計測システム工学、電気回路Ⅳ、電子回路Ⅰ～Ⅲ、デジタル信号処理である。実験を遂行する上では、これらの科目の内容を理解していることが前提となるので実験テーマに関する内容については事前にしっかりと理解しておく必要がある。

なお、レポート（報告書）の作成においては、読み手側に立った『わかりやすい』、『単純明快』、『論理的』、『簡潔』な文章の作成や図の描画を第一優先とすること。レポートの提出遅れについては、比較的大きな減点が科せられることになるため、計画的に作業を進めるべきである。1 テーマ分のレポートが未提出であっても学年成績を 60 点未満となることに注意すること。

・定期試験は実施しない

・汎用的技能はコミュニケーションスキル(レポートを正しい日本語でまとめる能力)20%と考察等における論理的思考力 10%で評価する。

・態度・志向性は実験態度における主体性 10%とチームワーク力 10%で評価する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス | 配付された実験テキストの確認、ならびに学習内容や注意事項、さらには成績の評価方法等について理解できる | |
| 2 | トランジスタ応用回路 | トランジスタを用いた負帰還増幅器を製作し、その特性を評価することができる | |
| 3 | | | |
| 4 | オペアンプ応用回路 | オペアンプを用いた加算や微積分等の演算を行う回路を設計し、動作確認をすることができる | |
| 5 | | | |
| 6 | マルチバイブレータ | トランジスタのスイッチングを利用したインバータやマルチバイブレータを設計し、動作の確認ができる | |
| 7 | | | |
| 8 | 伝送線路 | 伝送線路の伝搬特性の測定を通じ、線路の損失等について理論的な考察をすることができる | |
| 9 | | | |
| 10 | AM・FM | 振幅変調および周波数変調について理論を実験的に確認し、測定に必要な機器や周波数成分について理解できる | |
| 11 | | | |
| 12 | A/D・D/A 変換 | A/D 変換器および D/A 変換器の動作を確認し、その動作原理や役割について考察できる | |
| 13 | | | |
| 14 | 仮想計測システム | A/D 変換を基本としたパソコンによる仮想計測システムを利用して信号の測定ができる | |
| 15 | | | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | プリント配付 |
| 補助教材等 | |

| 教科名 | 情報通信工学 (Information and Communication Engineering) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 必修 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】山田一雅<br>(内線 6430,E-mail:yama@) | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | B, C | | |
| 科目概要 | 電気、電子工学において、現在最も発展の目覚ましい分野の一つである通信技術に必要なハードウエア・ソフトウエアについて、システムの組み上げに応用できる基礎知識を習得することを目標とする。 | | | | | | |

## 学習到達目標

| 到達目標 | 1. データの基本的種類等を説明できる<br>2. 同期・非同期について代表的な通信種類と特徴を比較して説明できる<br>3. ネットワークの階層化の基本的なシステム構成を説明できる |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | データの基本的種類等を説明でき，統計学的に説明と計算することまでができる | データの基本的種類等を説明でき，講義ノートを見ながらならば，統計学的計算ができる | データの基本的種類等を説明できず,講義ノートを見ても定義などを説明や計算ができない |
| 評価到達目標 項目 2 | 同期・非同期について特徴を比較して説明でき，統計学的に説明と計算することまでができる | 同期・非同期について特徴を比較して説明でき，講義ノートを見ながらならば，統計学的計算ができる | 同期・非同期について特徴を比較して説明できず,講義ノートを見ても定義などを説明や計算ができない |
| 評価到達目標 項目 3 | ネットワークの階層化の基本的なシステム構成を説明でき，統計学的に説明と計算することまでができる | ネットワークの階層化の基本的なシステム構成を説明でき，講義ノートを見ながらならば，統計学的計算ができる | ネットワークの階層化の基本的なシステム構成を説明できず，講義ノートを見ても定義などを説明や計算ができない |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 100 | | | | | | | 100 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

・「暗記」ではなく「理解すること」を常にここがけること。
・図を書きながら考える習慣を身に着けるように努力すること。
◎事前準備：前年次までのプログラミング関連科目の内容が必要になる。テキストなどを復習しておくこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス (0.5h) | ・情報通信工学の授業の進行と評価方法がわかる。 | |
| 2 | データの種類と特性 (1.5h) | ・データの基本的種類等を説明できる。 | |
| 3 | 音声データの特性(2.0h) | ・音声データの代表的な種類と特徴を説明できる。 | |
| 4 | 画像データの特性(2.0h)<br>コードデータ転送(2.0h) | ・画像データの代表的な種類と特徴を説明できる。<br>・コード化の最適な技術について代表的な種類と特徴を説明できる。 | |
| 5 | | | |
| 6 | データ転送の基礎(2.0h) | ・データ転送の基礎技術について代表的な種類と特徴を説明できる。 | |
| 7 | 同期通信と非同期通信(2.0h)<br>アナログ信号変換(2.0h) | ・同期・非同期について代表的な通信種類と特徴を比較して説明できる。<br>・アナログ信号変換の代表的な種類を上げ、それらの基礎的な説明できる。 | |
| 8 | **前期中間試験**(2.0h) | | |
| 9 | 答案返却(2.0h) | ・試験問題の解説を通じて、正しい解法を理解できる。 | |
| 10 | | | |
| 11 | パルス符号変調(PCM) (2.0h)<br>デジタル伝送と周波数成分の制限(2.0h) | ・パルス符号変調を説明し、基礎的な原理を説明できる。<br>・デジタル伝送の基礎について、周波数成分を元に原理を説明できる。 | |
| 12 | | | |
| 13 | ネットワークの階層(2.0h) | ・ネットワークの階層化の基本的なシステム構成を説明できる。 | |
| 14 | 多重化技術(2.0h)<br>イーサネットの概要(2.0h) | ・多重化技術の基本的な原理を説明できる。<br>・イーサネットの基本的な原理と方式を説明できる。 | |
| | **前期期末試験** | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説(2.0h) | ・間違った問題の正答を求めることができる | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 授業の復習のための学習時間 | (15) |
| | 定期試験準備のための学習時間 | (45) |
| | 関連論文等の調査 | (7.5) |
| | | |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | プリントを配布 |
| 補助教材等 | |

| 教科名 | 電子回路Ⅲ（Electronic Circuits Ⅲ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修 | 学修 | 2 単位 | 必修 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 高田 明雄<br>（内線 6428, E-mail: takada） | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | B | | |
| 科目概要 | デジタル回路や発振回路はトランジスタのスイッチングを利用して設計することができる。ここでは、回路の動作原理および回路の設計法について学ぶ。また、振幅変調および周波数変調についてその目的、特徴および実現方法についても習得する。本講義では、トランジスタの動特性に関する基礎知識に基づいて回路動作の理解ができるようになるのが到達レベルである。 | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1.演算増幅器を応用した回路の利得を算出できる<br>2.RC過渡現象に関連するパルス回路の動作を説明できる<br>3.変調方式について回路を理解し、その動作について数式を用いて説明できる |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 演算増幅器を用いた回路を設計できる。 | 演算増幅器を用いた回路の解析ができる。 | 演算増幅器を用いた回路の入出力の関係を導くことができない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | ＲＣ過渡現象に関連するパルス回路の動作を式の導出を交えて説明できる。 | ＲＣ過渡現象に関連するパルス回路の動作を説明できる。 | ＲＣ過渡現象に関連するパルス回路の動作を説明できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 変調方式が数式を用いて説明でき、変調回路についても回路図を描いて説明できる。 | 変調方式について数式を用いて説明できる。 | 変調を数式を用いて説明することができない。 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **100** |
| 知識の基本的な理解 | 50 | 20 | | | | | | **70** |
| 思考・推論・創造への適用力 | 30 | | | | | | | **30** |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

CR 回路の過渡現象についての知識は必要不可欠である。線形一次微分方程式の解法を再確認する必要がある。試験勉強に際し、過去テストの出題傾向などは参考程度に留めるべきであり、またその解説（解答）はしない[過去テストと同様な出題を期待し、失敗したケースが多々報告されている]。ノートを中心とした学習が有効である。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容 | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(1h) | ・授業計画および学習の留意点を知る。 | |
| 2 | 1. 演算増幅回路の応用(コア)(3h)<br>反転・非反転増幅器、<br>加減算・微積分回路 | ・増幅器、加減算回路、および微積分回路の利得を導出できる。基礎的な回路設計ができる | |
| 3 | 2. パルス回路 | | |
| 4 | パルス波、CR回路の過渡応答 | ・パルス波の特徴について理解し、CR回路の過渡応答を定量的に説明できる | |
| 5 | CRによる微積分回路 | ・CR微積分回路の入出力特性を計算して描ける | |
| 6 | トランジスタ・パルス回路 | ・トランジスタのスイッチング特性を理解するとともに，回路内のパラメーターを計算できる | |
| 7 | インバータ回路 | ・トランジスタを用いたインバータ回路を設計できる | |
| | マルチバイブレーター | ・マルチバイブレーターの種類と基本形がわかる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験答案返却・解答解説（1h） | 試験問題の解説を通じて自分の理解不足を補う | |
| 10 | マルチバイブレーター（続き）（4h） | ・各種マルチバイブレーターの動作を説明でき、トリガ波形と発振波形が描け、パルス幅や発振周期などが決定できる | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | 波形整形回路（3h） | ・波形整形回路の入出力特性を求められる | |
| 14 | 3．変調回路（4h）<br>振幅変調回路<br>角度変調回路<br>4．位相同期回路 | ・変調をかける意義と，各種変調回路の特長を説明できる。<br>・位相同期ループの基本動作を説明できる | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習（小テストで確認） | (30) |
| | 定期試験および確認試験の準備 | (25) |
| | 確認テストの準備 | (8) |
| | ポートフォリオ作成 | (4.5) |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 根岸照雄、中根　央、高田英一　共著「電子回路基礎」(コロナ社) |
| 補助教材等 | 雨宮好文著「現代　電子回路学（Ⅱ）(オーム社)、<br>植田佳典・小柴典居共著「発振・変復調回路の考え方」(オーム社)、<br>丹野頼元著「電子回路」(森北出版)、<br>R. L. Boylestad 著 「Electronic Devices and Circuit Theory」(Prentice Hall) |

| 教科名 | 電気磁気学概論 (Outlines of Electromagnetism) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択必修 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 湊 賢一<br>（内線 6427, E-mail: minato） | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | B | | |
| 科目概要 | 電気・磁気現象を理解する事は回路エレクトロニクスにおける電気回路、素子などの原理を考える際に非常に重要である。電気磁気学概論では、電荷による力・電界・電位、抵抗・静電容量・インダクタンス、磁界・磁気回路・電磁誘導について理解し、諸量間の相互関係を把握し、それらを求めるための数学的表現法と計算の仕方について学習する。 | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 到達目標 | 1. 静電場における基本則とその物理的意味について理解し、電荷による力や電界、電位等を計算できる。<br>2. 静電容量、誘電率、分極、電束密度、電流、抵抗、起電力について理解し、諸量を計算できる。コンデンサの静電容量、誘電体中の分極や境界面における電界、電束密度、導体を流れる電流、抵抗、起電力、キャリア、電流密度を計算できる。<br>3. 右ねじの法則、アンペアの法則やファラデーの電磁誘導の法則などの基本的な電磁法則について理解し、電流による磁界や磁界中を運動する荷電粒子に働く力を計算できる。 |

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 静電場における基本則とその物理的意味を理解し、電荷による力や電界、電位等を導き出せる。 | 静電場における基本則について説明でき、与えられた数式を用いて電荷による力や電界、電位等を計算できる。 | 静電場における基本則を説明できず、電荷による力や電界、電位等を計算できない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 静電容量、誘電率、分極、電束密度、電流、抵抗、起電力の関係を理解し、諸量を導き出せる。 | 静電容量、誘電率、分極、電束密度、電流、抵抗、起電力の関係を説明でき、与えられた数式を用いて諸量を計算できる。 | 静電容量、誘電率、分極、電束密度、電流、抵抗、起電力の関係を説明できず、諸量を計算できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 基本的な電磁法則について理解し、電流による磁界や磁界中を運動する荷電粒子に働く力を導き出せる。 | 基本的な電磁法則を説明でき、与えられた数式を用いて、電流による磁界や磁界中を運動する荷電粒子に働く力を計算できる。 | 基本的な電磁法則を説明できず、電流による磁界や磁界中を運動する荷電粒子に働く力を計算できない。 |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 80 | | 10 | | | | | 90 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 10 | | | | | 10 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点、関連する科目、学習上の助言

○学習上の留意点および助言：
- 公式や解法の暗記に偏ることなく、概念（イメージ）を持つように努力する事を心がけること。
- 必ず問題を解く復習をし、問題を解く能力を修得するとともに、理解度を自己チェックすること。
- 上学年の授業との関係に留意し、目的意識を持って学習する事。

○関連する科目： 物理、電子工学Ⅱ

○事前の準備 ： 中学校で履修した理科ならびに第１学年の工学リテラシー科目（電気電子コース）、第２学年前期の電気磁気学基礎について、十分に復習した上で授業に臨むこと。

◎授業中の居眠りおよび携帯電話等の使用については、最終成績から３点／回の減点を行うので、十分に注意すること。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h)<br>電界と電位, 静電容量(7.5h, コア) | 授業内容・評価方法・スケジュール, 関連分野の紹介<br>電界中におかれた電荷に作用する力, 与えられた電荷分布による電界を計算できる. 電界と電位, 位置エネルギーの関係を計算できる. | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | 電流, 抵抗, 起電力(6h, コア) | 抵抗, 起電力と電流の関係, ジュール熱の計算ができる.<br>キャリアと電流の関係を計算できる. | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験返却・解答解説等(2h) | 間違った問題の正答を求める事ができる. | |
| 10 | 磁極, 磁化, 透磁率, 磁束密度, 右ねじの法則, アンペアの法則(4h, コア) | 磁極による磁界や電流による磁界を計算できる.<br>磁界中におかれた磁極に作用する力と位置エネルギー, 磁界と磁位の関係を計算できる.<br>右ねじの法則, アンペアの法則を用いて, 電流による磁界を計算できる. | |
| 11 | | | |
| 12 | インダクタンスとインダクタンスの接続(2h) | 相互誘導, 自己誘導について説明し, 相互インダクタンス, 自己インダクタンス, 結合係数を計算できる. インダクタンスの直列・並列接続による合成インダクタンスの計算ができる. | |
| 13 | 電磁力, 電磁誘導の法則(4h, コア) | 磁界中の運動する荷電粒子に働く力を計算できる.<br>ファラデーの電磁誘導の法則により起電力を計算できる. | |
| 14 | | | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 試験返却・解答解説等(2h) | 間違った問題の正答を求める事ができる. | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の復習 | (15) |
| | 定期試験の準備 | (30) |
| | レポート | (22.5) |
| | | |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 電気磁気学(石井良博著, コロナ社) |
| 補助教材等 | 適宜プリント配布 |

| 教科名 | 電気回路概論(Introduction to Electric Circuits) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択必修 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 柳谷 俊一<br>(内線 6423 , E-mail: yanagiya) | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | B |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 電気回路において重要な役割を持つ交流回路の基礎知識について学習する。主な学習内容を以下に示す。(1)直流と交流の違い、(2)周期、周波数と位相について、(3)正弦波交流の表し方(瞬時値の式、フェーザ表示)、(4)抵抗、コイル、キャパシタについて、(5)直列回路の解析、(6)並列回路の解析、(7)テブナンの定理などの各種定理について |
|---|---|

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 正弦波交流の特徴を説明できる。<br>2. 直列や並列などに接続された交流回路の計算をフェーザにより計算できる。<br>3. ループ電流法、テブナンの定理などを用いて交流回路の計算ができる。 |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。 | 正弦波交流の特徴を説明できる。 | 正弦波交流の特徴を説明できない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 直並列接続された交流回路をフェーザにより計算できる。 | 直列や並列に接続された交流回路をフェーザにより計算できる。 | 直列や並列に接続された交流回路をフェーザにより計算できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | ループ電流法、テブナンの定理などを説明し、これらを用いて交流回路の計算ができる。 | ループ電流法、テブナンの定理などを用いて交流回路の計算ができる | ループ電流法、テブナンの定理などによる交流回路の計算ができない。 |

達成度評価(%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 70 | | | | | | 20 | 90 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | | | | | | | 10 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点,関連する科目,学習上の助言

【学習上の留意点と関連する科目】

本講義の内容は交流の基礎と基本的な交流回路の解析を扱っており、電気回路だけではなく電子回路を扱う上でも重要である。また、実験・演習科目においてもこれらの知識が必要とされる。交流回路を解析するためには三角関数や複素数の知識が必要となるので、これら数学の知識も併せて身に付ける必要がある。

授業において毎回、演習問題の課題プリントを配付する。提出された課題プリントの採点結果は学年成績の総合評価における 20 点分として評価する。

【学習上の助言】

授業は講義と演習を組み合わせて行うので、演習問題がわからない場合はそのままにせずに毎回の内容をしっかりと理解することを心がけること。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス、直流と交流 | 直流と交流の違いを説明できる | |
| 2 | 瞬時値の式と平均値、実効値(コア) | 瞬時値の式を表すことができる<br>平均値と実効値の意味を説明できる | |
| 3 | 正弦波交流のフェーザ表示(コア) | 正弦波交流をフェーザ表示できる | |
| 4 | 回路素子(R、L、C)について(コア) | 抵抗、インダクタ、キャパシタについて説明できる | |
| 5 | 直列回路の解析 | 直列回路を解析できる | |
| 6 | 並列回路の解析 | 並列回路を解析できる | |
| 7 | 直並列回路の解析(コア) | 直並列回路を解析できる | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験答案返却・解答解説<br>枝路電流法 | 間違った問題の正答を求めることができる<br>枝路電流法を用いて回路解析ができる | |
| 10 | ループ電流法(コア) | ループ電流法を用いて回路解析ができる | |
| 11 | 電圧源と電流源の等価変換 | 電圧源と電流源の特性を理解し、等価変換ができる | |
| 12 | テブナンの定理(コア) | テブナンの定理を用いて回路解析ができる | |
| 13 | 重ね合わせの定理(コア) | 重ね合わせの定理を用いて回路解析ができる | |
| 14 | 節点電位法(コア) | 節点電位法を用いて回路解析ができる | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習 (課題で確認) | (37.5) |
| | 定期試験の準備 | (30) |
| | | () |
| | | () |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 電気回路基礎入門、山口静夫著、コロナ社<br>(2 年生産システム共通科目電気回路基礎の教科書を継続して使用する) |
| 補助教材等 | |

| 教科名 | 電子回路概論 (Introduction to Electronic Circuits) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択必修 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 高田 明雄<br>(内線 6428, E-mail: takada) | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | B | | |
| 科目概要 | この世に存在する電子機器のほとんどに半導体素子が使われている。その素子の基本が、ダイオード、トランジスタである。これらの素子のモデル、特性について学び、電子回路を解析する際の基本的な専門知識について学ぶ。 | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1.半導体素子の構造および電流―電圧特性について説明できる<br>2.電子部品としての半導体素子の使い方がわかる<br>3.素子が動作する電流・電圧レベルを求め、トランジスタの増幅機能について説明できる |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 各種素子の構造を図示でき、さらに電流―電圧特性を描き、その根拠を説明できる。 | 与えられた素子の電流―電圧特性を描くことができる。 | 与えられた素子の電流―電圧特性を描くことができない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 各種素子の使い方を具体的な回路図を描き説明できる。 | 素子の使い方について、図を用いて説明できる。 | 素子の使い方を図を用いて、説明できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 素子の電圧、電流を計算によって求められ、素子の機能を説明できる。 | 素子の電圧、電流について計算できる。 | 素子の電圧、電流について計算できる。 |

達成度評価 (%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **100** |
| 知識の基本的な理解 | 50 | 20 | | | | | | **70** |
| 思考・推論・創造への適用力 | 30 | | | | | | | **30** |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>ダイオード | 授業計画および学習の留意点を知る。<br>pn接合の性質と整流特性について説明できる | |
| 2 | ◇理想ダイオードモデル<br>◇電流－電圧特性 | 理想的なダイオードのモデルについて説明できる<br>ダイオードの電流電圧特性について説明できる | |
| 3 | ◇理想ダイオード回路 | 理想ダイオードを含む回路の解析ができる | |
| 4 | ◇整流回路 | ダイオードを用いた整流回路の動作について説明できる | |
| 5 | ◇バイアス、負荷線解析 | 負荷線に基づいてダイオードのバイアス量を決定できる | |
| 6 | トランジスタ<br>◇電界効果トランジスタ<br>・JFET | 接合形電界効果トランジスタ(JFET)の動作について説明できる | |
| 7 | ・MOSFET | MOS(Metal-Oxide-Semiconductor) FET の動作について説明できる | |
| 8 | **中間試験** | | |
| 9 | 試験答案返却・解答解説<br>◇バイポーラトランジスタの概念 | 試験問題の解説を通じて自分の理解不足を補う<br>バイポーラトランジスタの電流増幅動作について理解できる | |
| 10 | ◇バイポーラトランジスタの特徴 | バイポーラトランジスタの動作について説明できる | |
| 11 | ◇電流-電圧特性 | バイポーラトランジスタの電流－電圧特性が説明できる | |
| 12 | ◇トランジスタのバイアス | トランジスタのバイアスと動作点の関係を説明できる | |
| 13 | ◇負荷線解析 | 負荷線を使ってバイアスされたトランジスタの電流および電圧を求めることができる | |
| 14 | ◇増幅回路 | 信号増幅用トランジスタ回路の動作を説明できる | |
| | **期末試験** | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習 (小テストで確認) | (30) |
| | 定期試験および確認試験の準備 | (25) |
| | 確認テストの準備 | (8) |
| | ポートフォリオ作成 | (4.5) |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | |
| 補助教材等 | |

| 教科名 | 応用計測回路設計製作<br>(Design and building for practical measurement circuit) |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 後期<br>2 時間/週 | 90 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 森谷健二<br>（内線 6439, E-mail: moriya@） | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | B, E, F |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 電気電子系のカリキュラムにおいては回路の設計および製作が重要であることはいうまでもないが，それを企画から製作まで個人で一貫して行う機会はそれほど多くはない．また，回路製作だけではなく外観への実装も電気電子系の重要な技術の一つである．本講義では何らかの「計測製品」を企画，計画，設計，製作，成果報告を一人で行い，外観を含めて完成させる．これまで培った電気電子系知識と技術を自己評価を行い，製作に適用し，必要に応じて計画等の再構築を行うことを到達レベルとする． |
|---|---|

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 応用計測回路をある条件の下で設計・製作を行う事ができる．<br>2. 製作の過程や製作物などについて文章とプレゼンテーションで報告できる．． |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 複数の要素技術を用い製作条件に従って期限内に製作を終えることができる． | 製作条件に従って期限内に製作を終えることができる． | 期限内に製作することができない(未完成ではなく，製作をしていない)． |
| 評価到達目標 項目 2 | 製作物について的確な文章やスライドを用いて報告することができ，技術要素についても報告に含まれている． | 製作物について文章やスライドを用いて報告することができる． | 報告を行わない．または報告が明らかに水準に達していない． |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 30 | 20 | 50 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 15 | | 20 | | | 35 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 5 | | 10 | | | 15 |
| 汎用的技能 | | | 10 | 20 | | | | 30 |
| 態度・志向性(人間力) | | | 10 | | 10 | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

本講義選択に当たっては回路の設計と製作，そして実装のための機械加工技術が必要となる．これまでの講義のテキスト等を読み返し，万全の体制で講義に臨んで欲しい． 計画が壮大過ぎて完成しないことが無いように時間と予算をよく考えて計画を立てること．後半になり失敗する事例のほとんどは企画の甘さである．企画の段階で 80%が決まると言っても過言ではないので，企画には良く時間をかけてねることを強く推奨する．電気回路，電子回路，および実験テキストを良く復習しておくこと．

◎口頭発表の割合は企画報告が 10%，成果物発表が 10%とする．これらのプレゼンテーションは汎用的技能(コミュニケーションスキル)としてスライドそのものの評価と，発表の仕方として評価する．

◎レポートや口頭発表における報告書の構成や写真の使い方など「伝わりやすさ」を汎用的技能(コミュニケーションスキル)として評価する．

◎企画報告書を「レポート」の態度志向性(自己管理)として評価し，製作物の完成点を「成果品」の態度志向性(自己管理)として評価する．

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h) | | |
| 2 | 1. 製作基礎 (5.5h)<br>・電源回路　整流回路<br>3 端子レギュレータ<br>・回路作成上のノイズ問題について | ・100V からの DC 電源の作り方を説明できる<br>・3 端子レギュレータの利点を説明できる<br>・回路作成上，注意すべきノイズをいくつか挙げることができる | |
| 3 | | | |
| 4 | 2.企画書作成(4h) | ・ルールと予算を考慮して製作するものの企画書を作成する．授業時間は様々な確認作業となり，作業のほとんどは自学自習となるので注意せよ | |
| 5 | | | |
| 6 | < 製作物企画報告会 > | 何を目的として，どのようなものを作るのか，発表できる | |
| 7 | ・企画の変更を含め，企画書の完成 | | |
| 8 | 前期中間試験(試験は実施しない，製作時間に充てる) | | |
| 9 | 3.応用計測回路の設計製作(10h)<br>「センサを使うこと」「何らかのパラメータを計測していること」「必ず回路図を残すこと」「文献にある回路の単純使用は認めない」「予算は送料込みで5000 円以内」「回路だけの製作は認めない．外観も作り，一つの製品になっていること」と言うルールにおいて製作を行う． | ・実際に「製品」を作り上げることができる．したがって電気回路の設計製作だけではなく機械加工やプログラム能力も求められるので注意せよ．なお，インターネット等にある回路を組むだけでは「設計・製作」とはいえない．自らの設計を必ず組み込むこと． | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | 各自のアイディアに期待している | ・毎週，成果レポート(今週の進捗状況報告)を提出する | |
| 14 | 報告書作成 | 成果物の特徴などをレポートにまとめることができる． | |
| | 前期期末試験(試験は実施しない，発表準備時間に充てる) | | |
| 15 | < 成果物発表会 > | 製作物について特徴などを発表することができる | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 企画書製作およびその準備 | (17.5) |
| | 製作・進捗レポート | (20) |
| | 報告書製作およびその準備 | (15) |
| | 発表準備 | (15) |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 必要に応じて各自が図書館等で選択し，参考にせよ |
| 補助教材等 | 必要に応じて各自が図書館等で選択し，参考にせよ |

| 教科名 | 応用電子回路設計製作<br>(Design and building for practical electronics circuit) |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 後期<br>2 時間/週 | 90 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 森谷健二<br>（内線 6439, E-mail: moriya@） | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | B, E, F |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 電気電子系のカリキュラムにおいては回路の設計および製作が重要であることはいうまでもないが，それを企画から製作まで個人で一貫して行う機会はそれほど多くはない．また，回路製作だけではなく外観への実装も電気電子系の重要な技術の一つである．本講義では何らかの「電子製品」を企画，計画，設計，製作，成果報告を一人で行い，外観を含めて完成させる．これまで培った電気電子系知識と技術を自己評価を行い，製作に適用し，必要に応じて計画等の再構築を行うことを到達レベルとする． |
|---|---|

