様式1

大学等名	神戸市立工業高等専門学校
プログラム名	神戸市立工業高等専門学校 数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)【電子工学科】

プログラムを構成する授業科目について

① 申請単位　学部・学科単位のプログラム　② 既認定プログラムとの関係

③ 教育プログラムの修了要件

④ 対象となる学部・学科名称

電子工学科

⑤ 修了要件

プログラムを構成する次の所定科目を全て修得すること。なお，所定科目は全て必修科目である。
・数学I(1年～3年)，数学II(1年～2年)，情報基礎，電気数学，確率統計，プログラミングI，プログラミングII，電子工学実験実習(4年)

必要最低科目数・単位数　11 科目　31 単位　履修必須の有無　令和5年度以前より，履修することが必須のプログラムとして実施

⑥ 応用基礎コア「Ⅰ．データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7
数学I(1年)	4	○	○				確率・統計	1	○	○			
数学I(2年)	4	○	○				プログラミングI	2	○		○	○	○
数学I(3年)	4	○	○				プログラミングII	2	○				○
数学II(1年)	4	○	○										
数学II(2年)	2	○	○										
情報基礎	2	○		○	○	○							
電気数学	2	○	○										

⑦ 応用基礎コア「Ⅱ．AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9
情報基礎	2	○	○	○	○	○	○	○													
電子工学実験実習(4年)	4	○		○		○		○	○	○											

⑧ 応用基礎コア「Ⅲ．AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	授業科目	単位数	必須
情報基礎	2	○			
電子工学実験実習(4年)	4	○			

⑨ 選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目

⑩ プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素		講義内容
(1)データサイエンスとして，統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎(統計数理，線形代数，微分積分)」に加え，AIを実現するための手段として「アルゴリズム」，「データ表現」，「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。	1-6	・多項式関数，関数の傾きと微分の関係，積分と面積の関係，1次変数関数の微分法，積分法，2変数関数の微分法，積分法「数学I」(1～30回目) ・順列，集合，組み合わせ，ベン図，条件付確率，指数関数，対数関数，ベクトルと行列，ベクトルの演算，ベクトルの和とスカラー倍，内積，行列の演算，行列の和とスカラー倍，行列の積，逆行列「数学II」(1～30回目)※数学Iは1年次～3年次4単位ずつ，数学IIは，1年次4単位，2年次4単位が配分されており，数学IIについては3年を通じて，数学IIIについては2年を通じて上記内容をカバーしている。 ・代表値(平均値，中央値，最頻値)，分散，標準偏差，相関係数，相関関係と因果関係，確率分布，正規分布，点推定と区間推定(高度)，帰無仮説と対立仮説，片側検定と両側検定，第1種の過誤，第2種の過誤，p値，有意水準「確率・統計」(1～15回目) ・固有値と固有ベクトル「電気数学」(16回目)
	1-7	・アルゴリズムの表現(フローチャート)「プログラミングI」(1，7，10～14，29回目) ※1週目からフローチャートについて学び，授業の初めにプログラムの流れなどをフローチャートで説明している。 ・探索，探索アルゴリズム「情報基礎」(21回目) ・並び替え，バブルソート「プログラミングI」(22回目)
	2-2	・コンピュータで扱うデータ(数値，文章，画像，音声)「電子工学実験実習」(20～22回目) ・構造化データ，非構造化データ「情報基礎」(6回目) ・情報量の単位(ビット，バイト)，2進数，16進数「情報基礎」(2回目) ・配列「情報基礎」(16～30回目)「プログラミングI」(16～19回目)
	2-7	・文字型，整数型，浮動小数点型，変数，代入，四則演算，論理演算，順次，分岐，反復の構造を持つプログラムの作成「情報基礎」(16～30回目)「プログラミングI」(1～30回目)，「プログラミングII」(1～2回目) ・関数，引数，戻り値「プログラミングI」(1～30回目)，「プログラミングII」(1～2回目)
(2)AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野，更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一連の流れを知識として習得するAI基礎的なものに加え，「データサイエンス基礎」，「機械学習の基礎と展望」，及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。	1-1	・データ駆動型社会，Society 5.0，データサイエンス活用事例「情報基礎」(5回目)
	1-2	・データ分析と進め方「情報基礎」(4回目) ※演繹法，帰納法，アブダクション，問題解決の4箱方式などを教えている。 ・様々なデータ可視化手法「情報基礎」(9～14回目) ・様々なデータ分析手法 (回帰，分類)「電子工学実験実習」(20～22回)
	2-1	・ICT(情報通信技術)の進展，ビッグデータ，ビッグデータの収集と蓄積「情報基礎」(4回目) ・ビッグデータ活用事例「情報基礎」(5回目) ・人の行動ログデータ，機械の稼働ログデータ「情報基礎」(6回目)
	3-1	・AIの歴史，推論，探索，トイプロブレム，エキスパートシステム「情報基礎」(5回目) ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI)「情報基礎」(5回目) ・機械学習ライブラリ(Scikit-learn，Prophet)「情報基礎」(28回目) ・ディープラーニングフレームワーク(Pytorch)「電子工学実験実習」(20～22回)
	3-2	・AI倫理，AIの社会的受容性，AIの公平性，AIの信頼性，AIの説明可能性「情報基礎」(7回目) ※AI倫理7原則，ブラックボックス化，説明可能性，アカウンタビリティ，透明性，公平性，信頼性，などについて説明している。 ・プライバシー保護，個人情報の取り扱い「情報基礎」(7～8回目) ※ ELSI，GDPR，十分性認定に加えて，匿名化，仮名化などについて説明している。
	3-3	・機械学習「情報基礎」(28～30回)，「電子工学実験実習」(20～22回) ・教師あり学習，教師なし学習，強化学習，学習データと検証データ，過学習，バイアス「電子工学実験実習」(20～22回)
	3-4	・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識)「電子工学実験実習」(20～22回目) ・実世界で進む深層学習の応用と革新「情報基礎」(5回目) ※物理学，生物学，化学分野におけるAI利用，および，生成AIに関する応用例について説明している ・ディープニューラルネットワーク(DNN)，畳み込みニューラルネットワーク(CNN)「