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 応用電子回路をある条件の下で設計・製作を行う事ができる．<br>2. 製作の過程や製作物などについて文章とプレゼンテーションで報告できる．． |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 複数の要素技術を用い製作条件に従って期限内に製作を終えることができる． | 製作条件に従って期限内に製作を終えることができる． | 期限内に製作することができない(未完成ではなく，製作をしていない)． |
| 評価到達目標 項目 2 | 製作物について的確な文章やスライドを用いて報告することができ，技術要素についても報告に含まれている． | 製作物について文章やスライドを用いて報告することができる． | 報告を行わない．または報告が明らかに水準に達していない． |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 30 | 20 | 50 | | | **100** |
| 知識の基本的な理解 | | | 15 | | 20 | | | **35** |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 5 | | 10 | | | **15** |
| 汎用的技能 | | | 10 | 20 | | | | **30** |
| 態度・志向性(人間力) | | | 10 | | 10 | | | **20** |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

本講義選択に当たっては回路の設計と製作，そして実装のための機械加工技術が必要となる．これまでの講義のテキスト等を読み返し，万全の体制で講義に臨んで欲しい． 計画が壮大過ぎて完成しないことが無いように時間と予算をよく考えて計画を立てること．後半になり失敗する事例のほとんどは企画の甘さである．企画の段階で 80%が決まると言っても過言ではないので，企画には良く時間をかけてねることを強く推奨する．電気回路，電子回路，および実験テキストを良く復習しておくこと．

◎口頭発表の割合は企画報告が 10%，成果物発表が 10%とする．これらのプレゼンテーションは汎用的技能(コミュニケーションスキル)としてスライドそのものの評価と，発表の仕方として評価する．

◎レポートや口頭発表における報告書の構成や写真の使い方など「伝わりやすさ」を汎用的技能(コミュニケーションスキル)として評価する．

◎企画報告書を「レポート」の態度志向性(自己管理)として評価し，製作物の完成点を「成果品」の態度志向性(自己管理)として評価する．

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h) | | |
| 2 | 1. 製作基礎 (5.5h)<br>・電源回路　整流回路<br>3 端子レギュレータ<br>・回路作成上のノイズ問題について | ・100V からの DC 電源の作り方を説明できる<br>・3 端子レギュレータの利点を説明できる<br>・回路作成上，注意すべきノイズをいくつか挙げることができる | |
| 3 | | | |
| 4 | 2.企画書作成(4h) | ・ルールと予算を考慮して製作するものの企画書を作成する．授業時間は様々な確認作業となり，作業のほとんどは自学自習となるので注意せよ | |
| 5 | | | |
| 6 | 〈 製作物企画報告会 〉 | 何を目的として，どのようなものを作るのか，発表できる | |
| 7 | ・企画の変更を含め，企画書の完成 | | |
| 8 | 前期中間試験(試験は実施しない，製作時間に充てる) | | |
| 9 | 3.応用電子回路の設計製作(10h)<br>「センサを使うこと」「LED，Tr，OPAmp の 2 素子以上が必ず複数個使われていること」「回路図を残すこと」「文献にある回路の単純使用は認めない」「予算は送料込みで 5000 円以内」「回路だけの製作は認めない．外観も作り，一つの製品になっていること」と言うルールにおいて製作を行う．<br>各自のアイディアに期待している | ・実際に「製品」を作り上げることができる．したがって電気回路の設計製作だけではなく機械加工やプログラム能力も求められるので注意せよ<br>・毎週，成果レポート(今週の進捗状況報告)を提出する | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | 報告書作成 | 成果物の特徴などをレポートにまとめることができる． | |
| | 前期期末試験(試験は実施しない，発表準備時間に充てる) | | |
| 15 | 〈 成果物発表会 〉 | 製作物について特徴などを発表することができる | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 企画書製作およびその準備 | (17.5) |
| | 製作・進捗レポート | (20) |
| | 報告書製作およびその準備 | (15) |
| | 発表準備 | (15) |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 必要に応じて各自が図書館等で選択し，参考にせよ |
| 補助教材等 | 必要に応じて各自が図書館等で選択し，参考にせよ |

| 教科名 | 学外実習（Off-campus internship） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第4学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 履修 | 1単位 | 選択 | 夏季休暇中 | 5日間以上 |
| 担当教員 | 【常勤】<br>（内線，E-mail: @） | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | C、D、E | | |
| 科目概要 | 学外の企業や公的機関における実務を体験し、基礎的・専門的知識を修得するとともに、技術者として社会に貢献する意義を理解する。実習成果については報告書にまとめるとともに学外実習報告会においてプレゼンテーションを行う。 | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 学外実習を通して技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。<br>2. 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。<br>3. 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 | | |
|---|---|---|---|
| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
| 評価到達目標 項目 1 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 実習成果を的確にまとめ、正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。 | 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。 | 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 実習成果を的確にまとめ、正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 | 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 | 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができない。 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 60 | 30 | 10 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 40 | | | | | 40 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | 20 | 30 | | | | 50 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 10 | | | 10 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

①実習開始前には実習機関の概要等を事前に調べておくとともに，学外実習の趣旨，目的を理解しておくこと。
②実習期間中は学外実習に専念し，学外実習生であることを自覚してその言動に責任を持ち，礼節を守ること。

学外実習の流れは次のページに示す通りである。なお，本校規程「函館工業高等専門学校学外実習の履修に関する規程」を理解しておくこと。

髪型や髪の色、服装が適切でない場合には、学外実習の履修を認めないので注意すること。

| 学外実習の流れ | |
|---|---|
| **実習機関決定前** | 学外実習の履修を希望する場合は、「学外実習履修願」および「学外実習希望調査書」を学級担任に提出する。 |
| **実習機関決定後** | 「学外実習申込書」および「誓約書」を学級担任に提出し、「災害保険契約」を結ぶこと。 |
| **実習開始前** | 1. 「実習証明書」および「実習心得」を受領する。<br>2. 実習日程が決定したら，すみやかに担任に連絡し，「実習旅行届」を教務係に提出する。<br>3. 実習期間中の連絡場所を，保護者並びに学級担任に連絡しておく。<br>4. 実習先には，身分証明書，健康保険証，印鑑等を持参する。 |
| **実習期間中** | 1. 持参した「実習証明書」を実習機関に提出する。<br>2. 実習生としての責任を十分自覚し，不用意な言動は堅く慎み，礼儀正しく対応すること。服装・髪型・髪の色にも十分配慮すること。<br>3. 機械・器具等を扱う場合には，自分勝手な判断をせず指導員の指示に従う。また，不明な点は，質問等により疑問点を解消した上で実習に取り組む。 |
| **実習終了後** | 1. 実習後の予定（移動経路，帰宅日等）に変更がある場合は，学級担任及び保護者に電話等で必ず連絡する。<br>2. お世話になった方々に必ずお礼の挨拶をするとともに，帰函後直ちに礼状を出す。<br>3. 実習機関で知り得た機密事項は口外しないこと。<br>4. 「学外実習報告書」を提出する。 |

| 教科名 | 論理設計 （ Logic Design ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 通年<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 高橋 直樹 （内線 6447, E-mail:takahasi ） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | はじめにHDLの基本的な記述スタイルやシミュレーション手法について学習しする。、次に具体的なデジタル回路具体的には各種組み合わせ回路や順序回路の設計法を、ハードウェアとソフトウェアの観点から学びHDLでの設計法の基礎的な知識を習得する。その後、応用回路を階層設計法を用いて具体的に設計およびFPGAへの実装を行う。<br>各種論理回路をHDLで記述・設計・検証について説明ができる。専門分野の課題を解決する為に、HDLでの設計手法を使い分析・設計・設計ならびにFPGAへの実装ができる。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>F:問題解決のためのデザイン能力を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | 入門 Verilog-HDL 記述 小林 優 CQ 出版社 |
| 補助教材等 | |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | | 30 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 40 | | | | | | | 40 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 15 | | 10 | | | | | 25 |
| 汎用的技能 | 15 | | | | | | | 15 |
| 態度・志向性(人間力) | | | 20 | | | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

必要とされる予備知識:この科目は3年次の論理回路が基礎となる。そのため、各種組み合わせ回路や順序回路の構成や働きについて完璧に理解し説明できる必要がある。

関連する科目: 論理回路

定期試験の評価方法:各定期試験の割合は、前期中間 10%、前期期末 20%、後期中間 30%、後期期末 40%で合計 100%とする。

学習上の留意点: HDLのコンパイラやシミュレータを用いた実習を付加し、具体的なデジタル回路の設計手法や働きについての、理解の手助けとする。加えて、毎週講義に関連する課題が提出されるので、課題を各自 HDL で記述しシミュレーションし、その動作を確認しておくこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 1．ガイダンス | ・科目の位置付・必要性・到達目標・留意点が理解できる | |
| 2 | 2．HDLとデジタル回路 | ・HDL とは何か、これを用いた設計法の利点は何かを理解し、説明できる。<br>・論理合成とはどのようなことかを理解し、説明できる。 | |
| 3<br>4 | 3．Verilog-HDL の基礎<br>記述スタイル<br>シミュレーション記述について | ・・ Verilog-HDL の基本となる 4 つの記述ｽﾀｲﾙ や ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ記述について学習し、実際にｺﾝﾊﾟｲﾙやｼﾐｭﾚｰｼｮﾝを行ないﾂｰﾙの操作法を習得する。 | |
| 5<br>6<br>7 | 4．組み合わせ回路のHDL記述<br>比較回路<br>デコーダ･エンコーダ<br>各種演算回路 | ・3 年次で設計した各種組み合わせ回路を、Verilog-HDL の構文で設計・ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝし、HDL での設計法を習得する。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9<br>10<br>11 | 答案返却・答案解説<br>5．順序回路のHDL記述<br>各種フリップフロップ<br>各種カウンタ<br>シフトレジスタ | ・間違った問題の正答を求めることができる<br>・3 年次で設計したﾌﾘｯﾌﾟﾌﾛｯﾌﾟや各種順序回路を、Verilog-HDL で設計・ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝし、HDL での設計法を習得する。 | |
| 12<br>13 | 6．モジュールのインスタンス化 | ・Verilog-HDL での階層設計法を理解し、ｲﾝｽﾀﾝｽとは何か説明できる | |
| 14 | 7．ステートマシンの記述 | ・ｽﾃｰﾄﾏｼﾝの設計法を理解し、設計できる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 毎回の講義の復習 | (22.5) |
| | 講義ごとの課題の演習 | (25) |
| | 定期試験の準備 | (20) |

| 教科名 | モデルベース開発（Model Based Development） |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 後期<br>2 時間/週 | 90 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 未定　（内線 ，E-mail:　） |
|---|---|

**学習到達目標**

| 科目の到達目標レベル | 複雑・高機能化が進む制御システム開発において、モデルベース開発(MBD)の手法が広く用いられている。ソフトウェア工学との関連を踏まえて開発システムの要求分析、設計、コーディング、検証の一連の流れを理解する。また、MBDツールとして広く用いられているMATLAB/Simulinkを使った基本的な開発手法を習得することを目標とする。 |
|---|---|
| 学校・学科等教育目標 | B：専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| 教科書 | 未定 |
|---|---|
| 補助教材等 | 配布プリント |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | | 40 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 40 | | 10 | | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | 20 | | | | | 20 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

成績評価方法は以下の通りである。

総合評価＝中間試験(30%)＋期末試験(30%)＋レポート(40%)

「知識の基本的な理解」は、定期試験、レポートにおける基礎問題として評価する。

「思考・推論・創造への適用力」は、定期試験、レポートにおける応用問題として評価する。

「汎用的技能」は、レポートによる応用問題として評価する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(2h) | 授業の概要および流れを理解できる。 | |
| 2 | モデルベース開発とは(2h) | モデルベース開発とはどのようなものか理解できる。 | |
| 3 | ソフトウェア工学とモデルベース開発の関係(2h) | ソフトウェア開発過程と MBD の関係を理解できる。 | |
| 4 | 自動車開発におけるモデルベース開発(2h) | 自動車開発の事例を基にモデルベース開発の実際例を理解できる。 | |
| 5 | MBD ツール演習(1) (2h) | Simulink を使った基本的な操作ができる。 | |
| 6 | MBD ツール演習(2) (2h) | モデルを作成し、そのシミュレーションを実行することができる。 | |
| 7 | PID 制御のモデリング(2h) | PID 制御の例をもとに、MBD ツールを使ってモデリングを行なうことができる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解説(2h) | 間違った箇所を理解できる。 | |
| 10 | 制御システム要求分析(2h) | ある制御システムを例として、要求分析に関する手順を理解することができる。 | |
| 11 | 制御システム設計(2h) | 前週の要求分析をもとにして、制御システムを設計することができる。 | |
| 12 | 制御システム作成(2h) | 設計したシステムをコーディングによって作成することができる。 | |
| 13 | 制御システム単体検証(2h) | 設計したシステムを作成し、単体テストを行なうことができる。 | |
| 14 | 制御システム結合検証(2h) | 設計したシステムを作成し、結合テストを行なうことができる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解説(2h) | 間違った箇所を理解できる。 | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | レポート作成 | (32.5) |
| | 定期試験の準備 | (20) |
| | 関連科目の復習 | (15) |
| | | |

| 教科名 | デジタル信号処理 （ Digital Signal Processing ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 前期 2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 東海林　智也　（内線 6863,　E-mail: tokai ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 本講義では離散フーリエ変換、線形フィルタ等のデジタル信号処理を取り扱う。なお、研究・課題や実社会における課題の解決や問題の原因を明らかにするために、信号処理の知識を系統的に活用できるレベルを到達レベルとする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>（B-1） 数学および物理や化学，生物などの自然科学の基礎知識を持っている。 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 座学ではプリント教材を印刷して配布、演習では電子教材を WEB 上で配布する。 |
| 補助教材等 | 座学ではプリント教材を印刷して配布、演習では電子教材を WEB 上で配布する。 |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 50 | | 50 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 30 | | 20 | | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 20 | | | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

本講義では次ページの明細に記した項目を、定期試験（計１回）と演習（計２回）を実施することで確実に身につけることができる。なお、級数や行列演算などの離散数学の知識が必要となるので、事前に復習しておくこと。また、演習ではプログラミングを行うので、これまでに学んだプログラミング技術全般を十分に復習しておくこと。

成績評価方法は以下の通りである。

総合評価＝（ 期末試験（100点）＋レポート点（2回各50点、計100点） ）／2

「知識の基本的な理解」は、定期試験、レポートにおける基礎問題として評価する。

「思考・推論・創造への適用力」は、定期試験、レポートにおける応用問題として評価する。

「態度・志向性(人間力)」は、自学自習の成果として提出されたレポートにより評価する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 1. ガイダンス (2h) | 全体の流れを理解できる。 | |
| 2 | 2. デジタル信号処理基礎 (座学 2h) | デジタル信号処理で必要とされる基礎知識を理解できる。 | |
| 3 | 3. 離散フーリエ変換 (座学 4h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | 離散フーリエ変換の意味を理解して計算できる。 | |
| 4 | | | |
| 5 | 4. 離散フーリエ変換演習 (演習 4h)<br>(コア　V-D-7 情報数学・情報理論) | 離散フーリエ変換を、プログラムを用いて PC 上で計算し、表計算ソフトを用いてグラフ表現できる。 | |
| 6 | | | |
| 7 | 5. デジタル線形システムと伝達関数<br>(座学 4h) (コア　V-C-7 制御) | 伝達関数を用いてデジタル線形システムの動作を説明できる。 | |
| 8 | | | |
| 9 | 6. デジタル線形フィルタ (座学 4h)<br>(コア　V-C-7 制御) | デジタル線形フィルタの動作を理解して計算できる。 | |
| 10 | | | |
| 11 | 7. デジタル線形フィルタ演習 (演習 8h)<br>(コア　V-C-7 制御) | デジタル線形フィルタを、プログラムを用いて PC 上で計算し、表計算ソフトを用いてグラフ表現できる。 | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った箇所を理解できる。 | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習 | (15) |
| | 定期試験の準備 | (22.5) |
| | レポート作成 | (30) |
| | | |

| 教科名 | 計測システム工学 (Measurements System) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 森谷健二<br>（内線 6439, E-mail: moriya@） | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | B | | |
| 科目概要 | これまで学習してきた電気電子計測に関する知識を実践的に実社会に適用するためには本講義で扱うフィルタリングを含めたノイズ対策，理想回路と現実の違いを理解する必要がある．また，現実の計測システムを想定して，限られた予算の中でどのような理由でどのような機器を必要とするのかを設計する能力も求められるであろう． これまでの電気電子計測に関する知識を実践的に適用できることが到達目標であり，自ら疑問に思い，調べ，設計を試みる開発業務の基礎となることが到達レベルである．講義内容も課題も実践的内容を想定している． | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1. ノイズ結合について説明でき，その対策についても説明できる．<br>2. 計装用オペアンプの利点や目的について説明できる．<br>3. アクティブフィルタを使用する利点や目的について説明できる． |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | ノイズ結合について説明でき，その対策についても説明できる． | ノイズ結合について説明でき，具体的な弊害について説明できる． | ノイズ結合について説明できない． |
| 評価到達目標 項目 2 | 計装用オペアンプの利点や目的について説明でき，出力電圧を導くことができる． | 計装用オペアンプの利点や目的について説明できる． | 計装用オペアンプの利点や目的について説明できない． |
| 評価到達目標 項目 3 | アクティブフィルタを使用する利点や目的について説明でき，それぞれの特性タイプの違いや利点等についてまで説明できる． | アクティブフィルタを使用する利点や目的について説明できる． | アクティブフィルタを使用する利点や目的について説明できない． |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 75 | | | | 25 | **100** |
| 知識の基本的な理解 | | | 50 | | | | 25 | **75** |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 25 | | | | | **25** |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

本科目は講義内容，課題すべてを電気電子工学における実践力に位置づける．すなわち，実際にはどうなるだろうか?現実にはどうなるだろうか?と言う事を常に念頭に置くことになる．そのためにはこれまでに基礎が重要になるので電気電子工学I,II や電子回路をしっかり学んで欲しい．成績はすべて課題で評価するが，課題の回数も多く，実践的なレベルで難易度も高い．

講義をしっかり復習して自学自習をしっかり行わなければおそらく課題をすべてこなすことはできないと思われるので留意して欲しい．電気回路，電子回路，および電気電子計測を良く復習しておくこと．

◎最後の計測システム構築に関する課題を「その他」として評価する．

◎計測システム構築に関する課題以外の課題はすべて「レポート」として評価する．

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h) | | |
| 2 | 1. 計測とノイズ(7.5h) | | |
| 3 | ・ノイズの混入と例<br>・静電結合とその対策実例 | ・日常のノイズの具体例を挙げることができる<br>・回路図にないコンデンサによる結合が存在することを説明できる | |
| 4 | ・電磁結合とその対策実例<br>・インピーダンス結合とその対策実例<br>・思わぬノイズの実例 | ・回路図にないコイルによる電磁誘導結合が存在することを説明できる<br>・回路図にないインピーダンスによる結合が存在することを説明できる<br>・ノイズに困った実例を通してその対策を理解できる | |
| 5 | 2.実用オペアンプ回路 | | |
| 6 | ・比較回路<br>・計装用オペアンプ | ・ヒステリシスつきコンパレータの必要性を説明できる<br>・計装用オペアンプの利点を説明できる | |
| 7 | ・オペアンプを用いた簡単な発振回路<br>・非理想特性の場合 | ・発振原理を理解できる<br>・オフセットの影響を説明できる | |
| 8 | 前期中間試験(試験は実施しない，課題提出と口頭試問時間とする) | | |
| 9 | 3.フィルタ回路<br>・アクティブフィルタの基礎 | ・アクティブフィルタとは何か，説明できる | |
| 10 | ・フィルタの特性 | ・フィルタの特性を説明することができる | |
| 11 | ・LPF,HPF 等用途による分類<br>・バタワース，ベッセルなどの特性による分類 | | |
| 12 | 4.計測システムの構築 | | |
| 13 | 卒業研究等で用いる「計測システム」に必要な機材の選定等を限られた予算なの中で行う | 実際，あるいは架空想定の計測システムに必要な特性を明確にできる | |
| 14 | | | |
| | 前期期末試験(試験は実施しない，口頭試問の時間とする) | | |
| 15 | 課題返却・解答解説 | 課題の間違った内容を理解できる | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習 | (15) |
| | 定期試験の準備 | 0 |
| | 講義に関わる課題 | (30) |
| | 計測システム構築課題に関わる準備等 | (22.5) |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 適宜資料配付 |
| 補助教材等 | Elementary linear circuit analysis Leonard S. Borow 著 (Chapter3)<br>解析ノイズメカニズム　岡村迪夫著　CQ 出版 |

| 教科名 | 電磁波工学（Electromagnetic Wave Engineering） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 森田 孝<br>（内線 6425， E-mail: morita@） | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | B |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 本科目では，まず電磁波の振る舞いを解析する上で重要な式である Maxwell 方程式を理解し，電界，磁界の関係と電磁波が波動であることを学習する．また，アンテナによる電磁波の発生とアンテナの基本特性，電磁波伝搬に関する基礎知識を学習する． |
|---|---|

**学習到達目標**

| 到達目標 | 1.Maxwell方程式の物理的意味を理解し，電界，磁界の関係とPoynting電力について説明できる．<br>2.微小ダイポールからの電磁波放射を理解し，アンテナ利得などの主なアンテナ特性を説明できる．<br>3.各種の基本的なアンテナの仕組みを理解し，その特徴を説明できる． |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | Maxwell 方程式から波動方程式を導くことができ，Poynting 電力・ベクトルの物理的イメージを説明できる． | Maxwell 方程式を理解し，電界磁界が波動であることを説明できる．Poynting 電力を計算できる． | Maxwell 方程式，電界と磁界の関係を理解できない．Poynting 電力を計算できない． |
| 評価到達目標 項目 2 | 各種アンテナからの電界強度やアンテナ利得，受信アンテナの有効電力を計算できる． | 微小ダイポールの放射原理を理解し，代表的なアンテナの利得を計算できる． | アンテナから電磁波が放射される現象，アンテナの基本特性を理解できない． |
| 評価到達目標 項目 3 | 基本的なアンテナの仕組みを理解した上で，様々なアンテナの動作を考えることができる． | 半波長，1/4 波長などの基本的なアンテナの動作を説明できる． | 基本的なアンテナの区別ができず，その動作の違いも理解できない． |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 80 | | 10 | | | | | 90 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 5 | | | | | 5 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 5 | | | | | 5 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

・電気磁気学，電気回路の知識に加えて，ベクトル解析，偏微分，積分，三角関数，対数，複素数等の数学の知識が必要となるので，必要に応じて復習が必要である．

・電磁波は目に見えず，基本的に数式でしか表現できないため，電磁波伝搬に対して物理的イメージを持つことが必要である．

・様々な電磁界の物理現象について電磁波伝搬の立場から考察を行えるような目を養うこと．

・課題，演習等は必ず自分で解き，授業中でわからない場合は担当教員に積極的に質問をして解決すること．

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h)<br>波長と周波数(1.5h) | 授業の内容，評価方法，到達目標を理解する<br>電磁波の波長と周波数の関係を説明できる | |
| 2 | 電磁波とは(変位電流と Maxwell 方程式) | 変位電流の存在，Maxwell 方程式を理解できる | |
| 3 | 電界･磁界と電磁波の伝搬方向 | 電界・磁界の方向と伝搬方向の関係を説明できる | |
| 4 | 波動方程式 | 波動方程式の解がある速度で移動する波動であることを説明できる | |
| 5 | ポインティングベクトル | 電磁波のエネルギーがどのように伝搬するか説明できる | |
| 6 | 微小ダイポールアンテナからの電磁波放射 | 微小ダイポールアンテナから電磁波が放射される原理を理解できる | |
| 7 | 微小ダイポールアンテナの特性 | 微小ダイポールアンテナの放射電界強度，指向特性，放射抵抗について説明できる | |
| 8 | 中 間 試 験 | | |
| 9 | 試験答案の返却と解説(0.5h)<br>線状アンテナ(λ/2 アンテナ)(1.5h) | 試験で間違った問題の正しい解法を理解する<br>半波長ダブレットアンテナの特性を説明できる | |
| 10 | 線状アンテナ(λ/4 アンテナ，八木アンテナ) | 1/4 波長接地アンテナの特性を説明できる<br>八木宇田アンテナのしくみについて理解できる | |
| 11 | アンテナの利得 1(相対利得と絶対利得) | 相対利得と絶対利得の違いを説明できる<br>各種アンテナの相対利得，絶対利得を計算できる | |
| 12 | アンテナの利得 2(アンテナ効率，実効面積) | 有効受信電力，アンテナの実効長と利得の関係を理解し，計算できる | |
| 13 | 開口面アンテナ(ホーン，パラボラ) | ホーンアンテナ，パラボラアンテナのしくみを説明できる | |
| 14 | 自由空間内の電波伝搬，基本伝送損失 | 自由空間における伝搬特性を理解し，基本伝送損失を計算できる | |
| | 期 末 試 験 | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 授業の予習･復習 | (15) |
| | 試験準備 | (30) |
| | 演習課題 | (22.5) |
| | | |

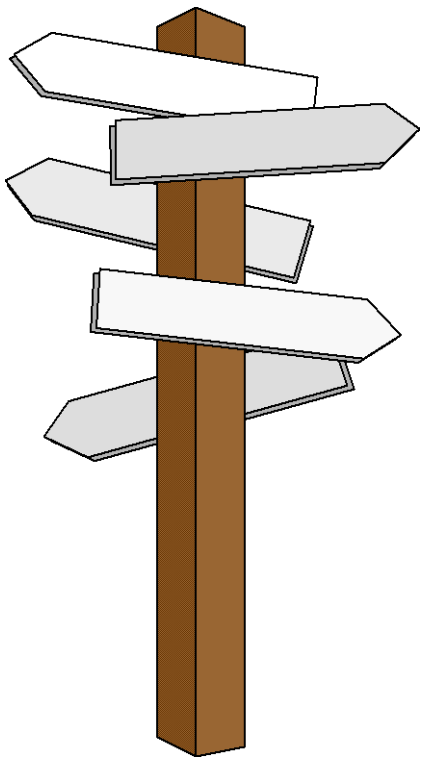
| 教 科 書 お よ び 補 助 教 材 | |
|---|---|
| 教科書 | 松田豊稔，宮田克正，南部幸久著「電波工学」(コロナ社) |
| 補助教材等 | 演習問題プリント |

〔情報コース〕

☆IT・ソフトウェア

履修コース

専門科目の授業計画



| 教 科 名 | 情報工学実験Ⅳ（Computer Engineering Laboratory Ⅳ） |
|---|---|

| 学 年 | 学 科 | コース | 単 位 数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | IT ソフトウェア<br>履修コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 後期<br>4 時間/週 | 60 時間 |

| 担 当 教 員 | 【常勤】 東海林　智也　（内線 6863,　E-mail: tokai ） |
|---|---|

学 習 到 達 目 標

| 科目の到達<br>目標レベル | IT分野の様々な技術に関する基本的素養を身につける。また、そこから得られた知識を他の応用分野へ適用する方法についても理解できる。また、この実験から得られた結果を論理的な文書にまとめることができる能力を養うと共に、技術的な課題について自分の考えをまとめシステムを組み上げに応用し、かつまた自分の考えについて他者と討論ができるレベルを目標とする。 |
|---|---|
| 学校・学科等<br>教育目標 | A. 創造力と実行力を持った技術者<br>B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>E. 多面的なコミュニケーション能力を持った技術者<br>F. 問題解決のためのデザイン能力を持った技術者 |

教 科 書 お よ び 補 助 教 材

| 教科書 | プリント配布 |
|---|---|
| 補助教材等 | |

達 成 度 評 価

| 評価方法<br>指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭<br>発表 | 成果品<br>実 技 | ポート<br>フォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 100 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 20 | | | | | 20 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 20 | | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | 25 | | | | | 25 |
| 態度・志向性(人間力) | | | 25 | | | | | 25 |
| 総合的な学習経験と<br>創造的思考力 | | | 10 | | | | | 10 |

学 習 上 の 留 意 点 ， 関 連 す る 科 目 ， 学 習 上 の 助 言

課題ごとに、取組姿勢(実験への参加状況や実験中の意欲・姿勢など)およびレポートによって評価し、その平均点を学年総合評点とする。すべてのレポートが提出されていない場合は、この科目の評価は 59 点以下とする。

＜実験上の留意点＞

感電等の事故を起こさないよう細心の注意をはらう。

実験結果の処理とその結果に対する検討を行う。

実験・実習中はできるだけ自分達で問題を解決し、応用力を養うと同時に、実験における各自の分担作業について責任を持って遂行する。

測定器の取扱いには十分に注意する。

正しい報告書を作成し、提出期限までに必ず提出する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス (4h) | 実験テーマの概要を把握する。 | |
| 2 | WEB システムⅠ(8h) | WEB システムを構築することか出来る。 | |
| 3 | | | |
| 4 | WEB システムⅡ(8h) | WEB システムを構築することか出来る。 | |
| 5 | | | |
| 6 | ソフトウェア工学 (8h) | UML 等を用いたシステム設計を行うことが出来る。 | |
| 7 | | | |
| 8 | アルゴリズムとデータ構造Ⅱ(8h) | KMP 法や BM 法などのアルゴリズムを設計・実装できる。 | |
| 9 | | | |
| 10 | オブジェクト指向プログラミングⅠ (8h) | オブジェクト指向言語を用いてプログラミングすることが出来る | |
| 11 | | | |
| 12 | 情報ネットワークⅢ (8h) | スパニングツリープロトコルを理解し、設定ができる。 | |
| 13 | | | |
| 14 | 情報ネットワークⅣ (8h) | スイッチによるネットワークの構成、VLAN の設定ができる。 | |
| 15 | | | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 情報理論（Information Theory） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第4学年 | 生産システム工学科 | IT・ソフトウェア履修コース | 履修 | 1単位 | 必修 | 半期<br>2時間/週 | 30時間 |
| 担当教員 | 【常勤】倉山めぐみ　（内線 6441, E-mail:kurayama@hakodate-ct.ac.jp） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 情報理論は，情報伝達・蓄積の効率化・高信頼化に関する基礎知識であり，今日の情報化社会を支える基盤となっている．ここでは，数学的な内容に偏ることなく，例題及び問題演習を通して理論の本質を学習し，より実践的な情報理論に応用できる基礎知識を習得する． |
| 学校・学科等教育目標 | (B)専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>(B-3)主となる専門分野の基礎知識，およびそれらと複合するための他の専門分野の基礎知識を持っている |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | 情報理論　（三木成彦　吉川英機　著，コロナ社） |
| 補助教材等 | はじめての情報理論　（稲井寛　著，　森北出版），配布プリント |

## 達成度評価

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | | | | | | | 60 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | | | | | | 20 |
| 汎用的技能 | 20 | | | | | | | 20 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

**学習上の留意点**

確率、線形代数的な知識を必要とするため，各自復習しておくこと．

**関連する科目**

基礎数学，微分積分，線形代数，確率・統計

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>通信システム, 標本化定理と量子化 | 授業の進め方, 評価方法を理解する.<br>通信システムのモデル, 標本化定理・量子化を説明できる | |
| 2 | 確率<br>確率分布 | 種々の確率計算ができる<br>1 次元・2 次元確率分布を理解できる | |
| 3 | 条件付き確率<br>マルコフ過程 | 条件付き確率の計算ができる<br>単純・多重マルコフ過程の計算ができる | |
| 4 | 情報源モデル(コア) | 情報源モデルが理解できる | |
| 5 | 情報量, エントロピー(コア) | 情報量, エントロピーが説明でき計算できる | |
| 6 | 平均符号長 | 符号化, 平均符号長を理解できる. | |
| 7 | 情報源符号化定理(コア) | 情報源符号化定理を理解できる | |
| 8 | 中　間　試　験 | | |
| 9 | 中間試験解答返却・解答解説<br>ハフマン符号(コア) | 試験問題の間違った箇所を理解できる<br>ハフマン符号を作ることができる | |
| 10 | 算術符号, ZL 符号 | 算術符号, ZL 符号を理解し作ることができる | |
| 11 | 結合エントロピーと条件付きエントロピー(コア) | 結合エントロピー, 条件付きエントロピーが理解でき計算できる | |
| 12 | 相互情報量(コア), マルコフ情報源のエントロピー | 相互情報量, マルコフ情報源のエントロピーが理解でき計算できる | |
| 13 | 通信路のモデル(コア)<br>通信路容量, 平均誤り率 | 各種通信路を説明できる.<br>各種通信路の通信路容量を求めることができ, 平均誤り率を理解できる | |
| 14 | 通信路符号化定理(コア) | 通信路符号化定理を理解できる | |
| | 期　末　試　験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教科名 | プログラミング言語論 （ Principles of Programming Languages ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学 | IT・ソフトウェア履修コース | 学修 | 1 単位 | 必修 | 後期(1/4)<br>2 時間/週 | 45 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】河合 博之　（内線 6443,　E-mail: hkawai ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 低学年より手続型言語を学習しているが、手続型言語が万能でないことを知り、様々なプログラミング言語の特徴を理解する。本講義では関数型言語および論理型言語について学習し、基本的なプログラミングを行う。関数型言語や論理型言語と手続型言語の違いを理解し、種々の課題に対して適切にプログラミング言語を選択し、プログラムを記述できることを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>(B-3) 主となる専門分野の基礎知識，およびそれらと複合するための他の専門分野の基礎知識を持っている。 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | プログラミング言語の概念と構造　ラビ・セシィ　ピアソン・エデュケーション |
| 補助教材等 | Programming Languages:Concepts and Constructions　Ravi Sethi　Addisoin-Wesley<br>計算機プログラムの構造と解釈　ジェラルド・ジェイ・サスマン　ピアソン・エデュケーション |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | | 30 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | | 20 | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | | 10 | | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

この講義は 1/4 期(10 月から 12 月または 12 月から 2 月)で行う。座学だけであり、コンピュータによる実習は行わない。最初にプログラミング言語共通の概念や語句を学習する。前半は関数型プログラミング言語(Lisp 言語または Scheme 言語)を扱い、後半に論理型プログラミング言語(Prolog 言語)を扱う。同じ問題をいろいろなプログラミング言語で記述し、それぞれの言語の特徴を理解する。

前提とする知識:アルゴリズムとデータ構造,論理と計算理論,ソフトウェア工学,C 言語などのプログラミングの知識

関連する知識:オートマトン,OS,データベース

成績評価方法は以下のとおりとする。

総合評価=(定期試験 1 回) ×0.7 + (レポート点)

レポート点はレポート合計を 30 点満点に換算する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 0.ガイダンス(0.5h)<br>1.基礎知識(1.5h) | 全体の流れを理解できる。<br>基本的な語句が説明できる。 | |
| 2 | 2.関数型プログラミング言語(6h，コア) | 関数型プログラミング言語の特徴が説明できる。<br>lambda 関数について説明できる。<br>式、リスト、関数定義について説明できる。<br>リストの基本操作、高階関数について説明できる<br>関数型言語を用いて簡単な問題を解くことができる。 | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | 3.論理型プログラミング言語(6h，コア)<br>) | 論理型プログラミング言語の特徴が説明できる。<br>リスト操作が説明できる。<br>バックトラッキングによる推論が説明できる。<br>単一化・置換について説明できる。<br>論理型言語を用いて簡単な問題を解くことができる。 | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 定期試験 | | |
| 9 | 返却・解答解説(1h) | 間違った問題について正解を答えることができる。 | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| | | | |
| 15 | | | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 45 時間 |
| 講義 | | | 15<br>(11.25) |
| 自学自習 | 講義内容の予習復習 | | (18.75) |
| | 定期試験の準備 | | (10) |
| | レポート作成 | | (5) |

| 教科名 | コンピュータ工学（Computer Engineering） |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | IT・ソフトウェア履修コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】　（内線,　E-mail:　） |
|---|---|

**学習到達目標**

| 科目の到達目標レベル | コンピュータシステムの基本的な仕組みについて、2年次のコンピュータアーキテクチャ基礎で学んだことを基本として、発展的な内容を学ぶ。その後、キャッシュや仮想記憶などのメモリシステム、入出力装置とのインタフェース技術、パイプライン処理などの高速処理技術について学び、CPU設計の基礎知識を習得する。 |
|---|---|
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| 教科書 | 未定 |
|---|---|
| 補助教材等 | 配布プリントなど |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | | | | | | | 60 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | | 20 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | 10 | | | | | | | 10 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

この科目は、2 年次の「コンピュータアーキテクチャ基礎」および3年次の「論理回路」の知識が基礎となるので、しっかり復習をしておくこと。

また、トレーニング用 CPU ボードを用いて実習をしながら授業を進めるので、使用方法をよく復習しておくこと。

関連する科目： コンピュータアーキテクチャ基礎、論理回路、情報工学実験Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ，Ⅴ

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(2h) | 科目の位置付け・必要性・到達目標・留意点が理解できる | |
| 2 | コンピュータ構成要素(2h) | ALU、レジスタなど計算機構成要素の機能を説明できる。 | |
| 3 | データの流れ(2h) | 主記憶装置やメモリとのデータのやり取りを説明できる。 | |
| 4 | 制御の流れ(2h) | 命令実行の仕組みについて説明できる。 | |
| 5 | 命令セットアーキテクチャ(6h) | 各種命令の機能を理解し、実際に使用できる。また、アドレッシング方法、RISC と CISC の違いについて説明できる。 | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説(2h) | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 10 | 入出力インタフェース(4h) | 周辺機器との接続について、具体的な例を挙げて説明できる。 | |
| 11 | | | |
| 12 | D/A 変換(2h) | D/A 変換の原理を説明でき、実際に回路を実装できる。 | |
| 13 | A/D 変換(4h) | A/D 変換の原理を説明でき、実際に回路を実装できる。 | |
| 14 | | | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説(2h) | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 16 | 割り込み処理(4h) | 割り込み処理の概要について説明できる。 | |
| 17 | | | |
| 18 | パイプライン処理(4h) | パイプライン処理の方式を説明できる。 | |
| 19 | | | |
| 20 | キャッシュメモリ(4h) | キャッシュメモリの必要性とその概要を説明できる。 | |
| 21 | | | |
| 22 | 仮想記憶(2h) | 仮想記憶の概要を説明できる。 | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 答案返却・解答解説(2h) | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 25 | CPU の構成(4h) | CPU 周辺のアーキテクチャを説明できる。 | |
| 26 | | | |
| 27 | 基本プロセッサの設計(6h) | 基本的なプロセッサを設計することができる。 | |
| 28 | | | |
| 29 | | | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説(2h) | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | オブジェクト指向プログラミング （object-oriented programming） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | IT・ソフトウェア履修コース | 学修 | 2 単位 | 必修 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 東海林　智也　（内線 6863,　E-mail: tokai ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | **オブジェクト指向言語によるプログラミング方法について学習する。ソフトウェアの作成にオブジェクト指向言語を使用し、クラスや継承を利用したプログラムの作成ができることを到達目標とする。**なお、研究・課題や実社会における課題の解決や問題の原因を明らかにするために、**オブジェクト指向プログラミング**の知識を系統的に活用できるレベルを到達レベルとする。 |
| 学校・学科等教育目標 | **B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者**<br>**（B-3） 主となる専門分野の基礎知識，およびそれらと複合するための他の専門分野の基礎知識を持っている。**<br>**（B-4） 実験や実習，演習を通して専門工学における実践的な基礎技術を身につけている。** |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | WEB 上で配布する。 |
| 補助教材等 | WEB 上で配布する。 |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 50 | | 50 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 30 | | 20 | | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 20 | | | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

本講義では次ページの明細に記した項目を、定期試験（計１回）と演習（計２回）を実施することで確実に身につけることができる。なお、演習ではプログラミングを行うので、これまでに学んだプログラミング技術全般を事前に十分に復習しておくこと。

成績評価方法は以下の通りである。

総合評価＝（ 期末試験（100点）＋レポート点（2回各50点、計100点） ）／2

「知識の基本的な理解」は、定期試験、レポートにおける基礎問題として評価する。

「思考・推論・創造への適用力」は、定期試験、レポートにおける応用問題として評価する。

「態度・志向性(人間力)」は、自学自習の成果として提出されたレポートにより評価する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス (2h) | 学習の到達目標および留意点を理解できる。 | |
| 2<br>3<br>4 | 文法の基礎 (座学 6h)<br>1 プログラムの基本構造(コア)<br>2 入出力<br>3 データ型と各種演算<br>4 配列と制御文(コア)<br>5 コレクション<br>6 例外処理 | <br>プログラムの基本構造を理解できる。<br>入出力を行うプログラムを作成できる。<br>データ型と型変換を理解し、用いることが出来る。<br>配列を用いることが出来る。<br>コレクションクラスを用いることが出来る。<br>例外処理を用いることが出来る。 | |
| 5<br>6 | クラス定義 (座学 4h)<br>1 クラスの定義と実行(コア)<br>2 アクセス制御とカプセル化 | <br>クラスを理解し、インスタンスの生成ができる。<br>アクセス制御やカプセル化を用いることが出来る。 | |
| 7<br>8<br>9 | 文法、クラス定義演習 (演習 6h) | オブジェクト指向言語の文法とクラス定義を理解し、PC 上でプログラミングすることが出来る。 | |
| 10<br>11 | 継承 (座学 4h)<br>1 継承<br>2 抽象クラスとインターフェイス<br>3 多態性 | <br>継承を理解し、それを利用したプログラムを作成できる。<br>抽象クラス、インターフェイスを理解し、利用できる。<br>多態性を理解し、説明できる。 | |
| 12<br>13<br>14 | 継承演習 (演習 6h) | オブジェクト指向言語の継承を理解し、PC 上でプログラミングすることが出来る。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った箇所を理解できる。 | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習 | (15) |
| | 定期試験の準備 | (22.5) |
| | レポート作成 | (30) |
| | | |

| 教科名 | 卒業研究 (Graduation Research) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | IT ソフトウェア履修コース | 履修 | 8 単位 | 必修 | 通年<br>8 時間/週 | 240 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 生産システム工学科 全教員 | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | A、B、C、E、F | | |
| 科目概要 | これまでに学習してきたことを基礎として，各自に与えられた研究テーマについて指導教員の指導の下に，自ら積極的に考え，自主的にテーマに取り組むことで，ものづくりを実践する。研究成果を論文にまとめ，発表することによって，多面的なコミュニケーション能力を身に付ける。 | | | | | | |

学習到達目標

| | |
|---|---|
| 到達目標 | 1. 研究を継続して遂行できる。<br>2. 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる。<br>3. 技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる。<br>4. 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる。 |

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目項目 1 | 研究を計画的に継続して遂行できる。 | 研究を継続して遂行できる。 | 研究を継続して遂行できない。 |
| 評価到達目標項目 2 | 専門工学に関する基礎知識・技術および関連する他分野の基礎知識・技術を説明できる。 | 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる。 | 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できない。 |
| 評価到達目標項目 3 | 技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる。 | 技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができる。 | 技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができない。 |
| 評価到達目標項目 4 | 問題を解決するための知識を持ち、最適な解決策を提案できる。 | 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる。 | 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できない。 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 40 | 30 | 30 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 10 | 10 | | | | 20 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 10 | 10 | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | 20 | 10 | | | | 30 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 30 | | | 30 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

1. いずれの研究も授業では習っていない内容を多く含む。また、それぞれの研究室で研究の進め方や指導方法も異なることを理解して、担当教員とよく話をして十分納得の上で研究室を選ぶこと。なお、希望の研究室が定員に達した場合は何らかの方法で配属決定を行うので必ずしも第一希望の研究室に配属されるとは限らないこともよく理解しておくこと。
2. 卒業研究は学生が主役である。主体的に研究課題に取り組むこと。
3. 研究を行った場合は、研究日誌にその日の研究成果を記入すること。
4. 研究時間（コンタクトタイムを含む）が JABEE 認定に必要な最低時間を越えていたとしても、授業時間に定められた卒業研究の時間帯には研究を行うこと。
5. 予稿や卒業論文を提出しない場合や発表を行わなかった場合は卒業研究は不合格とする。

## 各卒研室の研究テーマ

◎生産システム工学科に関連する次のテーマにおいて卒業研究に取り組む．テーマリストはあくまでも予定であるので，各自が指導教員と議論して新たなテーマに取り組むことは大いに歓迎したい．各コースにおいてグローバルマネジメント履修コースに所属している学生も，同様に以下のテーマリストの中から研究に取り組む(ただし，ロボティクス履修コースと GM 履修コースは 4 単位なので，同じテーマでも研究の達成目標は異なる)．

**【設計・加工履修コース**に関連するテーマ】

「表面粗さを変えた真空装置材料の引張試験」(祐延)
「横傾斜対応型パワーアシスト車椅子の開発」(浜)
「非回転工具を用いた６軸制御加工」(山田)
「低抵抗ピストンポンプの開発」(本村)
「カルシウム硬度調整水中に浸漬した鋼の分極抵抗測定」(古俣)
「NC 加工作業における切削油供給監視システムの開発」(近藤)
「車椅子スロープ移送における最適グリップ高さの検討」(川上)
「箸型自助器具の改良に関する実験と設計製作」(中村)
「洋上風力発電に適した風車形状の実験的検討」(釼地)
「複数移動ロボットの隊列移動に関する研究」(鈴木)

**【エネルギー履修コース**に関連するテーマ】

「開口部を有するビニールハウスの換気効果に関する実験的検証」(本村)
「ヒートパイプの環境性能試験」(山田誠)
「電力・エネルギーシステムに関する研究」(三島)
「熱電変換材料の作製および解析」(柳谷)
「教室における暖房使用時の室温不均一に対する強制循環の効果」(釼地)
「再生可能エネルギーおよびスマートグリッドに関する研究」(三栗)

**【回路エレクトロニクス履修コース**に関連するテーマ】

「電磁界解析の応用に関する研究」(森田)
「非線形回路の解析と応用」(高田)
「アモルファス材料の物性の研究」(山田一雅)
「熱電変換材料の作製および解析」(柳谷)
「生体情報計測と解析」「介護・福祉機器の開発」(森谷)
「色素増感太陽電池に関する研究」(湊)
「空手組手の動作識別に関する研究」(佐藤恵一)
「H8 ボードによる小型ロボット用組み込み OS の開発」(高橋)

**【IT・ソフトウェア履修コース**に関連するテーマ】

「無線ネットワークを用いた情報収集システムアーキテクチャに関する研究」(藤原)
「コンピュータのインタラクションを利用した学習支援システムの設計開発とその利用」(倉山)
「ウェアラブルセンサを活用したソフトウェアの開発」(今野)
「空手組手の動作識別に関する研究」(佐藤恵一)
「H8 ボードによる小型ロボット用組み込み OS の開発」(高橋)
「モバイル向け音楽教育支援アプリの開発」(東海林)
「有向グラフの辺彩色とその応用に関する研究」(河合)
「Java アプレットによるソーティングアルゴリズム学習コンテンツの開発」(後藤)
「データベース連携 Web アプリケーションの開発」(小山)

**【ロボティクス履修コース**に関連するテーマ】

「サーボモータを用いた６足歩行ロボットの開発」(浜)
「１方向正面動画による歩行解析」(川上)
「kinect とロボットを用いた認知症予防」(中村)
「ものつくりに関する研究」(森田)
「ロボットヘリに関する研究」(山田一雅)
「生体情報計測と解析」「介護・福祉機器の開発」(森谷)
「複数移動ロボットの隊列移動に関する研究」(鈴木)
「身体障がい者向け自動車運転技術在宅訓練システムの開発」(小山)

| 教 科 名 | 情報工学実験Ⅴ(Computer Engineering Laboratory V) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学 年 | 学 科 | コース | 単 位 数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | IT ソフトウェア<br>履修コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 前期<br>4 時間/週 | 60 時間 |
| 担 当 教 員 | 【常勤】　（内線,　E-mail:　） | | | | | | |

**学 習 到 達 目 標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達<br>目標レベル | IT分野の様々な技術に関する基本的素養を身につける。また、そこから得られた知識を他の応用分野へ適用する方法についても理解できる。また、この実験から得られた結果を論理的な文書にまとめることができる能力を養うと共に、技術的な課題について自分の考えをまとめシステムを組み上げに応用し、かつまた自分の考えについて他者と討論ができるレベルを目標とする。 |
| 学校・学科等<br>教育目標 | A. 創造力と実行力を持った技術者<br>B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>E. 多面的なコミュニケーション能力を持った技術者<br>F. 問題解決のためのデザイン能力を持った技術者 |

**教 科 書 お よ び 補 助 教 材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | プリント配布 |
| 補助教材等 | |

**達 成 度 評 価 （%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実 技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 60 | | | | 40 | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 25 | | | | | 25 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 25 | | | | | 25 |
| 汎用的技能 | | | | | | | 20 | 20 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | 20 | 20 |
| 総合的な学習経験と<br>創造的思考力 | | | 10 | | | | | 10 |

**学 習 上 の 留 意 点 ， 関 連 す る 科 目 ， 学 習 上 の 助 言**

課題ごとに、取組姿勢(実験への参加状況や実験中の意欲・姿勢など)およびレポートによって評価し、その平均点を学年総合評点とする。すべてのレポートが提出されていない場合は、この科目の評価は 59 点以下とする。

＜実験上の留意点＞

感電等の事故を起こさないよう細心の注意をはらう。

実験結果の処理とその結果に対する検討を行う。

実験・実習中はできるだけ自分達で問題を解決し、応用力を養うと同時に、実験における各自の分担作業について責任を持って遂行する。

測定器の取扱いには十分に注意する。

正しい報告書を作成し、提出期限までに必ず提出する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(4h) | 実験テーマの概要を把握する。 | |
| 2 | 信号処理Ⅱ | 音声信号をディジタルフィルタで加工し、スペクトル解析の意味とディジタルフィルタの仕組みを理解する。 | |
| 3 | | | |
| 4 | リアルタイム OS | リアルタイム OS に関する知識を習得し、基本的なプログラムを作成することができる。 | |
| 5 | | | |
| 6 | Web プログラミング（1） | サーバサイドスクリプトに関する技術を身に着ける。 | |
| 7 | | | |
| 8 | Web プログラミング（2） | データベースと連携したスクリプトを作成できる。 | |
| 9 | | | |
| 10 | Scheme、Prolog | プログラミング言語論で学習した関数型言語および論理型言語を用いて、問題を解くことができる。 | |
| 11 | | | |
| 12 | ネットワーク実験 | 中規模の LAN について、サブネット、NAT、VLAN、セキュリティ等を考慮した設計を行ない、実際に機器設定をして LAN を構築することができる。 | |
| 13 | | | |
| 14 | レポート整理 | レポートの作成 | |
| 15 | | | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 学外実習（Off-campus internship） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | IT ソフトウェア履修コース | 履修 | 1 単位 | 選択 | 夏季休暇中 | 5 日間以上 |

| 担当教員 | 【常勤】 東海林 智也<br>（内線 6863, E-mail: tokai ） | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | C、D、E |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 学外の企業や公的機関における実務を体験し、基礎的・専門的知識を修得するとともに、技術者として社会に貢献する意義を理解する。実習成果については報告書にまとめるとともに学外実習報告会においてプレゼンテーションを行う。 |
|---|---|

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 学外実習を通して技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。<br>2. 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。<br>3. 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目項目 1 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができない。 |
| 評価到達目標項目 2 | 実習成果を的確にまとめ、正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。 | 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。 | 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができない。 |
| 評価到達目標項目 3 | 実習成果を的確にまとめ、正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 | 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 | 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができない。 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 60 | 30 | 10 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 40 | | | | | 40 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | 20 | 30 | | | | 50 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 10 | | | 10 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

①実習開始前には実習機関の概要等を事前に調べておくとともに，学外実習の趣旨，目的を理解しておくこと。
②実習期間中は学外実習に専念し，学外実習生であることを自覚してその言動に責任を持ち，礼節を守ること。

学外実習の流れは次のページに示す通りである。なお，本校規程「函館工業高等専門学校学外実習の履修に関する規程」を理解しておくこと。

髪型や髪の色、服装が適切でない場合には、学外実習の履修を認めないので注意すること。

| 学外実習の流れ | |
|---|---|
| **実習機関決定前** | 学外実習の履修を希望する場合は、「学外実習履修願」および「学外実習希望調査書」を学級担任に提出する。 |
| **実習機関決定後** | 「学外実習申込書」および「誓約書」を学級担任に提出し、「災害保険契約」を結ぶこと。 |
| **実習開始前** | 1. 「実習証明書」および「実習心得」を受領する。<br>2. 実習日程が決定したら，すみやかに担任に連絡し，「実習旅行届」を教務係に提出する。<br>3. 実習期間中の連絡場所を，保護者並びに学級担任に連絡しておく。<br>4. 実習先には，身分証明書，健康保険証，印鑑等を持参する。 |
| **実習期間中** | 1. 持参した「実習証明書」を実習機関に提出する。<br>2. 実習生としての責任を十分自覚し，不用意な言動は堅く慎み，礼儀正しく対応すること。服装・髪型・髪の色にも十分配慮すること。<br>3. 機械・器具等を扱う場合には，自分勝手な判断をせず指導員の指示に従う。また，不明な点は，質問等により疑問点を解消した上で実習に取り組む。 |
| **実習終了後** | 1. 実習後の予定（移動経路，帰宅日等）に変更がある場合は，学級担任及び保護者に電話等で必ず連絡する。<br>2. お世話になった方々に必ずお礼の挨拶をするとともに，帰函後直ちに礼状を出す。<br>3. 実習機関で知り得た機密事項は口外しないこと。<br>4. 「学外実習報告書」を提出する。 |

| 教科名 | Web システム （Web-based System） |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | IT・ソフトウェア履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 後期<br>2 時間/週 | 90 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】今野 慎介 （内線 6449 , E-mail: skonno ） |
|---|---|

学習到達目標

| 科目の到達目標レベル | Webシステムに活用されている技術要素を説明でき、簡単なWebシステムを構築できることを到達目標とする。 |
|---|---|
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>(B-3) 主となる専門分野の基礎知識，およびそれらと複合するための他の専門分野の基礎知識を持っている。 |

教科書および補助教材

| 教科書 | 未定 |
|---|---|
| 補助教材等 | 未定 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | | | | 60 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 40 | | | | 30 | | | 70 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | 30 | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

この授業では、Web システムについて理論と実技の両面から学習する。前半は情 Web システムを構成する基礎要素の学習に重点を置いて学習を行う。後半は理論をもとに実際の構築方法について取りあげ、実装技術の習得を行う。

■評価

・定期試験 40%（中間と期末 20%ずつ）、実技課題 60%（基本課題 30%、応用課題 30%）で評価する。

・自学自習は実技課題にてチェックする。必ず課題に取り組むこと。

■事前準備

・Java 言語および、前回までの授業内容を必ず復習しておくこと。理解していることを前提として授業を行う。

■その他

・課題については授業時間内に終えられることを前提として出題していない。各自、放課後の時間を利用して取り組むこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>情報システム (コア) | ・学習の到達目標および留意点を理解できる。<br>・身の回りにある情報システムを理解し、説明できる。 | |
| 2 | 情報システムとコンピュータ(コア) | ・情報システムにおけるコンピュータの利用形態を説明できる。<br>・信頼性を高める技術について説明できる。 | |
| 3 | 情報システムの利用形態 | ・社会に実在する情報システムの概要を説明できる。 | |
| 4 | Web システム | ・Web システムの概要を説明できる。 | |
| 5 | Web の基本技術 | ・WWW の構造をハイパーテキストとHTTP プロトコルから説明できる | |
| 6 | Web システム運用のための技術 | ・Web システムを運用する際に使用される各種技術について説明できる。 | |
| 7 | Web サービス | ・Web サービスについて説明できる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 答案返却 | ・間違った問題の正答を求めることが出来る。 | |
| 10 | Web サーバの構築 | ・Web サーバの機能を理解し、構築することができる。<br>・セキュリティなどの設定を行うことができる。 | |
| 11 | マークアップ言語と利用 | ・マークアップ言語を理解し、利用することが出来る。 | |
| 12 | Web システムと開発言語(1) | ・Web システムを構築する言語について理解し、簡単な Web システムを構築できる。 | |
| 13 | Web システムと開発言語(2) | ・DB と連携した簡単な Web システムを構築することが出来る。 | |
| 14 | 技術動向と標準化 | ・最近の技術動向と技術の標準化について説明できる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 課題の作成 | (57.5) |
| | 定期試験の準備 | (10) |
| | | |
| | | |

| 教科名 | 論理設計 （ Logic Design ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学 | IT・ソフトウェア履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 半期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 高橋 直樹 （内線 6447, E-mail:takahasi ） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | はじめにHDLの基本的な記述スタイルやシミュレーション手法について学習しする。、次に具体的なデジタル回路具体的には各種組み合わせ回路や順序回路の設計法を、ハードウェアとソフトウェアの観点から学びHDLでの設計法の基礎的な知識を習得する。その後、応用回路を階層設計法を用いて具体的に設計およびFPGAへの実装を行う。<br>各種論理回路をHDLで記述・設計・検証について説明ができる。専門分野の課題を解決する為に、HDLでの設計手法を使い分析・設計・設計ならびにFPGAへの実装ができる。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>F. 問題解決のためのデザイン能力を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | 入門 Verilog-HDL 記述 小林 優 CQ 出版社 |
| 補助教材等 | |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | | 30 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 40 | | | | | | | 40 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 15 | | 10 | | | | | 25 |
| 汎用的技能 | 15 | | | | | | | 15 |
| 態度・志向性(人間力) | | | 20 | | | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

必要とされる予備知識：この科目は3年次の論理回路が基礎となる。そのため、各種組み合わせ回路や順序回路の構成や働きについて完璧に理解し説明できる必要がある。

関連する科目： 論理回路

定期試験の評価方法：各定期試験の割合は、前期中間 10%、前期期末 20%、後期中間 30%、後期期末 40%で合計 100%とする。

学習上の留意点： HDLのコンパイラやシミュレータを用いた実習を付加し、具体的なデジタル回路の設計手法や働きについての、理解の手助けとする。加えて、毎週講義に関連する課題が提出されるので、課題を各自 HDL で記述しシミュレーションし、その動作を確認しておくこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 1. ガイダンス | ・科目の位置付・必要性・到達目標・留意点が理解できる | |
| 2 | 2. HDLとデジタル回路 | ・HDL とは何か、これを用いた設計法の利点は何かを理解し、説明できる。<br>・論理合成とはどのようなことかを理解し、説明できる。 | |
| 3<br>4 | 3. Verilog-HDL の基礎<br>記述スタイル<br>シミュレーション記述について | ・・ Verilog-HDL の基本となる 4 つの記述ｽﾀｲﾙ や シﾐｭﾚｰｼｮﾝ記述について学習し、実際にｺﾝﾊﾟｲﾙやｼﾐｭﾚｰｼｮﾝを行ないﾂｰﾙの操作法を習得する。 | |
| 5<br>6<br>7 | 4. 組み合わせ回路のHDL記述<br>比較回路<br>デコーダ・エンコーダ<br>各種演算回路 | ・3 年次で設計した各種組み合わせ回路を、Verilog-HDL の構文で設計・ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝし、HDL での設計法を習得する。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9<br>10<br>11 | 答案返却・答案解説<br>5. 順序回路のHDL記述<br>各種フリップフロップ<br>各種カウンタ<br>シフトレジスタ | ・間違った問題の正答を求めることができる<br>・3 年次で設計したﾌﾘｯﾌﾟﾌﾛｯﾌﾟや各種順序回路を、Verilog-HDL で設計・ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝし、HDL での設計法を習得する。 | |
| 12<br>13 | 6. モジュールのインスタンス化 | ・Verilog-HDL での階層設計法を理解し、ｲﾝｽﾀﾝｽとは何か説明できる | |
| 14 | 7. ステートマシンの記述 | ・ｽﾃｰﾄﾏｼﾝの設計法を理解し、設計できる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 毎回の講義の復習 | (22.5) |
| | 講義ごとの課題の演習 | (25) |
| | 定期試験の準備 | (20) |

| 教科名 | ヒューマンインタフェースⅡ（Human Computer Interaction Ⅱ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | IT ソフトウェア履修コース | 履修 | 1 単位 | 選択 | 後期 2 時間/週 | 30 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】小山 慎哉　（内線 6452, E-mail: oyama　） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | ヒューマンインタフェースⅠで学んだ内容をもとに、ユーザビリティを評価するための基本的知識を習得することを目標とする |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | ユーザ工学入門（黒須正明他著・共立出版） |
| 補助教材等 | 配布プリント |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | | 10 | | | | | 70 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

成績評価方法は以下の通りである。

総合評価＝後期中間試験(40%)＋学年末試験(40%)＋レポート(20%)

「知識の基本的な理解」は、定期試験、レポートにおける基礎問題として評価する。

「思考・推論・創造への適用力」は、定期試験、レポートにおける応用問題として評価する。

授業で学んだことの理解を確認するため、レポートにより心理学的実験の評価演習に関するレポートを課す。

工学にとどまらない学際的分野であり、日常生活にも密接に関連する内容なので、身の回りの様々な機器におけるヒューマンインタフェースに関心を持つよう心がけること。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(2h) | 授業の概要および流れを理解できる。 | |
| 2 | ユーザビリティテスティング(2h) | ユーザビリティテスティングの概要について理解できる。 | |
| 3 | インスペクション法(2h) | インスペクション法について理解し、その一つであるヒューリスティック法について理解できる。 | |
| 4 | 構造化ヒューリスティック法(2h) | 構造化ヒューリスティック法について理解し、ガイドラインの概要を理解する。 | |
| 5 | 認知的ウォークスルー法(2h) | 認知的ウォークスルー法について理解できる。 | |
| 6 | 心理学的実験法(1) (2h) | 探索的実験法、および仮説確認実験法の概要や手法について理解できる。 | |
| 7 | 心理学的実験法(2) (2h) | 探索的実験法、および仮説確認実験法の具体的事例について理解できる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解説(1h)<br>データ水準(1h) | 間違った問題の正答を求めることができる。<br>実験で得るデータの尺度の種類について理解できる。 | |
| 10 | 検定とは(2h) | 検定の概要について説明できる。 | |
| 11 | パラメトリック検定(2h) | パラメトリック検定の概要および手法について理解できる。 | |
| 12 | パラメトリック検定演習(2h) | 具体的な事例に対して、パラメトリック検定の手法を適用できる。 | |
| 13 | ノンパラメトリック検定(2h) | ノンパラメトリック検定の概要および手法について理解できる。 | |
| 14 | ノンパラメトリック検定演習(2h) | 具体的な事例に対して、ノンパラメトリック検定の手法を適用できる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教科名 | セキュリティ(Information Security) |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | IT・ソフトウェア履修コース | 履修 | 1 単位 | 選択 | 前期<br>2 時間/週 | 30 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】(藤原孝洋) (内線, E-mail: 6392) |
|---|---|

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 情報社会の重大な脅威であるコンピュータやネットワークのセキュリティについて認識し, 様々な技術を融合した情報セキュリティに関する知識を修得する.<br>・情報セキュリティの基本概念を理解する.<br>・セキュリティに対する脅威(ウィルス, 不正攻撃等)について理解する.<br>・セキュリティを維持する対策について理解し, コンピュータに設定できる.<br>・暗号技術および認証技術の原理を説明できる.<br>・セキュリティを維持するためのセキュリティポリシー, 情報倫理について説明できる. |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 情報セキュリティの基礎(共立出版, 佐々木良一(監修)) |
| 補助教材等 | |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 70 | | 10 | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 10 | | | | | 10 |
| 汎用的技能 | 10 | | | | | | | 10 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点, 関連する科目, 学習上の助言**

本講義は, 情報理論を基に暗号化技術の基礎を学習するとともに, 情報セキュリティに関する基礎技術と応用・運用管理技術について学習する

関連科目:

情報ネットワーク基礎, 情報ネットワーク, Web システム, 情報理論, 符号理論, 情報数学

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>情報セキュリティ技術の概要 | ・科目の位置づけ, 学習到達目標, 留意点を理解する.<br>・情報セキュリティ技術の概要を理解する. | |
| 2<br>3 | 暗号技術の基礎 | 暗号化と復号の基礎となる整数論や集合論の情報数学について理解する. | |
| 4 | 共通鍵暗号 | 共通鍵暗号について説明できる. | |
| 5 | 公開鍵暗号 | 公開鍵暗号について説明できる. | |
| 6 | 電子署名とPKI | 電子署名とPKIについて説明できる. | |
| 7 | 情報ハイディング | 情報ハイディングについて説明できる. | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説 | 試験問題を見直し, 間違った正答を求めることができる | |
| 10 | 不正プログラム対策 | 不正プログラムによる攻撃について理解する. | |
| 11 | コンピュータウィルス | コンピュータウィルスについて理解する. | |
| 12 | ファイアウォール | ネットワークセキュリティを維持するためのファイアウォール技術について理解する. | |
| 13 | 情報リテラシー | インターネット, OS, 電子メール, Webシステム, 無線LANに関するセキュリティ対策について理解する. | |
| 14 | セキュリティポリシーと法制度 | セキュリティポリシー, 倫理, 法制度について理解する. | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 30時間 |

| 教科名 | 画像処理 （ Image Processing ） |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 5 学年 | 生産システム工学 | IT・ソフトウェア履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】今野 慎介 （内線 6449 , E-mail: skonno ） |
|---|---|

## 学習到達目標

| 科目の到達目標レベル | コンピュータにおける2次元画像の取り扱い方法や画像処理における基礎技術を理解し、実際に活用できる能力を身につけることを目標とする。 |
|---|---|
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>(B-3) 主となる専門分野の基礎知識，およびそれらと複合するための他の専門分野の基礎知識を持っている。 |

## 教科書および補助教材

| 教科書 | 未定 |
|---|---|
| 補助教材等 | 未定 |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | | 60 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 40 | | 30 | | | | | 70 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 30 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

この授業では、コンピュータによる画像処理技術の基礎について学ぶ。授業前半は、処理技術の理論について学習し、後半は学習内容を実際の画像に適用を行う。

■評価

・定期試験 40%（中間と期末 20%ずつ）、実技課題 60%（基本課題 30%、応用課題 30%）で評価する。

・自学自習はレポートにてチェックする。必ずレポートを提出すること。

■レポート

・授業後半の課題については授業時間内に終えられることを前提として出題しておらず、レポートとして提出をする。放課後の時間を利用して取り組み、期限内に必ず提出すること。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 1.　ガイダンス (2h) | ・授業の流れを理解している。<br>・デジタル画像のコンピュータにおける取り扱いを理解している。 | |
| 2 | 2. 濃度変換とフィルタリング(12h、コア)<br>・ヒストグラムと平坦化<br>・フィルタリング | ・濃度変換方法について理解し、処理を実装することができる。<br>・各種フィルタの効果について理解し、処理を実装することができる。 | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 3. 2値化画像処理(6h、コア)<br>・2値化処理<br>・輪郭追跡<br>・細線化 | ・2値化画像に関わる画像処理技術を理解し、処理を実装することができる。 | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | 4. 離散コサイン変換と画像圧縮(6h、コア) | ・離散コサイン変換について理解している。<br>・画像圧縮の方法を理解し、実装することができる。 | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | レポートの作成 | (57.5) |
| | 定期試験の準備 | (10) |
| | | |
| | | |

| 教科名 | モデルベース開発(Model Based Development) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | IT ソフトウェア履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 後期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】未定　(内線 , E-mail: ) | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 複雑・高機能化が進む制御システム開発において、モデルベース開発(MBD)の手法が広く用いられている。ソフトウェア工学との関連を踏まえて開発システムの要求分析、設計、コーディング、検証の一連の流れを理解する。また、MBDツールとして広く用いられているMATLAB/Simulinkを使った基本的な開発手法を習得することを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | 未定 |
| 補助教材等 | 配布プリント |

## 達成度評価(%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | | 40 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 40 | | 10 | | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | 20 | | | | | 20 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

成績評価方法は以下の通りである。

総合評価＝中間試験(30%)＋期末試験(30%)＋レポート(40%)

「知識の基本的な理解」は、定期試験、レポートにおける基礎問題として評価する。

「思考・推論・創造への適用力」は、定期試験、レポートにおける応用問題として評価する。

「汎用的技能」は、レポートによる応用問題として評価する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(2h) | 授業の概要および流れを理解できる。 | |
| 2 | モデルベース開発とは(2h) | モデルベース開発とはどのようなものか理解できる。 | |
| 3 | ソフトウェア工学とモデルベース開発の関係(2h) | ソフトウェア開発過程と MBD の関係を理解できる。 | |
| 4 | 自動車開発におけるモデルベース開発(2h) | 自動車開発の事例を基にモデルベース開発の実際例を理解できる。 | |
| 5 | MBD ツール演習(1) (2h) | Simulink を使った基本的な操作ができる。 | |
| 6 | MBD ツール演習(2) (2h) | モデルを作成し、そのシミュレーションを実行することができる。 | |
| 7 | PID 制御のモデリング(2h) | PID 制御の例をもとに、MBD ツールを使ってモデリングを行なうことができる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解説(2h) | 間違った箇所を理解できる。 | |
| 10 | 制御システム要求分析(2h) | ある制御システムを例として、要求分析に関する手順を理解することができる。 | |
| 11 | 制御システム設計(2h) | 前週の要求分析をもとにして、制御システムを設計することができる。 | |
| 12 | 制御システム作成(2h) | 設計したシステムをコーディングによって作成することができる。 | |
| 13 | 制御システム単体検証(2h) | 設計したシステムを作成し、単体テストを行なうことができる。 | |
| 14 | 制御システム結合検証(2h) | 設計したシステムを作成し、結合テストを行なうことができる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解説(2h) | 間違った箇所を理解できる。 | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | レポート作成 | (32.5) |
| | 定期試験の準備 | (20) |
| | 関連科目の復習 | (15) |
| | | |

| 教科名 | 符号理論（Coding Theory ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | IT・ソフトウェア履修コース | 履修 | 1 単位 | 選択 | 半期<br>2 時間/週 | 30 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 倉山めぐみ （内線 6441 , E-mail: kurayama@hakodate-ct.ac.jp ） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 符号理論はＣＤ・ＤＶＤ・主記憶装置・インターネットなど身近なところにも広く浸透し、情報社会の基礎を築いている。この授業では、最初に代数系を中心とした数学的基礎を学習する。その後、巡回符号を取り上げ符号の多項式表現、巡回ハミング符号の生成・復号法、 更には複数誤り訂正可能な符号化法設計に必要なガロア体の基礎理論と、その具体例としてBCH符号・RS符号の符号化、復号法を学び，より実践的な符号理論に対応できる基礎知識を習得する. |
| 学校・学科等教育目標 | (B) 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>(B-1)数学および物理や化学、生物などの自然科学の基礎知識を持っている |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | 例題で学ぶ符号理論（先名健一著　森北出版） |
| 補助教材等 | |

## 達成度評価

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | | | | | | | 60 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | | | | | | 20 |
| 汎用的技能 | 20 | | | | | | | 20 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

学習上の留意点

必要とされる予備知識は講義のなかでも説明するが、情報理論の内容を復習しておくこと

関連する科目

線形代数, 情報理論, 確率・統計

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>行列の行基本操作 | 授業の進め方，評価方法を理解する<br>行列の基本操作ができる | |
| 2 | ユークリッドの互除法，多項式の四則演算 | 1 つの数の最大公約数が求められ，多項式の四則演算ができる | |
| 3 | 符号と復号化 | 単一パリティ検査符号を求めることができる<br>線形符号の生成行列が理解でき，組織符号化ができる | |
| 4 | 復号 | ハミング距離・重み，限界距離復号・最尤復号，短縮復号，線形符号の復号が理解できる | |
| 5 | ハミング符号 | ハミング符号を理解し生成できる | |
| 6 | 体，ガロア体<br>既約多項式 | 体，ガロア体について理解し，その体での四則演算ができる | |
| 7 | ガロア拡大体<br>多項式の根と共役元 | ガロア拡大体の表現形式が理解でき拡大体における代数計算ができる<br>元と最小多項式について理解できる | |
| 8 | 中　間　試　験 | | |
| 9 | 試験答案の返却・解答解説<br>巡回符号と巡回ハミング符号 | 試験問題の間違った問題の正答を求めることができる<br>生成行列，検査行列，組織符号化の計算ができ，巡回ハミング符号が生成できる | |
| 10 | | | |
| 11 | BCH 符号 | BCH 符号が生成できる | |
| 12 | RS 符号 | RS 符号が生成できる | |
| 13 | 巡回ハミング符号と BCH 符号の復号 | 直接的な復号，ユークリッド法による復号ができる | |
| 14 | RS 符号の復号 | ユークリッド法による復号ができる | |
| | 期　末　試　験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教科名 | データベース （ Database System ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学 | IT・ソフトウェア履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 半期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 高橋 直樹 （内線 6447, E-mail:takahasi ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 現代においてデータベースをなしに社会活動を営むことはできない。しかし、一般市民はデータベースに直接触れることはほとんどなく、ほとんどの場合その存在さえ気がつかない。本講義では、データベース固有の概念(データモデル・正規化等)や各種従属性に基づくデータベース設計法、標準リレーショナルデータベース言語による基礎的な操作を学習し、データ資産を効率よくかつ安全に活用するために不可欠なデータベースに関する知識を説明できることを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | データベースシステム 北川博之 昭晃堂 |
| 補助教材等 | |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 90 | | 10 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 70 | | 10 | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | | | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

この講義は座学だけであり、コンピュータによる実習は行わない。前半はデータベース固有の語句や概念(リレーショナル代数、リレーショナル論理、正規化等)を扱う。後半は主にリレーショナルデータベース内部の動作を扱う。

前提とする知識：プログラミング言語論(論理型言語, 関数型言語), ソフトウェア工学

関連する知識：オートマトン, OS, C 言語などのプログラミングの知識, web システム

成績評価方法は以下のとおりとする。

総合評価=(前期中間試験+前期期末試験+後期中間試験+学年末試験)×0.9 +（レポート点）

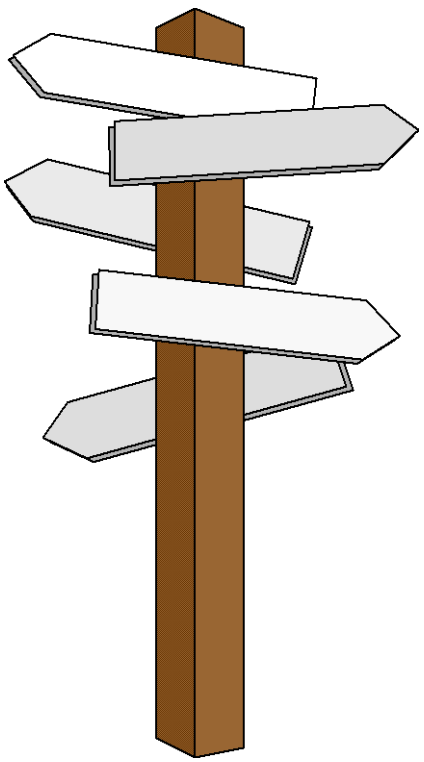
レポート点はレポート合計を 10 点満点に換算する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 0.ガイダンス<br>1. 基本概念 | 科目の到達目標および留意点が理解できる。<br>データベースの基本概念、語句が説明できる。 | |
| 2 | 2. 実体関連モデルとデータ構造 | 実体関連モデル、整合性制約が説明できる。 | |
| 3 | 3. リレーショナル代数、リレーショナル論理 | リレーショナル代数式が演算できる。<br>リレーショナル論理式が演算できる。 | |
| 4 | 4.リレーショナルデータベーススキーマ | ER 図より RDB スキーマが導出できる。<br>関数従属性が説明できる。 | |
| 5 | 5.従属性と分解 | 各種従属性とそれに基づく分解が説明できる。 | |
| 6 | 6.正規形(1) | 1NF,2NF,3NF が説明できる。 | |
| 7 | 7.正規形(2) | BCNF,4NF,5NF が説明できる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 返却・解答解説<br>9.SQL(1) | 間違った箇所を理解できる。<br>標準 RDB 言語が必要な理由が説明できる。 | |
| 10 | 10.SQL(2) | SQL により DB の操作ができる。<br>RDB 言語と他高級言語の連携方式が説明できる。 | |
| 11 | 11.索引付ファイル、B 木、二次索引 | 索引付ファイル他による検索アルゴリズムが説明できる。 | |
| 12 | 22.同時実行制御 | トランザクション処理について説明できる。<br>並行処理における問題と対策が説明できる。 | |
| 13 | 24.ロックによる同時実行制御 | ロッキングプロトコル、各ロックが説明できる。<br>時刻印による同時実行制御が説明できる。 | |
| 14 | 障害回復 | 障害の種類と回復方法が説明できる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義内容の予習復習 | (40) |
| | 定期試験の準備 | (20) |
| | レポート作成 | (7.5) |

〔情報コース〕

# ☆ロボティクス履修コース
# 専門科目の授業計画



| 教科名 | ロボティクス実験（Experiments in Robotics） |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス履修コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 後期<br>4 時間/週 | 60 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】中村尚彦（内線 6404,E-mail:nakataka）、浜克己（内線 6406,E-mail:hama）、森谷健二（内線 6439,E-mail:moriya）、山田一雅(内線：6430, E-mail:yama)、今野慎介(内線:6449, E-mail:skonno)、藤原孝洋(内線:6392, E-mail: tkfujiwr) |
|---|---|

## 学習到達目標

| 科目の到達目標レベル | 機械、電気電子、情報の３つの系の融合分野に関する実験を通じ、機械の知能化に必要な基礎技術の習得だけでなく、実験結果を分析でき、結果の精度を評価できるようになること、および、チームの一員として他社の意見を尊重し、適切なコミュニケーションをもって共同作業を進めることができるのが到達レベルである。 |
|---|---|
| 学校・学科等教育目標 | A:創造力と実行力を持った技術者<br>B：専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>C：情報技術を活用できる技術者<br>E：多面的なコミュニケーション能力を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| 教科書 | |
|---|---|
| 補助教材等 | 各実験室で用意する実験テキスト |

## 達成度評価

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 60 | | 40 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 60 | | | | | 60 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 40 | | | 40 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

学習上の留意点

1）実験に参加する前に、関連科目について必ず復習を行う。

2）工学実験の目的や講義と実験の有機的な関連について留意して行う.

3）1 パートでもレポートが未提出の場合は、レポート点を 0 点とする.

関連する科目

（全学科共通専門基礎科目）情報処理基礎、プログラミング入門

（学科共通専門基礎科目）電気回路基礎、センシング演習基礎、論理回路、制御工学 I

学習上の助言

C 言語を用いて機器を制御する実験が多くなるので、C 言語によるプログラミングの復習をしっかり行うとともに、教科書や参考書等を持参すること。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス | | |
| 2 | リンク機構に関する実験(8h) | ・リンク機構を用いて、回転運動を様々な運動に変換できる | |
| 3 | オペアンプに関する実験(4h) | ・オペアンプを利用した基礎増幅回路を設計できる<br>・オペアンプによるコンパレータ，微積分回路を設計できる | |
| 4 | ディジタル回路に関する実験(4h) | ・基礎的なディジタル回路を組み，動作を理解できる | |
| 5 | 情報通信に関する実験(8h) | ・シリアル通信の仕組みを理解し、通信を行うプログラムを作成することができる。 | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 予備日 | | |
| 9 | ・シーケンス制御に関する実験(8h) | ・シーケンサの動作原理とラダー図を含むシーケンサのプログラミング方法を理解し、機器の制御を通して基礎知識と技術を身につける。 | |
| 10 | ・ディジタル信号を用いた機器の制御に関する実験(8h) | ・ディジタル入力信号、ディジタル出力信号を用いた機器の制御手法について、基礎知識と技術を身につける。 | |
| 11 | | | |
| 12 | ・アナログ信号を用いた機器の制御に関する実験(8h) | ・アナログ入力信号、アナログ出力信号を用いた機器の制御手法について、基礎知識と技術を身につける。 | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| | ~~期末試験~~ | | |
| 15 | 予備日 | | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | マイクロコントローラ （ Microcontroller ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学 | ロボティクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 必修 | 前期 2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 高橋 直樹 （内線 6447, E-mail:takahasi ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 本講義は、組み込み用途に使用するマイクロコントローラについて基本的なアーキテクチャとプログラミングを学習する。さらに、マイクロコントローラとコンピュータの違いを把握した上で、マイクロコントローラを応用できることを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 未定 |
| 補助教材等 | 未定 |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | | 30 | | 10 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 50 | | 10 | | 10 | | | 70 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | | | | | | | 10 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 20 | | | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

マイクロコントローラを使うためにはデータシート(英語)を理解しなければならない。事前に熟読することを強く推奨する。マイクロコントローラを使うには広範な知識が必要であり、少なくとも電子回路、各種センサ、論理回路、プログラミング言語に関する知識は必須となる。

前提とする知識：電気回路、電子回路、制御工学、各種センサとその応用回路、プログラミング言語、
コンピュータ工学、論理回路
各種測定器の使い方(テスタ、オシロスコープ、ロジックアナライザ等)

成績評価方法は以下のとおりとする。
総合評価=(前期中間試験+前期期末試験+後期中間試験+学年末試験)×0.6+（レポート点）+（実習成果物）
レポート点はレポート合計を 30 点満点に換算する。実習成果物は実習成果物を 10 点満点に換算する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 0.ガイダンス(0.5h)<br>1.構成要素(1.5h) | 全体の流れを理解できる。<br>マイクロコントローラの構成要素が説明できる。 | |
| 2 | 2.開発環境(2h) | マイクロコントローラ用プログラムを開発するために必要なものを説明できる。簡単なプログラムを記述できる。 | |
| 3 | 3. CPU アーキテクチャ(4h) | マイクロコントローラの構造(レジスタやバス)を説明できる。<br>データシートから最大定格他が説明できる。 | |
| 4 | | 所要クロック数から実行時間を計算することができる。 | |
| 5 | 4.インタフェース(6h) | 入出力ポートの設定が記述できる。<br>タイミングチャートに従った信号を生成するプログラムが記述できる。 | |
| 6 | | | |
| 7 | | AD コンバータ、DA コンバータについて説明できる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 返却・解答解説(0.5h)<br>5.割り込み処理(3.5h) | 間違った箇所を理解できる。<br>割り込み処理が必要な理由について説明できる。 | |
| 10 | | Watch Dog Timer が説明できる。各種割り込み制御(タイマー割り込み、通信割り込み他)が説明できる。 | |
| 11 | 6.通信(2h) | 機器間通信の方法について説明できる。 | |
| 12 | 7.モーター制御(6h) | マイクロコントローラとパワーデバイスの接続方法が説明できる。PWM によりモーターの速度制御が説明できる。 | |
| 13 | | H ブリッジを使い、モーターの回転制御が説明できる。 | |
| 14 | | | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義内容の予習復習 | (30) |
| | 定期試験の準備 | (20) |
| | レポート作成 | (17.5) |

| 教科名 | 医用福祉工学概論 (Fundamentals of assistive technology) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 森谷健二<br>（内線 6439, E-mail: moriya@） | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | B | | |
| 科目概要 | 医用福祉機器は工学諸技術とともに発展してきた. それには単に技術面だけではなく, デザインや心理学的側面も配慮する必要があり, 使用者の声を反映させる必要もある. 本講義では今日の科学技術の重要な応用分野である医用福祉機器の基礎と現在の技術水準等を学ぶ. 現在の研究論文や機器の開発アイディアの発表も行うことで実社会における実践的な応用を視野に入れることを到達レベルとする. | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 様々な用途向けの医用福祉機器の現状を理解できる.<br>2. 自分ならばその分野でどのような機器を開発したいかについて考察できる. |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 様々な用途向けの医用福祉機器の現状とそこに至までの問題点や解決策などの経緯についても説明できる. | 様々な用途向けの医用福祉機器の現状を説明できる. | 医用福祉機器の現状を説明できない. |
| 評価到達目標 項目 2 | 様々な用途に対して自分ならば現実の問題に対してどんな機器を開発して解決したいか説明できる. | 様々な用途に対して自分なら「何を解決したいか」について述べることができる. | 様々な用途に対する機器開発に関して全くアイディアが出てこない. |

達成度評価 (%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 50 | 50 | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 50 | 50 | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点, 関連する科目, 学習上の助言

本科目は医用福祉機器分野においては基礎ではあるが, 生産システム工学科で学んできた内容の応用にあたる. したがって, 各自が学んできたコースの基礎科目をしっかり復習しておくことが求められる.

本講義では最初に医用福祉機器の概要説明をしたあと, それぞれの応用分野についての概要と歴史, 現在のトップレベルの機器について調査発表を行い, さらに自分ならどのような機器を開発するか?どのような福祉に貢献したいか?についても発表を行う. したがって, これらの調査と資料作りにおける自学自習時間は相当重要になることを良く留意すること.

◎各テーマについて毎回調査課題, 研究への応用を課す. これをレポートと口頭発表で評価する.
◎受講人数にもよるが, 発表は一人 3 回程度となる.

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス (0.5h)<br><br>1.医用福祉機器と工学 | <br><br>・様々な工学技術が，様々内容福祉機器に応用されていることを説明できる | |
| 2 | 2. 視覚障がい者用機器 | ・視覚障がい者用に開発されている医用機器，福祉機器について例を挙げることができる | |
| 3 | | ・使用者がどのようなことに困っているのか説明できる. | |
| 4 | 3. 聴覚言語障がい者用機器 | ・聴覚言語障がい者用に開発されている医用機器，福祉機器について例を挙げることができる | |
| 5 | | ・使用者がどのようなことに困っているのか説明できる. | |
| 6 | 4.移動機器・義肢装具 | ・移動困難者，四肢不自由者用に開発されている医用機器，福祉機器について例を挙げることができる | |
| 7 | | ・使用者がどのようなことに困っているのか説明できる. | |
| 8 | 中間試験：実施しない | | |
| 9 | 5.コミュニケーション機器 | ・コミュニケーション機能補助用に開発されている医用機器，福祉機器について例を挙げることができる | |
| 10 | | ・使用者がどのようなことに困っているのか説明できる. | |
| 11 | 6.基本生活支援機器 | ・生活支援機器(ADL,QOL 向上機器)用に開発されている医用機器，福祉機器について例を挙げることができる | |
| 12 | | ・使用者がどのようなことに困っているのか説明できる. | |
| 13 | 7.建築・交通とユニバーサルデザイン | ・バリアフリーなど建築や交通に応用されている工学技術やユニバーサルデザインについて例を挙げることができる | |
| 14 | | ・使用者がどのようなことに困っているのか説明できる. | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 成績確認 | レポートと最終成績の確認 | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 各分野における調査と学習 | (15) |
| | スライド作成準備(開発アイディア等の準備も含む)) | (45) |
| | 関連論文等の調査 | (7.5) |
| | | |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 基礎　福祉工学　　手嶋教之　等著　　コロナ社 |
| 補助教材等 | 関連研究論文等，適宜資料配付 |

| 教科名 | ロボット工学（Robotics） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス | 学修 | 2 単位 | 必修 | 後期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】中村尚彦 （内線 6404, E-mail:nakataka） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | ロボットを多自由度の知能化機械として認識し、ロボットの運動制御に必要な基礎知識を学習・習得する。具体的に本講義では、ロボットのモデリングと運動制御の基礎を理解し、マニピュレータのモデリングと制御に的を絞り3次元空間における動作と作業に知識を適用できることが目標である。 |
| 学校・学科等教育目標 | B：専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 川嶋 健嗣（著） 絵ときでわかるロボット工学 |
| 補助教材等 | 未定 |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 80 | 20 | | | | | | 100 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

学習上の留意点

・前回までの講義内容を前提とするので、既習の事項を十分に理解した上で授業に臨むこと。

・特に口頭による説明、板書に注意して要点を逃さないよう集中して講義に臨むこと

学習上の助言と事前準備

本講義の理解に必要な数学および物理学の知識は講義でも復習を行うが、特に力学分野およびベクトル表記について事前に各自でしっかり復習をしておくこと。また、3 次元空間を常に念頭におき講義に臨むこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 0.ガイダンス(2h) | ・学習の意義と進め方を理解、評価方法について理解する | |
| 2 | 1.ロボット工学の導入(2h) | ・ロボットとは何かについて理解する。<br>・ロボットの種類について理解する。 | |
| 3 | 2.ロボット工学のための基礎(2h) | ・ロボット工学に必要な数学および物理学の知識を復習する。 | |
| 4 | 3.ロボットアームの運動学(2h) | ・ロボットアームの機構について理解できる。<br>・姿勢の表現について理解できる | |
| 5 | 〃(2h) | ・順運動学について理解できる | |
| 6 | 〃(2h) | ・逆運動学について理解できる | |
| 7 | 〃(2h) | ・ヤコビ行列および特異姿勢について理解できる | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験返却・解答解説 | 試験を通じて、理解不足な項目を再認識し、今後の学習に活用できる | |
| 10 | 4.ロボットアームの力学(2h) | ・ロボットアームにおける力のつり合いについて理解できる<br>・材料強度について理解できる | |
| 11 | 〃(2h) | ・慣性モーメントについて理解できる<br>・ロボットアームの静力学について理解できる | |
| 12 | 〃(2h) | ・ロボットアームの動力学について理解できる | |
| 13 | 〃(2h) | ・ロボットアームの逆動力学について理解できる。 | |
| 14 | 〃(2h) | ・ロボットアームの順動力学について理解できる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 予習・復習 | (30) |
| | 小テスト・定期試験の準備 | (37.5) |
| | | () |
| | | () |

| 教科名 | 卒業制作 (Graduation production) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修/選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス履修コース | 履修 | 4 単位 | 必修 | 前期 8 時間/週 | 120 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 未定 (内線, E-mail: ) | | | | | | |

学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 設定されたテーマに対して創意工夫をしてものづくりのための企画, 制作, 成果報告, 発表という一連の作業を実施する. これまで各自が学んだ専門技術を用い, テーマに対するそれぞれの専門技術を応用したものづくりができることを到達レベルとする. |
| 学校・学科等教育目標 | A:創造力と実行力を持った技術者<br>B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>C:情報技術を活用できる技術者<br>E:多面的なコミュニケーション能力を持った技術者<br>F:問題解決のためのデザイン能力を持った技術者 |

教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | なし |
| 補助教材等 | 各教員によるテキスト, 文献など (担当教員の指示を受けること) |

達成度評価 (%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | | 20 | 50 | 30 | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | | | 25 | | | 25 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | 10 | 25 | | | 35 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | 10 | | | | 10 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | 30 | | 30 |

学習上の留意点, 関連する科目, 学習上の助言

設定されたテーマについて, 各自が学んできた専門技術を活かしたアプローチにより, 要求される課題を解決するものづくりを行う. 各自の専門知識を活かした様々なアプローチを検討し, 自主的かつ積極的に課題に取り組む.

以下の項目により評価する.

企画書 15%, 成果報告書 15%および成果品 20%にて「成果品・実技」の評価を行う.

15 週目の発表会にて口頭発表 20%の評価を行う.

継続的な活動 30%については, 活動日誌を作成し, 「ポートフォリオ」の評価を行う

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(2h) | ・授業計画，到達目標，評価方法の説明と諸注意を聞き，取り組む姿勢を理解する. | |
| 2 | 制作(102h) | ・テーマに基づき各自専門知識を活かした計画を作成できる.<br>・毎回の進捗状況を確認しながら制作が遂行できる.<br>・目標の実現に向けて計画を修正できる. | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | 発表用スライド作成(8h) | ・プレゼンテーションに必要な資料を作成できる | |
| 15 | 成果発表会(8h) | ・各自作製した成果を他者にわかりやすく説明でき，討論することができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 120 時間 |

| 教科名 | 卒業研究 (Graduation Research) |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス履修コース | 履修 | 4 単位 | 必修 | 後期<br>8 時間/週 | 120 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 生産システム工学科 全教員 | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | A、B、C、E、F |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | これまでに学習してきたことを基礎として，各自に与えられた研究テーマについて指導教員の指導の下に，自ら積極的に考え，自主的にテーマに取り組むことで，ものづくりを実践する。研究成果を論文にまとめ，発表することによって，多面的なコミュニケーション能力を身に付ける。 |
|---|---|

## 学習到達目標

| 到達目標 | 1. 研究を継続して遂行できる。<br>2. 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる。<br>3. 技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる。<br>4. 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる。 |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目項目 1 | 研究を計画的に継続して遂行できる。 | 研究を継続して遂行できる。 | 研究を継続して遂行できない。 |
| 評価到達目標項目 2 | 専門工学に関する基礎知識・技術および関連する他分野の基礎知識・技術を説明できる。 | 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる。 | 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できない。 |
| 評価到達目標項目 3 | 技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる。 | 技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができる。 | 技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができない。 |
| 評価到達目標項目 4 | 問題を解決するための知識を持ち、最適な解決策を提案できる。 | 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる。 | 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できない。 |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 40 | 30 | 30 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 10 | 10 | | | | 20 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 10 | 10 | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | 20 | 10 | | | | 30 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 30 | | | 30 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

1. いずれの研究も授業では習っていない内容を多く含む。また、それぞれの研究室で研究の進め方や指導方法も異なることを理解して、担当教員とよく話をして十分納得の上で研究室を選ぶこと。なお、希望の研究室が定員に達した場合は何らかの方法で配属決定を行うので必ずしも第一希望の研究室に配属されるとは限らないこともよく理解しておくこと。
2. 卒業研究は学生が主役である。主体的に研究課題に取り組むこと。
3. 研究を行った場合は、研究日誌にその日の研究成果を記入すること。
4. 研究時間（コンタクトタイムを含む）が JABEE 認定に必要な最低時間を越えていたとしても、授業時間に定められた卒業研究の時間帯には研究を行うこと。
5. 予稿や卒業論文を提出しない場合や発表を行わなかった場合は卒業研究は不合格とする。

## 各卒研室の研究テーマ

◎生産システム工学科に関連する次のテーマにおいて卒業研究に取り組む．テーマリストはあくまでも予定であるので，各自が指導教員と議論して新たなテーマに取り組むことは大いに歓迎したい．各コースにおいてグローバルマネジメント履修コースに所属している学生も，同様に以下のテーマリストの中から研究に取り組む(ただし，ロボティクス履修コースと GM 履修コースは 4 単位なので，同じテーマでも研究の達成目標は異なる)．

**【設計・加工履修コース**に関連するテーマ】

「表面粗さを変えた真空装置材料の引張試験」(祐延)
「横傾斜対応型パワーアシスト車椅子の開発」(浜)
「非回転工具を用いた６軸制御加工」(山田)
「低抵抗ピストンポンプの開発」(本村)
「カルシウム硬度調整水中に浸漬した鋼の分極抵抗測定」(古俣)
「NC 加工作業における切削油供給監視システムの開発」(近藤)
「車椅子スロープ移送における最適グリップ高さの検討」(川上)
「箸型自助器具の改良に関する実験と設計製作」(中村)
「洋上風力発電に適した風車形状の実験的検討」(釼地)
「複数移動ロボットの隊列移動に関する研究」(鈴木)

**【エネルギー履修コース**に関連するテーマ】

「開口部を有するビニールハウスの換気効果に関する実験的検証」(本村)
「ヒートパイプの環境性能試験」(山田誠)
「電力・エネルギーシステムに関する研究」(三島)
「熱電変換材料の作製および解析」(柳谷)
「教室における暖房使用時の室温不均一に対する強制循環の効果」(釼地)
「再生可能エネルギーおよびスマートグリッドに関する研究」(三栗)

**【回路エレクトロニクス履修コース**に関連するテーマ】

「電磁界解析の応用に関する研究」(森田)
「非線形回路の解析と応用」(高田)
「アモルファス材料の物性の研究」(山田一雅)
「熱電変換材料の作製および解析」(柳谷)
「生体情報計測と解析」「介護・福祉機器の開発」(森谷)
「色素増感太陽電池に関する研究」(湊)
「空手組手の動作識別に関する研究」(佐藤恵一)
「H8 ボードによる小型ロボット用組み込み OS の開発」(高橋)

**【IT・ソフトウェア履修コース**に関連するテーマ】

「無線ネットワークを用いた情報収集システムアーキテクチャに関する研究」(藤原)
「コンピュータのインタラクションを利用した学習支援システムの設計開発とその利用」(倉山)
「ウェアラブルセンサを活用したソフトウェアの開発」(今野)
「空手組手の動作識別に関する研究」(佐藤恵一)
「H8 ボードによる小型ロボット用組み込み OS の開発」(高橋)
「モバイル向け音楽教育支援アプリの開発」(東海林)
「有向グラフの辺彩色とその応用に関する研究」(河合)
「Java アプレットによるソーティングアルゴリズム学習コンテンツの開発」(後藤)
「データベース連携 Web アプリケーションの開発」(小山)

**【ロボティクス履修コース**に関連するテーマ】

「サーボモータを用いた６足歩行ロボットの開発」(浜)
「１方向正面動画による歩行解析」(川上)
「kinect とロボットを用いた認知症予防」(中村)
「ものつくりに関する研究」(森田)
「ロボットヘリに関する研究」(山田一雅)
「生体情報計測と解析」「介護・福祉機器の開発」(森谷)
「複数移動ロボットの隊列移動に関する研究」(鈴木)
「身体障がい者向け自動車運転技術在宅訓練システムの開発」(小山)

| 教科名 | 機械設計(Machine Design) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス | 学修 | 2 単位 | 選択 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】中村尚彦 （内線 6404, E-mail:nakataka　） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 機械システムおよび締結用機械要素について、構造・機能を理解したうえ、JISその他の設計資料を十分に活用し理論と実際から使用目的に適した構造、材料を求めるための知識を習得する。複雑な問題の中で、課題解決のために複数の解決手法を考案し、その中から合理的・経済的な設計の選択に知識を適用できるのが到達レベルである。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | 未定 |
| 補助教材等 | 未定 |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 80 | 20 | | | | | | 100 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

学習上の留意点

・前回までの講義内容を前提とするので、既習の事項を十分に理解した上で授業に臨むこと。

・特に口頭による説明、板書に注意して要点を逃さないよう集中して講義に臨むこと

関連する科目

・(全学科共通専門基礎科目)工学基礎実験における機械分野

・(学科共通専門基礎科目)ものづくり総合実習基礎における機械分野および力学基礎

学習上の助言と事前準備

日頃より機械システムおよび締結用機械要素に関心をもち使用される環境等をよく観察しておくと理解が深まる。また、関連する科目について、しっかりと復習をしておくこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 0.ガイダンス(2h) | ・学習の意義と進め方、評価方法について理解する | |
| 2 | 1.機械設計の基礎(2h) | ・機械設計の方法を理解できる<br>・標準規格の意義を理解できる | |
| 3 | 1.機械設計の基礎(1h)<br>2.ねじ、ボルト・ナット(1h) | ・許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。<br>・ねじ、ボルト・ナットの種類、特徴、用途、規格を理解できる。 | |
| 4 | 2.ねじ、ボルト・ナット(2h) | ・ボルト・ナット結合における締付トルクを計算できる<br>・ボルトに作用するせん断応力、接触面圧力を計算できる | |
| 5 | 2.ねじ、ボルト・ナット(1h)<br>3.軸と軸継手(1h) | ・ねじ、ボルト・ナットに関する演習<br>・軸の種類と用途を理解できる | |
| 6 | 3.軸と軸継手(2h) | ・軸の強度、変形、危険速度を理解できる。<br>・キーの強度を計算できる | |
| 7 | 3.軸と軸継手(2h) | ・軸継手の種類と用途を理解できる<br>・軸と軸継手に関する演習 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験返却・解答解説(2h) | 試験を通じて、理解不足な項目を再認識し、今後の学習に活用できる | |
| 10 | 4.軸受(2h) | ・滑り軸受の構造と種類を説明できる<br>・転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる | |
| 11 | 4.軸受(2h) | ・軸受に関する演習 | |
| 12 | 5.歯車(2h) | ・歯車の種類、各部の名称、歯型曲線、歯の大きさの表し方を説明できる。<br>・すべり率、歯の切り下げ、かみ合い率を説明できる。 | |
| 13 | 5.歯車(2h) | ・標準平歯車と転移歯車の違いを説明できる<br>・標準平歯車について、歯の曲げ強さおよび歯面強さを計算できる | |
| 14 | 5.歯車(2h) | ・歯車列の伝達速度比を計算できる<br>・歯車に関する演習 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 試験返却・解答解説 | 試験を通じて、理解不足な項目を再認識し、今後の学習に活用できる | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 予習・復習 | (30) |
| | 小テスト・定期試験の準備 | (37.5) |
| | | () |
| | | () |

| 教科名 | 機構学概論 (Introduction to Mechanism) |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択必修 | 前期 2 時間/週 | 90 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】浜 克己 (内線 6406, E-mail: hama) |
|---|---|

**学習到達目標**

| 科目の到達目標レベル | 機械の自動化が進む中，一見複雑な動きをする機械であっても，その運動の概念を整理し，これらを基本的な動作に分類してみると，ある法則性に基づいて単純な機構の組合せから成り立っていることがわかる。基本的な構造と運動に注目し，これらの性質を理解するための基礎知識を習得して，適用できるようになるのが到達レベルである。 |
|---|---|
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者(B-3) |

**教科書および補助教材**

| 教科書 | 岩本太郎著 「機構学」(森北出版) |
|---|---|
| 補助教材等 | プリント(演習問題等) |

**達成度評価 (%)**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 10 | 10 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 65 | 10 | 10 | | | | | 85 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 15 | | | | | | | 15 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

身近な機械などを想像しながら，自分で機械を製作する時にどうするかという問題意識を持ちつつ，その機構の構造や運動について，それらを表現する図形をもとに理解を深め，数式による表現に対しても，自ら順を追って導出できることが重要である。

学修単位科目であるため，テキストによる学習や講義内容の復習および演習問題による学習など，事前・事後の自学自習についてもしっかり行うこと。

事前準備として，物理学で学んだ力と運動については，本科目の基礎知識として，数式による表現を含めてきちんと理解しておくこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 0. ガイダンス (0.5h)<br>1. 機械と機構, 機械の運動(1.5h)<br>・連鎖, 瞬間中心 | ・学習の意義, 授業の進め方, 評価方法を理解できる<br>・機械を構成する要素間の相対的な運動と平面運動の表現方法について原理を理解できる | |
| 2 | 2. 機械の運動(2h)<br>・機構における速度・加速度 | ・相対関係から節上の任意の点の速度・加速度が求められる | |
| 3 | 3. リンク機構(6h)<br>・4節回転連鎖機構<br>・すべりこ連鎖機構 | ・回転条件と静止節の異なる各機構を理解できる<br>・すべりことクランクをリンクで結合した構造をもつ機構を理解できる | |
| 4 | | | |
| 5 | ・直線運動機構 | ・機構上の1点に直線運動をさせる機構を理解できる | |
| 6 | 4. 巻き掛け伝動機構(4h)<br>・可とう性ベルトと組立式ベルト | ・両ベルトの構造と基本的な特性や解析方法を理解できる | |
| 7 | ・ベルト式変速機構 | ・段車による変速と無段階変速の各特徴を理解できる | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験返却・解答解説(1h)<br>5. 摩擦伝動機構(3h)<br>・摩擦伝動の基礎 | ・試験問題の解説を通じて間違った箇所を理解できる<br>・ころがり接触をするための条件や輪郭曲線の表現方法を理解できる | |
| 10 | ・摩擦伝動機構 | ・角速度比が一定と変化する場合の各構造を理解できる | |
| 11 | 6. カム機構(4h)<br>・カムの基礎<br>・カム線図 | ・カムの種類や作用する力について理解できる<br>・基本的なカムの変位・速度・加速度, 圧力角が求められる | |
| 12 | | | |
| 13 | 7. 歯車機構(4h, コア)<br>・歯車の基礎<br>・歯車列 | ・歯車の緒元について理解できる<br>・歯車の組み合わせに対する回転数の比と歯車装置を構成する歯車列について理解できる | |
| 14 | | | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | | () |
| | | () |
| | | () |
| | | () |

| 教科名 | 電気回路概論(Introduction to Electrical Circuits) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス<br>履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 柳谷 俊一<br>(内線 6423 , E-mail: yanagiya) | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | B | | |
| 科目概要 | 電気回路において重要な役割を持つ交流回路の基礎知識について学習する。主な学習内容を以下に示す。(1)直流と交流の違い、(2)周期、周波数と位相について、(3)正弦波交流の表し方(瞬時値の式、フェーザ表示)、(4)抵抗、コイル、キャパシタについて、(5)直列回路の解析、(6)並列回路の解析、(7)テブナンの定理などの各種定理について | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 正弦波交流の特徴を説明できる。<br>2. 直列や並列などに接続された交流回路の計算をフェーザにより計算できる。<br>3. ループ電流法、テブナンの定理などを用いて交流回路の計算ができる。 | | |
|---|---|---|---|
| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
| 評価到達目標 項目 1 | 正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。 | 正弦波交流の特徴を説明できる。 | 正弦波交流の特徴を説明できない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 直並列接続された交流回路をフェーザにより計算できる。 | 直列や並列に接続された交流回路をフェーザにより計算できる。 | 直列や並列に接続された交流回路をフェーザにより計算できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | ループ電流法、テブナンの定理などを説明し、これらを用いて交流回路の計算ができる。 | ループ電流法、テブナンの定理などを用いて交流回路の計算ができる | ループ電流法、テブナンの定理などによる交流回路の計算ができない。 |

達成度評価(%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 70 | 0 | | | | | 20 | 90 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | | | | | | | 10 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点,関連する科目,学習上の助言

【学習上の留意点と関連する科目】

本講義の内容は交流の基礎と基本的な交流回路の解析を扱っており、この科目を基礎として電気回路Ⅱ～Ⅳや電子回路Ⅰ～Ⅲなどの科目を学んでいく。また、実験・演習科目においてもこれらの知識が必要とされる。したがって、本講義の内容をしっかりと理解し、身に付けておく必要がある。交流回路を解析するためには三角関数や複素数の知識が必要となるので、これら数学の知識も併せて身に付ける必要がある。

授業において毎回、演習問題の課題プリントを配付する。提出された課題プリントの採点結果は学年成績の総合評価における 20 点分として評価する。

【学習上の助言】

授業は講義と演習を組み合わせて行うので、演習問題がわからない場合はそのままにせずに毎回の内容をしっかりと理解することを心がけること。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス、直流と交流 | 直流と交流の違いを説明できる | |
| 2 | 瞬時値の式と平均値、実効値(コア) | 瞬時値の式を表すことができる<br>平均値と実効値の意味を説明できる | |
| 3 | 正弦波交流のフェーザ表示(コア) | 正弦波交流をフェーザ表示できる | |
| 4 | 回路素子(R、L、C)について(コア) | 抵抗、インダクタ、キャパシタについて説明できる | |
| 5 | 直列回路の解析 | 直列回路を解析できる | |
| 6 | 並列回路の解析 | 並列回路を解析できる | |
| 7 | 直並列回路の解析(コア) | 直並列回路を解析できる | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験答案返却・解答解説<br>枝路電流法 | 間違った問題の正答を求めることができる<br>枝路電流法を用いて回路解析ができる | |
| 10 | ループ電流法(コア) | ループ電流法を用いて回路解析ができる | |
| 11 | 電圧源と電流源の等価変換 | 電圧源と電流源の特性を理解し、等価変換ができる | |
| 12 | テブナンの定理(コア) | テブナンの定理を用いて回路解析ができる | |
| 13 | 重ね合わせの定理(コア) | 重ね合わせの定理を用いて回路解析ができる | |
| 14 | 節点電位法(コア) | 節点電位法を用いて回路解析ができる | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習 (課題で確認) | (37.5) |
| | 定期試験の準備 | (30) |
| | | () |
| | | () |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 電気回路基礎入門、山口静夫著、コロナ社<br>(2 年生産システム共通科目電気回路基礎の教科書を継続して使用する) |
| 補助教材等 | |

| 教科名 | 電子回路概論 (Introduction to Electronic Circuits) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | 回路エレクトロニクス履修 | 学修 | 2 単位 | 選択必修 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 高田 明雄<br>(内線 6428, E-mail: takada) | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | B | | |
| 科目概要 | この世に存在する電子機器のほとんどに半導体素子が使われている。その素子の基本が、ダイオード、トランジスタである。これらの素子のモデル、特性について学び、電子回路を解析する際の基本的な専門知識について学ぶ。 | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1.半導体素子の構造および電流―電圧特性について説明できる<br>2.電子部品としての半導体素子の使い方がわかる<br>3.素子が動作する電流・電圧レベルを求め、トランジスタの増幅機能について説明できる |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 各種素子の構造を図示でき、さらに電流―電圧特性を描き、その根拠を説明できる。 | 与えられた素子の電流―電圧特性を描くことができる。 | 与えられた素子の電流―電圧特性を描くことができない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 各種素子の使い方を具体的な回路図を描き説明できる。 | 素子の使い方について、図を用いて説明できる。 | 素子の使い方を図を用いて、説明できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 素子の電圧、電流を計算によって求められ、素子の機能を説明できる。 | 素子の電圧、電流について計算できる。 | 素子の電圧、電流について計算できる。 |

達成度評価 (%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **100** |
| 知識の基本的な理解 | 50 | 20 | | | | | | **70** |
| 思考・推論・創造への適用力 | 30 | | | | | | | **30** |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>ダイオード | 授業計画および学習の留意点を知る。<br>pn接合の性質と整流特性について説明できる | |
| 2 | ◇理想ダイオードモデル<br>◇電流－電圧特性 | 理想的なダイオードのモデルについて説明できる<br>ダイオードの電流電圧特性について説明できる | |
| 3 | ◇理想ダイオード回路 | 理想ダイオードを含む回路の解析ができる | |
| 4 | ◇整流回路 | ダイオードを用いた整流回路の動作について説明できる | |
| 5 | ◇バイアス、負荷線解析 | 負荷線に基づいてダイオードのバイアス量を決定できる | |
| 6 | トランジスタ<br>◇電界効果トランジスタ<br>・JFET | 接合形電界効果トランジスタ(JFET)の動作について説明できる | |
| 7 | ・MOSFET | MOS(Metal-Oxide-Semiconductor) FET の動作について説明できる | |
| 8 | **中間試験** | | |
| 9 | 試験答案返却・解答解説<br>◇バイポーラトランジスタの概念 | 試験問題の解説を通じて自分の理解不足を補う<br>バイポーラトランジスタの電流増幅動作について理解できる | |
| 10 | ◇バイポーラトランジスタの特徴 | バイポーラトランジスタの動作について説明できる | |
| 11 | ◇電流-電圧特性 | バイポーラトランジスタの電流－電圧特性が説明できる | |
| 12 | ◇トランジスタのバイアス | トランジスタのバイアスと動作点の関係を説明できる | |
| 13 | ◇負荷線解析 | 負荷線を使ってバイアスされたトランジスタの電流および電圧を求めることができる | |
| 14 | ◇増幅回路 | 信号増幅用トランジスタ回路の動作を説明できる | |
| | **期末試験** | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習 (小テストで確認) | (30) |
| | 定期試験および確認試験の準備 | (25) |
| | 確認テストの準備 | (8) |
| | ポートフォリオ作成 | (4.5) |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | |
| 補助教材等 | |

| 教科名 | 信号処理 （ Signal Processing ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 生産システム工学 | ロボティクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択必修 | 前期 2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 東海林　智也　（内線 6863,　E-mail: tokai ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 本講義ではフーリエ級数展開、フーリエ変換等のアナログ信号処理を取り扱う。なお、研究・課題や実社会における課題の解決や問題の原因を明らかにするために、信号処理の知識を系統的に活用できるレベルを到達レベルとする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>（B-1） 数学および物理や化学，生物などの自然科学の基礎知識を持っている。 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 座学ではプリント教材を印刷して配布、演習では電子教材を WEB 上で配布する。 |
| 補助教材等 | 座学ではプリント教材を印刷して配布、演習では電子教材を WEB 上で配布する。 |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 50 | | 50 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 30 | | 20 | | | | | 50 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | 10 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 20 | | | | | 20 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

本講義では次ページの明細に記した項目を、定期試験（計 1 回）と演習（計 2 回）を実施することで確実に身につけることができる。なお、三角関数、微積、級数、行列演算など、低学年で学んだほとんど全ての数学知識が必要となるので、事前に復習しておくこと。また、演習ではプログラミングを行うので、これまでに学んだプログラミング技術全般を十分に復習しておくこと。

成績評価方法は以下の通りである。

総合評価＝（ 期末試験（100点）＋レポート点（2回各50点、計100点） ）／2

「知識の基本的な理解」は、定期試験、レポートにおける基礎問題として評価する。

「思考・推論・創造への適用力」は、定期試験、レポートにおける応用問題として評価する。

「態度・志向性(人間力)」は、自学自習の成果として提出されたレポートにより評価する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 1. ガイダンス (2h) | 全体の流れを理解できる。 | |
| 2 | 2. 信号処理基礎 (座学 6h) | 信号処理で必要とされる基礎知識を理解できる。 | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | 3. 実フーリエ級数展開 (座学 4h) | 実フーリエ級数展開の意味を理解して計算できる。 | |
| 6 | | | |
| 7 | 4. 実フーリエ級数展開演習 (演習 4h) | 実フーリエ級数展開を、プログラムを用いて PC 上で計算し、表計算ソフトを用いてグラフ表現できる。 | |
| 8 | | | |
| 9 | 5. 複素フーリエ級数展開 (座学 4h) | 複素フーリエ級数展開の意味を理解して計算できる。 | |
| 10 | | | |
| 11 | 6. 複素フーリエ級数展開演習 (演習 4h) | 複素フーリエ級数展開を、プログラムを用いて PC 上で計算し、表計算ソフトを用いてグラフ表現できる。 | |
| 12 | | | |
| 13 | 7.フーリエ変換(座学 4h) | フーリエ変換の意味を理解して計算できる。 | |
| 14 | | | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った箇所を理解できる。 | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習 | (15) |
| | 定期試験の準備 | (22.5) |
| | レポート作成 | (30) |
| | | |

| 教科名 | ソフトウェア工学概論 （Introduction to Software Engineering） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第4学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択必修 | 前期 2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 東海林　智也　（内線 6863,　E-mail: tokai ） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | ソフトウエア、およびソフトウェア開発について分析論証できるように、その基礎となる知識を習得する。また、現在主流となっている工学的な方法論、および具体的な手法の学習を通して、高品質なプログラムを効率的に開発する手法および支援ツールの必要性と有効性を理解することを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>F. 問題解決のためのデザイン能力を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | 高橋直久・丸山勝久共著 ソフトウェア工学 （森北出版） |
| 補助教材等 | 河合昭男著 UML 超入門 （技術評論社） |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | | 40 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 50 | | 10 | | | | | 60 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | | 20 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | 10 | | | | | 10 |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

ソフトウェアという目に見えないものを開発することは、従来の「ものづくり」に比べ多くの問題を抱えており、それを解決すべくソフトウェア工学は急速な発展を続けている。その基盤となっている体系化された方法論、技法を理解し、それを基に、積極的に課題に取り組むことが重要である。

・授業の前にあらかじめ教科書の関連した部分に目を通して、疑問点等を整理しておくこと。

・課題をレポートにまとめ、提出してもらう

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h)<br>ソフトウェア開発の課題 | ソフトウェア開発の課題とソフトウェア工学の取り組みが説明できる | |
| 2 | ソフトウェアの開発工程 | ソフトウェアの特性について理解し、ソフトウェアのプロセスモデルにおける課題や問題点が説明できる。 | |
| 3 | 要求分析 | 要求分析の重要性と概要が説明できる | |
| 4 | 構造化分析 | 構造化分析技法により、要求をモデル化し、要求仕様を定義する手順を理解し説明できる。 | |
| 5 | オブジェクト指向の基本概念 | オブジェクト指向の基本概念を理解し、説明できる。 | |
| 6 | オブジェクト指向開発方法論 | オブジェクト指向開発の方法論を理解し、説明できる。 | |
| 7 | オブジェクト指向分析の手順 | オブジェクト指向分析の手順を理解し、説明できる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 10 | UML 記述 | ＵＭＬで記述されたオブジェクト指向分析・設計結果を理解し、説明できる。 | |
| 11 | モジュール設計 | モジュール分割する方法、その評価基準を理解し、説明できる | |
| 12 | プログラミング | プログラミングの手順と品質の作りこみについて説明できる | |
| 13 | テストと検証 | ソフトウェアの品質の定義と特性、プログラムテストの種類とその方法、プログラムテストの設計方法について説明できる。 | |
| 14 | 保守と再利用 | ソフトウェアの保守と再利用について理解し、説明出来る | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却･解答解説 | 間違った箇所を理解できる。 | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習 | (15) |
| | 定期試験の準備 | (22.5) |
| | 講義に関わる課題 | (30) |
| | | |

| 教科名 | 材料学Ⅱ（Materials Engineering Ⅱ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 選択 | 前期 2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】古俣和直　（内線 6411　, E-mail: furumata　） | | | | | | |

学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 金属をモノつくりに利用する場合、作ろうとする製品がどのような仕様でどのような使われ方をするかなどを十分加味したうえで最適な材料を決めなければならない。機械技術者として必要な金属材料の基礎知識を、理論と実際とにおいて理解し身につける。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | 宮川大海・吉葉正行　共著 「よくわかる材料学」(森北出版) |
| 補助教材等 | 自作プリント |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 80 | | | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 15 | | | | | 15 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | 5 | | | | | 5 |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

非鉄金属であるアルミニウム，銅について学ぶ．しかし，平衡状態図の読み方など，材料学Ⅰ(4年機械コース必修)で学んだ鉄鋼材料の内容を応用するため，十分に復習をしてから授業に臨んでほしい．

また，材料選定のための知識として，構造用鋼，鋳鉄，耐食材料について，JIS に基づく分類や使用用途を学ぶ．

本講義では授業中の居眠り，携帯電話の使用など，授業態度が著しく悪い場合は，2点/回の減点を行うので，十分に注意すること．

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(0.5h)<br><br>アルミニウムの耐食生と不働態化(1.5h) | ・学習意義・評価方法について理解する<br>・アルミニウムは保護皮膜による不働態化によって耐食性が優れていることを説明できる | |
| 2 | アルミニウム合金の時効硬化(6h) | ・析出物が形成する過程で時間とともに材料の性質が変化する時効硬化をジュラルミンを例に挙げて説明できる | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | アルミニウム合金の種類(6h) | ・アルミニウム合金の種類と使用用途を説明できる | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験返却・解答解説等(1h)<br><br>純銅の種類、性質、用途(1h) | ・試験問題の解説を通じて間違った箇所を理解できる<br>タフピッチ銅・りん脱酸素銅・無酸素銅の特徴と用途を説明できる | |
| 10 | 銅合金の種類、性質、用途(4h) | ・銅に亜鉛や錫を添加することによって多種多様な合金が作られることを説明できる | |
| 11 | | | |
| 12 | 構造用鋼(2h)<br><br>鋳鉄(2h) | ・鋳鋼，薄鋼板，一般構造用圧延鋼材，溶接構造用鋼材，溶接構造用圧延鋼材，溶接構造用高張力鋼，機械構造用炭素鋼，鋳鉄等を JIS に基づく分類と使用用途を説明できる | |
| 13 | | | |
| 14 | 耐食材料(2h) | ・ステンレス鋼を主に，耐食材料の種類と使用用途を説明できる | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却･解答解説(2h) | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 定期試験の準備 | (37.5) |
| | 課題等 | (30) |
| | | () |
| | | () |

| 教科名 | 制御工学 II B（Control Engineering II B） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス履修コース | 履修 | 2 単位 | 必修 | 通年 2 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】（未定）<br>（内線， E-mail: @） | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | B | | |
| 科目概要 | 本科目では，制御工学 I で学んだ知識を基に，線形，1 入力 1 出力システムを伝達関数で扱った古典制御理論について学習する。具体的には，基本的な伝達要素，制御系の安定性，制御系の即応性と定常特性，制御系の設計，およびシーケンス制御について学習する. | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 主な伝達要素について，その特徴と特性を理解できる.<br>2. 制御系の安定性，速応性，定常特性を理解し，その観点から制御系を設計できる.<br>3. シーケンス制御について理解し，簡単なシーケンス制御回路を設計できる. |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 主な伝達要素について，その特徴と特性を理解し設計できる | 主な伝達要素について，その特徴と特性を理解している | 主な伝達要素について理解できていない |
| 評価到達目標 項目 2 | 制御系の安定性，速応性，定常特性を理解し，その観点から制御系を設計できる | 制御系の安定性，速応性，定常特性を理解している | 制御系の安定性，速応性，定常特性が理解できない |
| 評価到達目標 項目 3 | シーケンス制御について理解し，シーケンス制御回路を応用したシステムを設計できる | シーケンス制御について理解し，簡単なシーケンス制御回路を設計できる | シーケンス制御について理解できず，初歩的なシーケンス制御回路も設計できない |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 80 | | 10 | | | | | 90 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 5 | | | | | 5 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 5 | | | | | 5 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

・本科目は４年後期「制御工学 I」から継続して制御工学の知識を学習する科目であるため，「制御工学 I」の内容を十分に理解して授業に臨むことが必要である。

・電気回路の知識，およびラプラス変換，フーリエ級数，対数，複素数等の数学の知識が必要となるので，復習しておくこと。

・制御理論は数学的に厳密で精緻な理論体系を備えており，授業においても数学的な記述が多いが，その物理的な意味を把握することが重要である。

・課題，演習等は必ず自分で解き，授業中でわからない場合は担当教員に積極的に質問をすること。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(2h) | 授業の内容，位置付，評価方法，到達目標を理解する | |
| 2 | 1.基本伝達要素(6h) | 基本的な伝達要素について，その特徴，伝達関数，周波数特性を説明できる | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | 2. 安定性<br>・安定条件(6h) | 線形制御系の有界入出力安定について説明できる | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | ・試験答案の返却と解説(1h)<br>・ボード線図上の安定判別(3h) | 試験で間違った問題の正しい解法を理解する<br>ボード線図上で制御系の安定判別ができる | |
| 10 | | | |
| 11 | ・ナイキストの安定判別法(4h) | ナイキスト線図を用いて制御系の安定判別ができる | |
| 12 | | | |
| 13 | ・ラウス・フルビッツの安定判別法(4h) | ラウス・フルビッツの方法を用いて制御系の安定判別ができる | |
| 14 | | | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | ・試験答案の返却と解説(1h)<br>3. 制御系の過度特性と定常特性 | 試験で間違った問題の正しい解法を理解する<br>専門用語を用いて，制御系の過渡特性と定常特性について説明できる | |
| 16 | ・時間特性(3h) | 時間特性について説明できる | |
| 17 | ・速応性(2h) | 速応性について説明できる | |
| 18 | ・定常偏差(2h) | 定常偏差について説明できる | |
| 19 | 4.　フィードバック制御系の設計 | フィードバック制御系について理解し，制御系の設計仕様について説明できる | |
| 20 | ・設計仕様(4h) | | |
| 21 | ・設計法(2h) | 仕様に基づき制御系を設計できる | |
| 22 | ◆　演　習(2h) | 実際のフィードバック制御系を設計できる | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | ・試験答案の返却と解説(1h)<br>5. シーケンス制御 | 試験で間違った問題の正しい解法を理解する | |
| 25 | ・シーケンス制御の概要(3h) | シーケンス制御の特徴と構成を理解できる | |
| 26 | ・シーケンス制御機器(2h) | シーケンス制御回路で用いる機器について説明できる | |
| 27 | ・リレーシーケンス制御(2h) | リレーシーケンス制御回路の構成を説明できる | |
| 28 | ・シーケンス回路(2h) | シーケンス回路図の書き方，基本回路を理解している | |
| 29 | ◆　演　習(2h) | 簡単なシーケンス回路を設計できる | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 試験答案返却・解答解説(2h) | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 樋口龍雄著「自動制御理論」(森北出版) |
| 補助教材等 | 適時配付するプリント |

| 教科名 | 電子回路Ⅲ（Electronic Circuits Ⅲ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | ロボティクス履修コース | 学修 | 2 単位 | 必修 | 前期 2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 高田 明雄（内線 6428, E-mail: takada） | | 学校・学科教育目標 JABEE 教育到達目標 | | B | | |
| 科目概要 | デジタル回路や発振回路はトランジスタのスイッチングを利用して設計することができる。ここでは、回路の動作原理および回路の設計法について学ぶ。また、振幅変調および周波数変調についてその目的、特徴および実現方法についても習得する。本講義では、トランジスタの動特性に関する基礎知識に基づいて回路動作の理解ができるようになるのが到達レベルである。 | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1.演算増幅器を応用した回路の利得を算出できる<br>2.RC過渡現象に関連するパルス回路の動作を説明できる<br>3.変調方式について回路を理解し、その動作について数式を用いて説明できる | | |
|---|---|---|---|
| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
| 評価到達目標 項目 1 | 演算増幅器を用いた回路を設計できる。 | 演算増幅器を用いた回路の解析ができる。 | 演算増幅器を用いた回路の入出力の関係を導くことができない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | ＲＣ過渡現象に関連するパルス回路の動作を式の導出を交えて説明できる。 | ＲＣ過渡現象に関連するパルス回路の動作を説明できる。 | ＲＣ過渡現象に関連するパルス回路の動作を説明できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 変調方式が数式を用いて説明でき、変調回路についても回路図を描いて説明できる。 | 変調方式について数式を用いて説明できる。 | 変調を数式を用いて説明することができない。 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **100** |
| 知識の基本的な理解 | 50 | 20 | | | | | | **70** |
| 思考・推論・創造への適用力 | 30 | | | | | | | **30** |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

CR 回路の過渡現象についての知識は必要不可欠である。線形一次微分方程式の解法を再確認する必要がある。試験勉強に際し、過去テストの出題傾向などは参考程度に留めるべきであり、またその解説（解答）はしない[過去テストと同様な出題を期待し、失敗したケースが多々報告されている]。ノートを中心とした学習が有効である。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容 | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス(1h) | ・授業計画および学習の留意点を知る。 | |
| 2 | 1. 演算増幅回路の応用(コア)(3h)<br>反転・非反転増幅器、<br>加減算・微積分回路 | ・増幅器、加減算回路、および微積分回路の利得を導出できる。基礎的な回路設計ができる | |
| 3 | 2. パルス回路 | | |
| 4 | パルス波、CR回路の過渡応答 | ・パルス波の特徴について理解し、CR回路の過渡応答を定量的に説明できる | |
| 5 | CRによる微積分回路 | ・CR微積分回路の入出力特性を計算して描ける | |
| 6 | トランジスタ・パルス回路 | ・トランジスタのスイッチング特性を理解するとともに，回路内のパラメーターを計算できる | |
| 7 | インバータ回路 | ・トランジスタを用いたインバータ回路を設計できる | |
| | マルチバイブレーター | ・マルチバイブレーターの種類と基本形がわかる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験答案返却・解答解説（1h） | 試験問題の解説を通じて自分の理解不足を補う | |
| 10 | マルチバイブレーター（続き）（4h） | ・各種マルチバイブレーターの動作を説明でき、トリガ波形と発振波形が描け、パルス幅や発振周期などが決定できる | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | 波形整形回路（3h） | ・波形整形回路の入出力特性を求められる | |
| 14 | 3．変調回路（4h）<br>振幅変調回路<br>角度変調回路<br>4．位相同期回路 | ・変調をかける意義と，各種変調回路の特長を説明できる。<br>・位相同期ループの基本動作を説明できる | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 試験答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の毎回の復習（小テストで確認） | (30) |
| | 定期試験および確認試験の準備 | (25) |
| | 確認テストの準備 | (8) |
| | ポートフォリオ作成 | (4.5) |

| 教　科　書　お　よ　び　補　助　教　材 | |
|---|---|
| 教科書 | 根岸照雄、中根　央、高田英一　共著「電子回路基礎」(コロナ社) |
| 補助教材等 | 雨宮好文著「現代　電子回路学（Ⅱ）(オーム社)、<br>植田佳典・小柴典居共著「発振・変復調回路の考え方」(オーム社)、<br>丹野頼元著「電子回路」(森北出版)、<br>R. L. Boylestad 著 「Electronic Devices and Circuit Theory」(Prentice Hall) |

| 教科名 | 学外実習（Off-campus internship） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第4学年 | 生産システム工学科 | グローバルマネジメント履修 | 履修 | 1単位 | 選択 | 夏季休暇中 | 5日間以上 |
| 担当教員 | 【常勤】<br>（内線，　E-mail: @） | | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | | C、D、E | | |
| 科目概要 | 学外の企業や公的機関における実務を体験し、基礎的・専門的知識を修得するとともに、技術者として社会に貢献する意義を理解する。実習成果については報告書にまとめるとともに学外実習報告会においてプレゼンテーションを行う。 | | | | | | |

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 学外実習を通して技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。<br>2. 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。<br>3. 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 | | |
|---|---|---|---|
| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
| 評価到達目標 項目 1 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 実習成果を的確にまとめ、正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。 | 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。 | 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 実習成果を的確にまとめ、正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 | 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 | 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができない。 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 60 | 30 | 10 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 40 | | | | | 40 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | 20 | 30 | | | | 50 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 10 | | | 10 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

①実習開始前には実習機関の概要等を事前に調べておくとともに，学外実習の趣旨，目的を理解しておくこと。
②実習期間中は学外実習に専念し，学外実習生であることを自覚してその言動に責任を持ち，礼節を守ること。

学外実習の流れは次のページに示す通りである。なお，本校規程「函館工業高等専門学校学外実習の履修に関する規程」を理解しておくこと。

髪型や髪の色、服装が適切でない場合には、学外実習の履修を認めないので注意すること。

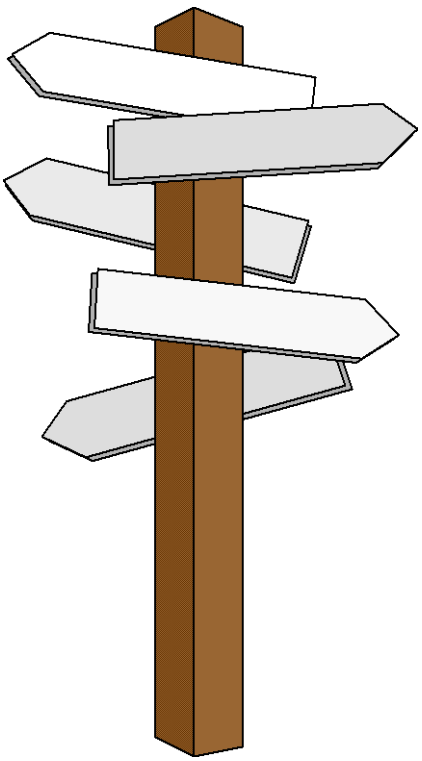
| 学外実習の流れ | |
|---|---|
| **実習機関決定前** | 学外実習の履修を希望する場合は、「学外実習履修願」および「学外実習希望調査書」を学級担任に提出する。 |
| **実習機関決定後** | 「学外実習申込書」および「誓約書」を学級担任に提出し、「災害保険契約」を結ぶこと。 |
| **実習開始前** | 1. 「実習証明書」および「実習心得」を受領する。<br>2. 実習日程が決定したら，すみやかに担任に連絡し，「実習旅行届」を教務係に提出する。<br>3. 実習期間中の連絡場所を，保護者並びに学級担任に連絡しておく。<br>4. 実習先には，身分証明書，健康保険証，印鑑等を持参する。 |
| **実習期間中** | 1. 持参した「実習証明書」を実習機関に提出する。<br>2. 実習生としての責任を十分自覚し，不用意な言動は堅く慎み，礼儀正しく対応すること。服装・髪型・髪の色にも十分配慮すること。<br>3. 機械・器具等を扱う場合には，自分勝手な判断をせず指導員の指示に従う。また，不明な点は，質問等により疑問点を解消した上で実習に取り組む。 |
| **実習終了後** | 1. 実習後の予定（移動経路，帰宅日等）に変更がある場合は，学級担任及び保護者に電話等で必ず連絡する。<br>2. お世話になった方々に必ずお礼の挨拶をするとともに，帰函後直ちに礼状を出す。<br>3. 実習機関で知り得た機密事項は口外しないこと。<br>4. 「学外実習報告書」を提出する。 |

〔情報コース〕

☆グローバルマネジメント

履修コース

専門科目の授業計画



| 教 科 名 | 応用物理学特講Ⅰ（Special Lesson in Applied Physics Ⅰ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学 年 | 学 科 | コース | 単 位 数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 全学科共通 | グローバルマネジメント履修 | 学修 | 2 単位 | 必修 | 後期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担 当 教 員 | 【 】 （内線, E-mail: ） | | | | | | |

| 学 習 到 達 目 標 | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | これまでに学んだ物理の基礎知識の復習と補完を行い，技術者試験や大学編入学試験などをもとに物理の学力向上と定着を図る．国際的に活躍できる技術者の育成に欠かせない科学的な思考力と理解力を育む． |
| 学校・学科等教育目標 | B：専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

| 教 科 書 お よ び 補 助 教 材 | |
|---|---|
| 教科書 | |
| 補助教材等 | |

達 成 度 評 価 （%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品 実 技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | 20 | 10 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | 15 | 5 | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | 5 | | | | | | 15 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 5 | | | | | 5 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学 習 上 の 留 意 点 ， 関 連 す る 科 目 ， 学 習 上 の 助 言

低学年で学んだ物理の知識，各学科，コースで学んだ専門科目での物理学に関連する事項の知識を前提とするので，既習の事項を十分に理解していなければならない．また，一般の理工学系大学の 1/4～1/3 の単位数で同等あるいはそれ以上の知識を習得しなければならないことから，予習，復習，講義中の演習に真剣に取り組むことはもちろんのこと，個々の目標に基づいた学習計画を立てた上での自学自習が重要であり，自ら積極的に学問に取り組む姿勢が求められる． 定期試験には実際の大学編入学試験を受ける気持ちで臨んでほしい．

<table>
<tr><th colspan="4">講　義　の　明　細</th></tr>
<tr><th>回</th><th>学習内容(時間)</th><th>具体的な行動達成目標</th><th>自己点検</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="7">力学，電磁気学，熱力学を主とした内容とし，履修者の学科，コースでの学習履歴に基づいて適宜，学習内容，順序などを決定する.</td><td rowspan="7">個々の目標に基づいた学習計画を立てることができる.<br>授業で扱っていない内容についても，個々の自学自習，少人数の自主ゼミなどを通して自ら習得する.<br>大学編入学試験問題を解くことができる.</td><td rowspan="7"></td></tr>
<tr><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td>6</td></tr>
<tr><td>7</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="3">中間試験(実施しないこともある)</td></tr>
<tr><td>9</td><td rowspan="6">力学，電磁気学，熱力学を主とした内容とし，履修者の学科，コースでの学習履歴に基づいて適宜，学習内容，順序などを決定する.</td><td rowspan="6">個々の目標に基づいた学習計画を立てることができる.<br>授業で扱っていない内容についても，個々の自学自習，少人数の自主ゼミなどを通して自ら習得する.<br>大学編入学試験問題を解くことができる.</td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>10</td></tr>
<tr><td>11</td></tr>
<tr><td>12</td></tr>
<tr><td>13</td></tr>
<tr><td>14</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">期末試験</td></tr>
<tr><td>15</td><td>答案返却･解答解説</td><td>試験の解説に基づいて，理解度が低い部分を理解する.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">総　学　習　時　間　数</td><td>時間</td></tr>
<tr><td colspan="3">講　義</td><td>30<br>(22.5)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">自　学　自　習</td><td colspan="2">予習復習</td><td>(67.5)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

| 教科名 | 応用化学特講Ⅰ（Special Lesson in Applied Chemistry Ⅰ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第4学年 | 全学科共通 | グローバルマネジメント履修 | 学修 | 2単位 | 必修 | 前期<br>2時間/週 | 90時間 |
| 担当教員 | 【 】 （内線, E-mail: ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 応用化学特講Ⅰは、低学年で学んだ基礎的知識を確認しながら、物質を構成する粒子について、より微視的な視点でとらえ、物質の構造と様々な特性に関する知識を深めることを目的としている。基礎化学に加え、応用的かつ発展的課題を取り入れ、それらに詳細な解説を加えることによって、工学分野に化学技術を応用できるレベルの能力を身に付けることを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 未定 |
| 補助教材等 | プリント他 |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | 20 | 10 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | 15 | 5 | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | 5 | | | | | | 15 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 5 | | | | | 5 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

本科目は、低学年で学んだ化学の知識を前提とするので、既習の事項を十分に理解した上で授業に臨むことが必要である。また、単に理論を暗記するのではなく、知識を系統的かつ有機的に結び付けて、科学的思考力を身に付ける努力をする姿勢が求められる。

講義中の演習に真剣に取り組むことはもちろん、自学自習に十分時間を割いて全ての課題が漏れなく提出されることを求める。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容 | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス（0.5h）<br>1．原子の構造と化学結合<br>1）原子の構造、原子核<br>2）量子数と電子配置、周期律 | 授業の概要、評価方法を理解できる。<br><br>1）原子を構成する素粒子について説明できる。<br>2）4 種の量子数について説明できる。また、元素の電子配置と周期律について理解する。 | |
| 2 | 3）化学結合<br>4）分子の構造<br>5）金属結晶、イオン結晶とその構造、 | 3）化学結合（特に水素結合）について説明できる。<br>4）主な分子の立体構造を説明できる。<br>5）金属結晶および主なイオン結晶の説明ができる。 | |
| 3 | 2．物質の三態<br>1）理想気体と実在気体<br><br>2）水の状態図 | <br>1）理想気体および実在気体の状態方程式の違いを説明でき、両者を用いて計算ができる。<br>2）状態図を理解し、水の状態図について説明できる。 | |
| 4 | 3．溶液<br>1）ヘンリーの法則<br>2）ラウールの法則 | <br>1）気体の溶解度の計算ができる。<br>2）蒸気圧降下に関する計算ができる。 | |
| 5 | 4．熱化学<br>1）反応熱と熱化学反応式<br>2）熱化学反応式とヘスの法則 | <br>1）反応熱を理解し、熱化学反応式を書ける。<br>2）ヘスの法則を理解し、反応熱の計算ができる。 | |
| 6 | 5．化学平衡<br>1）化学平衡と平衡定数<br>2）ルシャトリエの法則（平衡の移動） | <br>1）濃度平衡定数および圧平衡定数の計算ができる。<br>2）平衡移動について指摘および理由の説明ができる。 | |
| 7 | 6．化学反応のエネルギーと反応速度<br>1）化学反応とエネルギー<br>2）反応速度 | <br>1）活性化エネルギー、触媒について説明できる。<br>2）反応の次数を理解し、化学反応の速度に関する計算ができる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | ・答案返却・解答解説(0.5h)<br>7．核化学<br>1）放射性壊変と半減期<br>2）核分裂と核融合 | ・試験の解説に基き理解度が低い部分を正確に理解する。<br><br>1）放射性壊変の種類の説明と半減期の計算ができる。<br>2）核反応の仕組みを理解しエネルギーを計算できる。 | |
| 10 | 8．有機化合物の結合と構造<br>1）σ結合とπ結合、混成軌道<br><br>2）鏡像異性体と不斉炭素原子 | <br>1）σ結合とπ結合について説明できる。混成軌道について理解し、分子の立体構造を説明できる。<br>2）鏡像異性体の説明ができる。不斉炭素原子を指摘できる。 | |
| 11 | 9．有機化合物の反応<br>1）誘起効果<br>2）共鳴効果 | <br>1）誘起効果について例をあげて説明できる。<br>2）共鳴構造と共鳴効果について説明できる。 | |
| 12 | 10．糖 | 10．主な糖について、分類名、構造、性質を説明できる。 | |
| 13 | 11．高分子化合物 | 11．主な高分子化合物の合成方法、構造，特徴および用途について説明できる。 | |
| 14 | 12．重要反応式 | 12．　無機および有機化学における重要反応式を掻くことができる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | ・答案返却・解答解説(0.5h)<br>13. 重要事項のまとめ | ・試験の解説に基き理解度が低い部分を正確に理解する.<br>13. これまでの学習を振り返り、重要事項を再確認する。 | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 90 時間 |
| 講　義 | | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の復習(毎回) | | (30) |
| | 定期試験の準備 | | (20) |
| | 小テストの準備 | | (10) |
| | 演習課題 | | (7.5) |

| 教科名 | Engineering English Ⅱ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第5学年 | 全学科共通 | グローバルマネージメント | 履修 | 2単位 | 必修 | 通年<br>2時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】未定(ネイティブ)　（内線,　E-mail:　） | | | | | | |

| 学習到達目標 | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 相手と英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を身に付け、身近な事柄及び工学に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を養い、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。 |
| 学校教育目標 | D：社会の歴史や文化，技術者倫理を理解して行動できる技術者<br>E：多面的なコミュニケーション能力を持った技術者 |

| 教科書および補助教材 | |
|---|---|
| 教科書 | Science Reader in association with *nature,* K.Cleary 他著，MACMILLAN |
| 補助教材等 | edX，電子ジャーナル（ScienceDirect, IEEE Xplore, AIP/APS Journals, Science） |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | | | | 20 | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 40 | | | | | | | 40 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 40 | | | | | | | 40 |
| 汎用的技能 | | | | | | 10 | | 10 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | 10 | | 10 |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

**学習上の留意点：**

評価は 4 回の定期試験（教科書に沿った問題50%応用問題50%）を 8 割、世界に通用する英語力を個別に伸長していることを示すポートフォリオの提出を 2 割として評価する。ポートフォリオには、各々が edX（Harvard・MIT・UC Berkeley の工学教育無料オンライン学習プラットフォーム)で聴講した授業の概要を英語 200 語以上でまとめ、各期最低 4 クラス分ずつ提出すること。

**関連する科目：** Engineering English Ⅰ

**学習上の助言**

10 年後、20 年後、世界で活躍する自分を支える語学の基礎を養っていることを肝に銘じ、謙虚に、時に大胆に breakthrough thinking approach で学習に取り組むこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>スーパー英語2による英語力診断テスト | 授業の進め方・評価の仕方を理解できる。<br>英語力診断テストを通して現在の英語力を理解できる。 | |
| 2 | Unit1　Shake a leg to power your phone(コア) | 毎分 120 語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。 | |
| 3 | Unit1　Shake a leg to power your phone(コア) | | |
| 4 | Unit2 Cellular memory hints at the origins of intelligence(コア) | | |
| 5 | Unit2 Cellular memory hints at the origins of intelligence(コア) | | |
| 6 | Unit3 Fish ladders of doom(コア) | | |
| 7 | Unit3 Fish ladders of doom(コア) | | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説、ポートフォリオ評価 | 進路希望先に合う学力保証ができているか確認できる。 | |
| 10 | Unit4 Plants can tell who’s who(コア) | 毎分 120 語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。 | |
| 11 | Unit4 Plants can tell who’s who(コア) | | |
| 12 | Unit5 Six degrees of messaging (コア) | | |
| 13 | Unit5 Six degrees of messaging (コア) | | |
| 14 | スーパー英語2による英語力診断テスト | 英語力診断テストを通して現在の英語力を理解できる。 | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説、ポートフォリオ評価 | 進路希望先に合う学力保証ができているか確認できる。 | |
| 16 | Unit 6 The Sound of a bad penny(コア) | 毎分 120 語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。 | |
| 17 | Unit 6 The Sound of a bad penny(コア) | | |
| 18 | Unit7 Whales are on the rise(コア) | | |
| 19 | Unit7 Whales are on the rise(コア) | | |
| 20 | Unit8 Oldest known jewellery discovered (コア) | | |
| 21 | Unit8 Oldest known jewellery discovered (コア) | | |
| 22 | スーパー英語2による英語力診断テスト | 英語力診断テストを通して現在の英語力を理解できる。 | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 答案返却・解答解説、ポートフォリオ評価 | 進路希望先に合う学力保証ができているか確認できる。 | |
| 25 | Unit10　Multivitamins slow HIV(コア) | 毎分 120 語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。 | |
| 26 | Unit10　Multivitamins slow HIV(コア) | | |
| 27 | Unit 11 Shaped from clay(コア) | | |
| 28 | Unit 11 Shaped from clay(コア) | | |
| 29 | スーパー英語2による英語力診断テスト | 英語力診断テストを通して現在の英語力を理解できる。 | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説、ポートフォリオ評価 | 進路希望先に合う学力保証ができているか確認できる。 | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 応用数学特講(Advanced Applied Mathematics) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 全学科共通 | グローバルマネジメント履修 | 履修 | 2 単位 | 必須 | 通年<br>2 時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 （内線, E-mail: ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 広く工学に用いられている数学として代表的な理論である複素関数論について学び、4年まで学んだ数学の応用力を伸長するとともに計算力の強化することを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 「新版 応用数学」岡本和夫監修(実教出版) |
| 補助教材等 | 「新版 応用数学 演習」岡本和夫監修監修(実教出版) |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 100 | | | | | | | 100 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

複素関数論は、4 年生までに学んだいろいろな数学の知識を総合・応用しながら学んでいくことになるので、微分積分をはじめとしたこれまで学んだ数学の基礎知識がしっかり使いこなせることが望まれる。そのために、毎回の授業の予習・復習を継続することはもちろん、これまでの理解が不十分なところがあれば厭わず、低学年の教科書や問題集なども活用しながら自発的に取り組んでいくこと。

さらに新たな知識の定着のためにも、補助教材として挙げた問題集などを活用しながら継続的に学習していくことが重要である。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容 | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1<br>2 | ガイダンス<br>複素数と極形式 | ・複素数の四則演算ができる<br>・オイラーの公式を使った等式の証明ができる<br>・複素数を極形式で表すことができる | |
| 3<br>4 | 絶対値と偏角 | ・複素数の絶対値と偏角の性質が使える<br>・ド・モアブルの公式が使える<br>・複素数の n 乗根が計算できる | |
| 5<br>6 | 複素関数 | ・指数関数の性質が証明できる<br>・三角関数の公式が証明できる<br>・1 次分数関数により移される図形が求められる | |
| 7 | 正則関数 | ・複素関数の微分ができる | |
| 8 | **前期中間試験** | | |
| 9<br>10<br>11 | コーシー・リーマンの関係式 | ・コーシー・リーマンの関係式を使って関数の正則関数が判定できる<br>・2次偏導関数を計算することにより調和関数であることが証明できる | |
| 12 | 正則関数による写像 | ・等角性に注意して、正則関数により写される図形の像が描ける | |
| 13<br>14 | 逆関数 | ・多価関数の値が計算できる<br>・逆関数の導関数が計算できる | |
| | **前期期末試験** | | |
| 15<br>16<br>17 | 複素積分 | ・簡単な複素積分が定義から計算できる<br>・複素積分の絶対値の評価ができる<br>・不定積分も用いた複素積分の計算ができる | |
| 18<br>19<br>20 | コーシーの積分定理 | ・コーシーの積分定理を使って積分が計算できる<br>・コーシーの積分定理を使って、有用な実積分の公式が導ける | |
| 21<br>22 | コーシーの積分表示 | ・コーシーの積分表示で表された正則関数の値が計算できる | |
| 23 | **後期中間試験** | | |
| 24<br>25 | 数列と級数 | ・数列の極限値が計算できる<br>・級数の和が計算できる<br>・収束半径が求められる | |
| 26<br>27 | 関数の展開 | ・テーラー展開が計算できる<br>・ローラン展開が計算できる | |
| 28<br>29 | 孤立特異点と留数 | ・留数が計算できる<br>・留数の値から、簡単な複素積分が求められる | |
| | **学年末試験** | | |
| 30 | 答案返却・解答解説 | ・間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | Engineering English Ⅰ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 4 学年 | 共通 | グローバルマネージメント | 履修 | 2単位 | 必修 | 通年<br>2時間/週 | 60 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】未定(ネイティブ)　（内線,　E-mail:　） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 相手と英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を身に付け、身近な事柄及び工学に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を養い、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。 |
| 学校・学科等教育目標 | D:社会の歴史や文化，技術者倫理を理解して行動できる技術者<br>E:多面的なコミュニケーション能力を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | Global Concepts-English for International Understanding, J. Knudsen 著, (南雲堂) |
| 補助教材等 | 全国国公私立大学編入試験問題、TOEIC IP®テスト、TOEFL iBT®テスト |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | | | | 20 | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 40 | | | | | | | 40 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 40 | | | | | | | 40 |
| 汎用的技能 | | | | | | 10 | | 10 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | 10 | | 10 |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

**学習上の留意点:**

評価は 4 回の定期試験(教科書に沿った問題50%応用問題50%)を 8 割、卒業後の希望進路で求められる学力を個別に伸長していることを示すポートフォリオの提出を 2 割として評価する。ポートフォリオには、例えば進学を希望する大学の編入学試験問題にどれだけ取り組んだか、入社を希望する会社が求める TOEIC スコアにどれだけ近付けたかを示す勉強のエビデンスを各自提出する。

**関連する科目:** Engineering English Ⅱ

**学習上の助言**

10 年後、20 年後、世界で活躍する自分を支える語学の基礎を養っていることを肝に銘じ、謙虚に、時に大胆に breakthrough thinking approach で学習に取り組むこと。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>スーパー英語2による英語力診断テスト | 授業の進め方・評価の仕方を理解できる。<br>英語力診断テストを通して現在の英語力を理解できる。 | |
| 2 | Lesson1：What the World Needs Now(コア) | 毎分 120 語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。 | |
| 3 | Lesson1：What the World Needs Now(コア) | | |
| 4 | Lesson2:Young People Making a Difference (コア) | | |
| 5 | Lesson2:Young People Making a Difference (コア) | | |
| 6 | Lesson3:The Horns of a Dilemma（コア） | | |
| 7 | Lesson3:The Horns of a Dilemma（コア） | | |
| 8 | 前期中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説、ポートフォリオ評価 | 進路希望先に合う学力保証ができているか確認できる。 | |
| 10 | Lesson4:Of Nukes and Minefields(コア) | 毎分 120 語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。 | |
| 11 | Lesson4:Of Nukes and Minefields(コア) | | |
| 12 | Lesson5:The World’s Hottest Issue(コア) | | |
| 13 | Lesson5:The World’s Hottest Issue(コア) | | |
| 14 | スーパー英語2による英語力診断テスト | 英語力診断テストを通して現在の英語力を理解できる。 | |
| | 前期期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説、ポートフォリオ評価 | 進路希望先に合う学力保証ができているか確認できる。 | |
| 16 | Lesson6:Smart Roads and Cars(コア) | 毎分 120 語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。 | |
| 17 | Lesson6:Smart Roads and Cars(コア) | | |
| 18 | Lesson7:Languages Lost and Found(コア) | | |
| 19 | Lesson7:Languages Lost and Found(コア) | | |
| 20 | Lesson8：It’s About Time（コア） | | |
| 21 | Lesson8：It’s About Time（コア） | | |
| 22 | スーパー英語2による英語力診断テスト | 英語力診断テストを通して現在の英語力を理解できる。 | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 答案返却・解答解説、ポートフォリオ評価 | 進路希望先に合う学力保証ができているか確認できる。 | |
| 25 | Lesson:9Virtually Better(コア) | 毎分 120 語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。 | |
| 26 | Lesson:9Virtually Better(コア) | | |
| 27 | Lesson10:Global Concepts 1-People(コア) | | |
| 28 | Lesson10:Global Concepts 1-People(コア) | | |
| 29 | スーパー英語2による英語力診断テスト | 英語力診断テストを通して現在の英語力を理解できる。 | |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 答案返却・解答解説、ポートフォリオ評価 | 進路希望先に合う学力保証ができているか確認できる。 | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 60 時間 |

| 教科名 | 卒業研究 (Graduation Research) |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | グローバルマネジメント履修 | 履修 | 4 単位 | 必修 | 後期<br>8 時間/週 | 120 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 生産システム工学科 全教員 | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | A、B、C、E、F |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | これまでに学習してきたことを基礎として，各自に与えられた研究テーマについて指導教員の指導の下に，自ら積極的に考え，自主的にテーマに取り組むことで，ものづくりを実践する。研究成果を論文にまとめ，発表することによって，多面的なコミュニケーション能力を身に付ける。 |
|---|---|

## 学習到達目標

| 到達目標 | 1. 研究を継続して遂行できる。<br>2. 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる。<br>3. 技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる。<br>4. 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる。 |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目標 項目 1 | 研究を計画的に継続して遂行できる。 | 研究を継続して遂行できる。 | 研究を継続して遂行できない。 |
| 評価到達目標 項目 2 | 専門工学に関する基礎知識・技術および関連する他分野の基礎知識・技術を説明できる。 | 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる。 | 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できない。 |
| 評価到達目標 項目 3 | 技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる。 | 技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができる。 | 技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができない。 |
| 評価到達目標 項目 4 | 問題を解決するための知識を持ち、最適な解決策を提案できる。 | 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる。 | 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できない。 |

## 達成度評価 (%)

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品 実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 40 | 30 | 30 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 10 | 10 | | | | 20 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 10 | 10 | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | 20 | 10 | | | | 30 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 30 | | | 30 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

1. いずれの研究も授業では習っていない内容を多く含む。また、それぞれの研究室で研究の進め方や指導方法も異なることを理解して、担当教員とよく話をして十分納得の上で研究室を選ぶこと。なお、希望の研究室が定員に達した場合は何らかの方法で配属決定を行うので必ずしも第一希望の研究室に配属されるとは限らないこともよく理解しておくこと。
2. 卒業研究は学生が主役である。主体的に研究課題に取り組むこと。
3. 研究を行った場合は、研究日誌にその日の研究成果を記入すること。
4. 研究時間(コンタクトタイムを含む)が JABEE 認定に必要な最低時間を越えていたとしても、授業時間に定められた卒業研究の時間帯には研究を行うこと。
5. 予稿や卒業論文を提出しない場合や発表を行わなかった場合は卒業研究は不合格とする。

## 各卒研室の研究テーマ

◎生産システム工学科に関連する次のテーマにおいて卒業研究に取り組む．テーマリストはあくまでも予定であるので，各自が指導教員と議論して新たなテーマに取り組むことは大いに歓迎したい．各コースにおいてグローバルマネジメント履修コースに所属している学生も，同様に以下のテーマリストの中から研究に取り組む(ただし，ロボティクス履修コースと GM 履修コースは 4 単位なので，同じテーマでも研究の到達目標は異なる)．

**【設計・加工履修コース**に関連するテーマ】

「表面粗さを変えた真空装置材料の引張試験」(祐延)
「横傾斜対応型パワーアシスト車椅子の開発」(浜)
「非回転工具を用いた６軸制御加工」(山田)
「低抵抗ピストンポンプの開発」(本村)
「カルシウム硬度調整水中に浸漬した鋼の分極抵抗測定」(古俣)
「NC 加工作業における切削油供給監視システムの開発」(近藤)
「車椅子スロープ移送における最適グリップ高さの検討」(川上)
「箸型自助器具の改良に関する実験と設計製作」(中村)
「洋上風力発電に適した風車形状の実験的検討」(釼地)
「複数移動ロボットの隊列移動に関する研究」(鈴木)

**【エネルギー履修コース**に関連するテーマ】

「開口部を有するビニールハウスの換気効果に関する実験的検証」(本村)
「ヒートパイプの環境性能試験」(山田誠)
「電力・エネルギーシステムに関する研究」(三島)
「熱電変換材料の作製および解析」(柳谷)
「教室における暖房使用時の室温不均一に対する強制循環の効果」(釼地)
「再生可能エネルギーおよびスマートグリッドに関する研究」(三栗)

**【回路エレクトロニクス履修コース**に関連するテーマ】

「電磁界解析の応用に関する研究」(森田)
「非線形回路の解析と応用」(高田)
「アモルファス材料の物性の研究」(山田一雅)
「熱電変換材料の作製および解析」(柳谷)
「生体情報計測と解析」「介護・福祉機器の開発」(森谷)
「色素増感太陽電池に関する研究」(湊)
「空手組手の動作識別に関する研究」(佐藤恵一)
「H8 ボードによる小型ロボット用組み込み OS の開発」(高橋)

**【IT・ソフトウェア履修コース**に関連するテーマ】

「無線ネットワークを用いた情報収集システムアーキテクチャに関する研究」(藤原)
「コンピュータのインタラクションを利用した学習支援システムの設計開発とその利用」(倉山)
「ウェアラブルセンサを活用したソフトウェアの開発」(今野)
「空手組手の動作識別に関する研究」(佐藤恵一)
「H8 ボードによる小型ロボット用組み込み OS の開発」(高橋)
「モバイル向け音楽教育支援アプリの開発」(東海林)
「有向グラフの辺彩色とその応用に関する研究」(河合)
「Java アプレットによるソーティングアルゴリズム学習コンテンツの開発」(後藤)
「データベース連携 Web アプリケーションの開発」(小山)

**【ロボティクス履修コース**に関連するテーマ】

「サーボモータを用いた６足歩行ロボットの開発」(浜)
「１方向正面動画による歩行解析」(川上)
「kinect とロボットを用いた認知症予防」(中村)
「ものつくりに関する研究」(森田)
「ロボットヘリに関する研究」(山田一雅)
「生体情報計測と解析」「介護・福祉機器の開発」(森谷)
「複数移動ロボットの隊列移動に関する研究」(鈴木)
「身体障がい者向け自動車運転技術在宅訓練システムの開発」(小山)

| 教科名 | 学外実習（Off-campus internship） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第4学年 | 生産システム工学科 | グローバルマネジメント履修 | 履修 | 1単位 | 選択 | 夏季休暇中 | 5日間以上 |

| 担当教員 | 【常勤】<br>（内線,　　E-mail: ） | 学校・学科教育目標<br>JABEE 教育到達目標 | C、D、E |
|---|---|---|---|

| 科目概要 | 学外の企業や公的機関における実務を体験し、基礎的・専門的知識を修得するとともに、技術者として社会に貢献する意義を理解する。実習成果については報告書にまとめるとともに学外実習報告会においてプレゼンテーションを行う。 |
|---|---|

学習到達目標

| 到達目標 | 1. 学外実習を通して技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。<br>2. 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。<br>3. 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 |
|---|---|

| ルーブリック評価 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価到達目項目 1 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができる。 | 技術者として社会に貢献する意義を理解し、説明することができない。 |
| 評価到達目標項目 2 | 実習成果を的確にまとめ、正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。 | 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができる。 | 実習成果を正しく論理的な日本語で報告書にまとめることができない。 |
| 評価到達目標項目 3 | 実習成果を的確にまとめ、正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 | 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができる。 | 実習成果を正しい日本語で論理的にプレゼンテーションすることができない。 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | 60 | 30 | 10 | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | 40 | | | | | 40 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | | | |
| 汎用的技能 | | | 20 | 30 | | | | 50 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | 10 | | | 10 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

①実習開始前には実習機関の概要等を事前に調べておくとともに，学外実習の趣旨，目的を理解しておくこと。
②実習期間中は学外実習に専念し，学外実習生であることを自覚してその言動に責任を持ち，礼節を守ること。

学外実習の流れは次のページに示す通りである。なお，本校規程「函館工業高等専門学校学外実習の履修に関する規程」を理解しておくこと。

髪型や髪の色、服装が適切でない場合には、学外実習の履修を認めないので注意すること。

| 学外実習の流れ | |
|---|---|
| **実習機関決定前** | 学外実習の履修を希望する場合は、「学外実習履修願」および「学外実習希望調査書」を学級担任に提出する。 |
| **実習機関決定後** | 「学外実習申込書」および「誓約書」を学級担任に提出し、「災害保険契約」を結ぶこと。 |
| **実習開始前** | 1. 「実習証明書」および「実習心得」を受領する。<br>2. 実習日程が決定したら，すみやかに担任に連絡し，「実習旅行届」を教務係に提出する。<br>3. 実習期間中の連絡場所を，保護者並びに学級担任に連絡しておく。<br>4. 実習先には，身分証明書，健康保険証，印鑑等を持参する。 |
| **実習期間中** | 1. 持参した「実習証明書」を実習機関に提出する。<br>2. 実習生としての責任を十分自覚し，不用意な言動は堅く慎み，礼儀正しく対応すること。服装・髪型・髪の色にも十分配慮すること。<br>3. 機械・器具等を扱う場合には，自分勝手な判断をせず指導員の指示に従う。また，不明な点は，質問等により疑問点を解消した上で実習に取り組む。 |
| **実習終了後** | 1. 実習後の予定（移動経路，帰宅日等）に変更がある場合は，学級担任及び保護者に電話等で必ず連絡する。<br>2. お世話になった方々に必ずお礼の挨拶をするとともに，帰函後直ちに礼状を出す。<br>3. 実習機関で知り得た機密事項は口外しないこと。<br>4. 「学外実習報告書」を提出する。 |

| 教科名 | データベース （ Database System ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学 | グローバルマネジメント履修 | 学修 | 2 単位 | 選択 | 半期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 高橋 直樹 （内線 6447, E-mail:takahasi ） | | | | | | |

## 学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 現代においてデータベースをなしに社会活動を営むことはできない。しかし、一般市民はデータベースに直接触れることはほとんどなく、ほとんどの場合その存在さえ気がつかない。本講義では、データベース固有の概念(データモデル・正規化等)や各種従属性に基づくデータベース設計法、標準リレーショナルデータベース言語による基礎的な操作を学習し、データ資産を効率よくかつ安全に活用するために不可欠なデータベースに関する知識を説明できることを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

## 教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | データベースシステム 北川博之 昭晃堂 |
| 補助教材等 | |

## 達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 90 | | 10 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 70 | | 10 | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | | | | | | 20 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

## 学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

この講義は座学だけであり、コンピュータによる実習は行わない。前半はデータベース固有の語句や概念(リレーショナル代数、リレーショナル論理、正規化等)を扱う。後半は主にリレーショナルデータベース内部の動作を扱う。

前提とする知識：プログラミング言語論(論理型言語, 関数型言語), ソフトウェア工学

関連する知識：オートマトン, OS, C 言語などのプログラミングの知識, web システム

成績評価方法は以下のとおりとする。

総合評価=(前期中間試験+前期期末試験+後期中間試験+学年末試験)×0.9 +（レポート点）

レポート点はレポート合計を 10 点満点に換算する。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 0.ガイダンス<br>1. 基本概念 | 科目の到達目標および留意点が理解できる。<br>データベースの基本概念、語句が説明できる。 | |
| 2 | 2. 実体関連モデルとデータ構造 | 実体関連モデル、整合性制約が説明できる。 | |
| 3 | 3. リレーショナル代数、リレーショナル論理 | リレーショナル代数式が演算できる。<br>リレーショナル論理式が演算できる。 | |
| 4 | 4.リレーショナルデータベーススキーマ | ER 図より RDB スキーマが導出できる。<br>関数従属性が説明できる。 | |
| 5 | 5.従属性と分解 | 各種従属性とそれに基づく分解が説明できる。 | |
| 6 | 6.正規形(1) | 1NF,2NF,3NF が説明できる。 | |
| 7 | 7.正規形(2) | BCNF,4NF,5NF が説明できる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 返却・解答解説<br>9.SQL(1) | 間違った箇所を理解できる。<br>標準 RDB 言語が必要な理由が説明できる。 | |
| 10 | 10.SQL(2) | SQL により DB の操作ができる。<br>RDB 言語と他高級言語の連携方式が説明できる。 | |
| 11 | 11.索引付ファイル、B 木、二次索引 | 索引付ファイル他による検索アルゴリズムが説明できる。 | |
| 12 | 22.同時実行制御 | トランザクション処理について説明できる。<br>並行処理における問題と対策が説明できる。 | |
| 13 | 24.ロックによる同時実行制御 | ロッキングプロトコル、各ロックが説明できる。<br>時刻印による同時実行制御が説明できる。 | |
| 14 | 障害回復 | 障害の種類と回復方法が説明できる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| | | |
|---|---|---|
| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義内容の予習復習 | (40) |
| | 定期試験の準備 | (20) |
| | レポート作成 | (7.5) |

| 教科名 | 符号理論（Coding Theory ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | グローバルマネジメント履修 | 履修 | 1 単位 | 選択 | 2 時間/週 | 30 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】 倉山めぐみ （内線 6441 , E-mail: kurayama@hakodate-ct.ac.jp ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 符号理論はＣＤ・ＤＶＤ・主記憶装置・インターネットなど身近なところにも広く浸透し、情報社会の基礎を築いている。この授業では、最初に代数系を中心とした数学的基礎を学習する。その後、巡回符号を取り上げ符号の多項式表現、巡回ハミング符号の生成・復号法、 更には複数誤り訂正可能な符号化法設計に必要なガロア体の基礎理論と、その具体例としてBCH符号・RS符号の符号化、復号法を学び，より実践的な符号理論に対応できる基礎知識を習得する. |
| 学校・学科等教育目標 | (B) 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>(B-1)数学および物理や化学、生物などの自然科学の基礎知識を持っている |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 例題で学ぶ符号理論（先名健一著　森北出版） |
| 補助教材等 | |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | | | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | | | | | | | 60 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 20 | | | | | | | 20 |
| 汎用的技能 | 20 | | | | | | | 20 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

学習上の留意点

必要とされる予備知識は講義のなかでも説明するが、情報理論の内容を復習しておくこと

関連する科目

線形代数, 情報理論, 確率・統計

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>行列の行基本操作 | 授業の進め方，評価方法を理解する<br>行列の基本操作ができる | |
| 2 | ユークリッドの互除法，多項式の四則演算 | 1 つの数の最大公約数が求められ，多項式の四則演算ができる | |
| 3 | 符号と復号化 | 単一パリティ検査符号を求めることができる<br>線形符号の生成行列が理解でき，組織符号化ができる | |
| 4 | 復号 | ハミング距離・重み，限界距離復号・最尤復号，短縮復号，線形符号の復号が理解できる | |
| 5 | ハミング符号 | ハミング符号を理解し生成できる | |
| 6 | 体，ガロア体<br>既約多項式 | 体，ガロア体について理解し，その体での四則演算ができる | |
| 7 | ガロア拡大体<br>多項式の根と共役元 | ガロア拡大体の表現形式が理解でき拡大体における代数計算ができる<br>元と最小多項式について理解できる | |
| 8 | 中　間　試　験 | | |
| 9 | 試験答案の返却・解答解説<br>巡回符号と巡回ハミング符号 | 試験問題の間違った問題の正答を求めることができる<br>生成行列，検査行列，組織符号化の計算ができ，巡回ハミング符号が生成できる | |
| 10 | | | |
| 11 | BCH 符号 | BCH 符号が生成できる | |
| 12 | RS 符号 | RS 符号が生成できる | |
| 13 | 巡回ハミング符号と BCH 符号の復号 | 直接的な復号，ユークリッド法による復号ができる | |
| 14 | RS 符号の復号 | ユークリッド法による復号ができる | |
| | 期　末　試　験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教科名 | 画像処理 （ Image Processing ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 生産システム工学 | グローバルマネジメント履修 | 学修 | 2 単位 | 選択 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【常勤】今野 慎介 （内線 6449 , E-mail: skonno ） | | | | | | |

学習到達目標

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | コンピュータにおける2次元画像の取り扱い方法や画像処理における基礎技術を理解し、実際に活用できる能力を身につけることを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者<br>(B-3) 主となる専門分野の基礎知識，およびそれらと複合するための他の専門分野の基礎知識を持っている。 |

教科書および補助教材

| | |
|---|---|
| 教科書 | 未定 |
| 補助教材等 | 未定 |

達成度評価（%）

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | | 60 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 40 | | 30 | | | | | 70 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 30 | | | | | 30 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言

この授業では、コンピュータによる画像処理技術の基礎について学ぶ。授業前半は、処理技術の理論について学習し、後半は学習内容を実際の画像に適用を行う。

■評価

・定期試験 40%（中間と期末 20%ずつ）、実技課題 60%（基本課題 30%、応用課題 30%）で評価する。

・自学自習はレポートにてチェックする。必ずレポートを提出すること。

■レポート

・授業後半の課題については授業時間内に終えられることを前提として出題しておらず、レポートとして提出をする。放課後の時間を利用して取り組み、期限内に必ず提出すること。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | 1.　ガイダンス (2h) | ・授業の流れを理解している。<br>・デジタル画像のコンピュータにおける取り扱いを理解している。 | |
| 2 | 2. 濃度変換とフィルタリング(12h、コア)<br>・ヒストグラムと平坦化<br>・フィルタリング | ・濃度変換方法について理解し、処理を実装することができる。<br>・各種フィルタの効果について理解し、処理を実装することができる。 | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 3. 2値化画像処理(6h、コア)<br>・2値化処理<br>・輪郭追跡<br>・細線化 | ・2値化画像に関わる画像処理技術を理解し、処理を実装することができる。 | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | 4. 離散コサイン変換と画像圧縮(6h、コア) | ・離散コサイン変換について理解している。<br>・画像圧縮の方法を理解し、実装することができる。 | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | ・間違った箇所を理解できる。 | |

| 総　学　習　時　間　数 | | 90 時間 |
|---|---|---|
| 講　義 | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | レポートの作成 | (57.5) |
| | 定期試験の準備 | (10) |
| | | |
| | | |

| 教科名 | セキュリティ(Information Security) |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 5 学年 | 生産システム工学科 | グローバルマネジメント履修 | 履修 | 1 単位 | 選択 | 前期<br>2 時間/週 | 30 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】(藤原孝洋) (内線, E-mail: 6392) |
|---|---|

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 情報社会の重大な脅威であるコンピュータやネットワークのセキュリティについて認識し, 様々な技術を融合した情報セキュリティに関する知識を修得する.<br>・情報セキュリティの基本概念を理解する.<br>・セキュリティに対する脅威(ウィルス, 不正攻撃等)について理解する.<br>・セキュリティを維持する対策について理解し, コンピュータに設定できる.<br>・暗号技術および認証技術の原理を説明できる.<br>・セキュリティを維持するためのセキュリティポリシー, 情報倫理について説明できる. |
| 学校・学科等教育目標 | 学校・学科教育目標:B. 専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 情報セキュリティの基礎(共立出版, 佐々木良一(監修)) |
| 補助教材等 | |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | | 20 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 70 | | 10 | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | 10 | | | | | 10 |
| 汎用的技能 | 10 | | | | | | | 10 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | | | |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点, 関連する科目, 学習上の助言**

本講義は, 情報理論を基に暗号化技術の基礎を学習するとともに, 情報セキュリティに関する基礎技術と応用・運用管理技術について学習する

関連科目:

情報ネットワーク基礎, 情報ネットワーク, Web システム, 情報理論, 符号理論, 情報数学

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容(時間) | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス<br>情報セキュリティ技術の概要 | ・科目の位置づけ, 学習到達目標, 留意点を理解する.<br>・情報セキュリティ技術の概要を理解する. | |
| 2<br>3 | 暗号技術の基礎 | 暗号化と復号の基礎となる整数論や集合論の情報数学について理解する. | |
| 4 | 共通鍵暗号 | 共通鍵暗号について説明できる. | |
| 5 | 公開鍵暗号 | 公開鍵暗号について説明できる. | |
| 6 | 電子署名とPKI | 電子署名とPKIについて説明できる. | |
| 7 | 情報ハイディング | 情報ハイディングについて説明できる. | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 答案返却・解答解説 | 試験問題を見直し, 間違った正答を求めることができる | |
| 10 | 不正プログラム対策 | 不正プログラムによる攻撃について理解する. | |
| 11 | コンピュータウィルス | コンピュータウィルスについて理解する. | |
| 12 | ファイアウォール | ネットワークセキュリティを維持するためのファイアウォール技術について理解する. | |
| 13 | 情報リテラシー | インターネット, OS, 電子メール, Webシステム, 無線LANに関するセキュリティ対策について理解する. | |
| 14 | セキュリティポリシーと法制度 | セキュリティポリシー, 倫理, 法制度について理解する. | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | 答案返却・解答解説 | 間違った問題の正答を求めることができる | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 30時間 |

| 教科名 | 技術者教育実践Ⅰ（Practical training for engineering communications Ⅰ） |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 4 学年 | 全学科共通 | グローバルマネジメント履修 | 履修 | 1 単位 | 選択 | 年度内に所定時間の活動をする | 30 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 教務主事　浜　克己 （内線 6406, E-mail :hama@ ） |
|---|---|

**学習到達目標**

| 科目の到達目標レベル | 3年生までのあらゆる教科の学習を基礎として、学生自らが指導する立場となり、低学年生の学習や生活指導に携わる。それにより、国際的に活躍できる技術者として身に付けておくべき人生観・世界観・価値観の形成を目指し、社会人基礎力としての対話力・交渉術・説明力を養い、対人コミュニケーション能力が深まることを目標としている。 |
|---|---|
| 学校・学科等教育目標 | A:創造力と実行力を持った技術者<br>D:社会の歴史や文化，技術者倫理を理解して行動できる技術者<br>E:多面的なコミュニケーション能力を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| 教科書 | 使用しない |
|---|---|
| 補助教材等 | 必要に応じてプリントを配布する。 |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | | | | 100 | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | | | | | | |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | 20 | | 20 |
| 汎用的技能 | | | | | | 30 | | 30 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | 30 | | 30 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | 20 | | 20 |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

この科目は、本校のラーニングアドバイザー制度（Learning Advisor、略称はLA）等の、校内における低学年生対象の学習指導の補助を通して、総合的な対人コミュニケーション能力の養成を上級学年のみなさんに期待するものである。将来、みなさんが社会人になったとき、さまざまな年代、立場、職業の人間とコミュニケーションを図ることとなる。その予行演習と捉えてもらって構わない。近いところでは面接試験の練習になるだろう。遠いところでは、部下に指導する年代になったときの練習ともなるだろう。そうした経験を、若いうちに得てもらうことを期待している。

なお、関連する科目として、1～2年次の数学や英語、理科としておくが、低学年生の学習状況によっては、専門科目の指導を担当してもらうこともある。その点については、相談させてもらうこともある。

上級学年の先輩として、後輩たちの学習を手助けするボランティアとして、積極的な参加を待っている。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 活動開始前 | 履修願いの提出 | 履修（低学年生への学習指導）を希望する場合は、「技術者教育実践Ⅰ履修願」を担当教員に提出すること。 | |
| 事前指導① | 指導に当たっての注意点や、単位認定までの流れを確認する。 | 低学年生に対する学習指導の方法や、注意点を理解できる。 | |
| 事前指導② | 担当する低学年生と対面し、学習計画を立てる。 | 担当する低学年生とともに、学習の目的や計画を具体的にし、よい結果が得られるための道筋を明らかにできる。 | |
| 学習指導① | 担当する低学年生に対し、定期的に学習指導をする。 | 担当する低学年生と連絡を取り合い、定期的に学習指導をすることができる。 | |
| 学習指導② | 学習指導をするごとに、担当教員に確認をしてもらう。 | 学習内容や経過を、担当教員に報告できる。 | |
| 事後指導 | 所定の時間の学習を終わりしだい、学習指導に当たっての報告書を提出する。 | 学習指導をした報告を、適切に行うことができる。 | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教科名 | 技術者教育実践Ⅱ（Practical training for engineering communications Ⅱ） |
|---|---|

| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第 5 学年 | 全学科共通 | グローバルマネジメント履修 | 履修 | 1 単位 | 選択 | 年度内に所定時間の活動をする | 30 時間 |

| 担当教員 | 【常勤】 教務主事　浜　克己 （内線 6406, E-mail :hama@ ） |
|---|---|

**学習到達目標**

| 科目の到達目標レベル | 3年生までのあらゆる教科の学習を基礎として、学生自らが指導する立場となり、低学年生の学習や生活指導に携わる。それにより、国際的に活躍できる技術者として身に付けておくべき人生観・世界観・価値観の形成を目指し、社会人基礎力としての対話力・交渉術・説明力を養い、対人コミュニケーション能力が深まることを目標としている。 |
|---|---|
| 学校・学科等教育目標 | A:創造力と実行力を持った技術者<br>D：社会の歴史や文化，技術者倫理を理解して行動できる技術者<br>E：多面的なコミュニケーション能力を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| 教科書 | 使用しない |
|---|---|
| 補助教材等 | 必要に応じてプリントを配布する。 |

**達成度評価**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 小テスト | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | | | | | | 100 | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | | | | | | | | |
| 思考・推論・創造への適用力 | | | | | | 20 | | 20 |
| 汎用的技能 | | | | | | 30 | | 30 |
| 態度・志向性(人間力) | | | | | | 30 | | 30 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | 20 | | 20 |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

この科目は、本校のラーニングアドバイザー制度（Learning Advisor、略称はLA）等の、校内における低学年生対象の学習指導の補助を通して、総合的な対人コミュニケーション能力の養成を上級学年のみなさんに期待するものである。将来、みなさんが社会人になったとき、さまざまな年代、立場、職業の人間とコミュニケーションを図ることとなる。その予行演習と捉えてもらって構わない。近いところでは面接試験の練習になるだろう。遠いところでは、部下に指導する年代になったときの練習ともなるだろう。そうした経験を、若いうちに得てもらうことを期待している。

なお、関連する科目として、1～2年次の数学や英語、理科としておくが、低学年生の学習状況によっては、専門科目の指導を担当してもらうこともある。その点については、相談させてもらうこともある。

上級学年の先輩として、後輩たちの学習を手助けするボランティアとして、積極的な参加を待っている。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容（時間） | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 活動開始前 | 履修願いの提出 | 履修（低学年生への学習指導）を希望する場合は、「技術者教育実践Ⅱ履修願」を担当教員に提出すること。 | |
| 事前指導① | 指導に当たっての注意点や、単位認定までの流れを確認する。 | 低学年生に対する学習指導の方法や、注意点を理解できる。 | |
| 事前指導② | 担当する低学年生と対面し、学習計画を立てる。 | 担当する低学年生とともに、学習の目的や計画を具体的にし、よい結果が得られるための道筋を明らかにできる。 | |
| 学習指導① | 担当する低学年生に対し、定期的に学習指導をする。 | 担当する低学年生と連絡を取り合い、定期的に学習指導をすることができる。 | |
| 学習指導② | 学習指導をするごとに、担当教員に確認をしてもらう。 | 学習内容や経過を、担当教員に報告できる。 | |
| 事後指導 | 所定の時間の学習を終わりしだい、学習指導に当たっての報告書を提出する。 | 学習指導をした報告を、適切に行うことができる。 | |
| 総　学　習　時　間　数 | | | 30 時間 |

| 教 科 名 | 応用物理学特講Ⅱ（Special Lesson in Applied Physics Ⅱ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学 年 | 学 科 | コース | 単 位 数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 全学科共通 | グローバルマネジメント履修 | 学修 | 2 単位 | 必修 | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担 当 教 員 | 【 】 （内線, E-mail: ） | | | | | | |

**学 習 到 達 目 標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | これまでに学んだ物理の基礎知識の復習と補完を行い，技術者試験や大学編入学試験などをもとに物理の学力向上と定着を図る. 国際的に活躍できる技術者の育成に欠かせない科学的な思考力と理解力を育む. |
| 学校・学科等教育目標 | B：専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教 科 書 お よ び 補 助 教 材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | |
| 補助教材等 | |

**達 成 度 評 価 （%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品 実 技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 50 | 25 | 25 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 45 | 20 | 15 | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 5 | 5 | | | | | | 10 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 10 | | | | | 10 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学 習 上 の 留 意 点 ， 関 連 す る 科 目 ， 学 習 上 の 助 言**

大学編入学試験に臨む者，あるいはすでに大学編入が決定しているものが対象の選択科目である. 授業時間中は演習が中心で，知識の習得や確認は時間外の予習により行うことになる. 応用物理特講Ⅰに引きつづき，個々の目標に基づいた学習計画を立てた上での自学自習が重要であり，自ら積極的に学問に取り組む姿勢が求められる.

<table>
<tr><th colspan="4">講　義　の　明　細</th></tr>
<tr><th>回</th><th>学習内容(時間)</th><th>具体的な行動達成目標</th><th>自己点検</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="7">力学，電磁気学，熱力学を主とした内容とし，履修者の学科，コースでの学習履歴に基づいて適宜，学習内容，順序などを決定する.</td><td rowspan="7">個々の目標に基づいた学習計画を立てることができる.<br>授業で扱っていない内容についても，個々の自学自習，少人数の自主ゼミなどを通して自ら習得する.<br>大学編入学試験問題を解くことができる.</td><td rowspan="7"></td></tr>
<tr><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td>6</td></tr>
<tr><td>7</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="3">中間試験(実施しないこともある)</td></tr>
<tr><td>9</td><td rowspan="6">力学，電磁気学，熱力学を主とした内容とし，履修者の学科，コースでの学習履歴に基づいて適宜，学習内容，順序などを決定する.</td><td rowspan="6">個々の目標に基づいた学習計画を立てることができる.<br>授業で扱っていない内容についても，個々の自学自習，少人数の自主ゼミなどを通して自ら習得する.<br>大学編入学試験問題を解くことができる.</td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>10</td></tr>
<tr><td>11</td></tr>
<tr><td>12</td></tr>
<tr><td>13</td></tr>
<tr><td>14</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">期末試験</td></tr>
<tr><td>15</td><td>答案返却･解答解説</td><td>試験の解説に基づいて，理解度が低い部分を理解する.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">総　学　習　時　間　数</td><td>時間</td></tr>
<tr><td colspan="3">講　義</td><td>30<br>(22.5)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">自　学　自　習</td><td colspan="2">予習復習</td><td>(67.5)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

| 教科名 | 応用化学特講Ⅱ（Special Lesson in Applied Chemistry Ⅱ） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 学科 | コース | 単位数 | | 必修 / 選択 | 開講時期 | 総時間数 |
| 第 5 学年 | 全学科共通 | グローバルマネジメント履修 | 学修 | 2 単位 | 選択(自由) | 前期<br>2 時間/週 | 90 時間 |
| 担当教員 | 【 】 （内線, E-mail: ） | | | | | | |

**学習到達目標**

| | |
|---|---|
| 科目の到達目標レベル | 応用化学特講Ⅱは、低学年および応用化学特講Ⅰ、化学演習で学んだ化学の分野について、知識を確認しながら基礎を固めるとともに、より高度な理論を学び化学への理解を深めることを目的としている。基礎化学に加え、より応用的かつ発展的課題を取り入れ、それらに解説を加えることによって、多岐にわたる専門分野に化学を応用できるレベルの能力を身に付けること、また、大学編入試験、技術士試験にも対応できるレベルの学力を身に付けることを目標とする。 |
| 学校・学科等教育目標 | B:専門技術に関する基礎知識を持った技術者 |

**教科書および補助教材**

| | |
|---|---|
| 教科書 | 未定 |
| 補助教材等 | プリント他 |

**達成度評価（%）**

| 評価方法 / 指標と評価割合 | 定期試験 | 演習 | レポート | 口頭発表 | 成果品実技 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | 20 | 10 | | | | | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 60 | 15 | 5 | | | | | 80 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | 5 | | | | | | 15 |
| 汎用的技能 | | | | | | | | |
| 態度・志向性(人間力) | | | 5 | | | | | 5 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | | | | | | | | |

**学習上の留意点，関連する科目，学習上の助言**

本科目は、低学年および応用化学特講Ⅰ、化学演習で学んだ化学の知識を前提とするので、既習の事項を十分に理解した上で授業に臨むことが必要である。また、他の多くの科目で得た知識を系統的かつ有機的に結び付けて、科学的思考力を身に付ける努力をする姿勢が求められる。

講義中に行う演習に真剣に取り組むことはもちろん、自学自習に十分時間を割いて全ての課題をこなすとともに、提出物が漏れなく提出されることを求める。

| 講　義　の　明　細 | | | |
|---|---|---|---|
| 回 | 学習内容 | 具体的な行動達成目標 | 自己点検 |
| 1 | ガイダンス（0.5h）<br>1．原子の構造<br>1）原子量と同位体<br>2）質量欠損と核反応 | 授業の概要、評価方法を理解できる。<br>1）原子量の定義を理解し、原子量を計算によって求めることができる。<br>2）核反応のエネルギーを計算できる。 | |
| 2 | 3）量子数と電子配置<br>2．化学結合<br>1）共有結合と分子軌道 | 3）量子数の説明ができ、各元素の電子配置とそれに起因する性質を示すことができる。<br>1）簡単な 2 原子分子について分子軌道を示すことができる。 | |
| 3 | 2）イオン結合と結合エネルギー<br>3．物質の三態<br>1）状態方程式<br>2）水の状態図 | 2）イオン結晶の結合エネルギーを計算によって求めることができる。<br>1）状態方程式を用いて気体に関する計算ができる。<br>2）状態図を理解し、水の状態図について説明できる。 | |
| 4 | 3．溶液<br>1）酸と塩基の定義<br>2）緩衝溶液と緩衝作用 | 1）ブレンステッド・ローリーおよびルイスの定義による酸・塩基を指摘できる。<br>2）緩衝作用の説明ができる。 | |
| 5 | 4．熱化学<br>1）熱化学反応式とヘスの法則<br>2）結合エネルギーと解離エネルギー | 1）ヘスの法則を理解し、反応熱の計算ができる。<br>2）種々の物質の結合エネルギーの計算ができる。 | |
| 6 | 5．化学平衡<br>1）化学平衡と平衡定数<br>2）ルシャトリエの法則（平衡の移動） | 1）濃度平衡定数および圧平衡定数の計算ができる。<br>2）平衡移動について指摘および理由の説明ができる。 | |
| 7 | 6．配位結合と錯体化学<br>1）配位結合<br>2）錯体 | 1）原子価結合法を用いて配位結合を説明できる。<br>2）主な錯体について、立体構造を示すことができる。 | |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | ･答案返却･解答解説(0.5h)<br>7．主な無機物質の特性と反応<br>1）非金属<br>2）金属 | ･試験の解説に基き理解度が低い部分を正確に理解する。<br>1）主な非金属について特性と反応を説明できる。<br>2）主な金属について特性と反応を説明できる。 | |
| 10 | 8．有機化合物と異性体<br>1）有機化合物の命名<br>2）異性体 | 1) IUPAC 命名法にしたがって、化合物名および化学式を示すことができる。<br>2）指定された異性体を示すことができる。 | |
| 11 | 9．主な有機化合物<br>1）炭化水素 | 1）主な炭化水素について、構造や性質を説明できる。 | |
| 12 | 2）含酸素有機化合物 | 2）主な含酸素有機化合物について、構造や性質を説明できる。 | |
| 13 | 3）含窒素有機化合物<br>10．高分子化合物 | 3）主な含窒素有機化合物について、構造や性質を説明できる。<br>10．主な高分子化合物について説明できる。 | |
| 14 | 11．有機重要反応 | 11．有機化学の重要反応について、反応式を示し、反応機構、触媒、反応条件等の説明ができる。 | |
| | 期末試験 | | |
| 15 | ・答案返却・解答解説(0.5h) | ･試験の解説に基き理解度が低い部分を正確に理解する. | |
| 総　講　義　時　間　数 | | | 90 時間 |
| 講　義 | | | 30<br>(22.5) |
| 自　学　自　習 | 講義の復習(毎回) | | (30) |
| | 定期試験の準備 | | (20) |
| | 小テストの準備 | | (10) |
| | 演習課題 | | (7.5) |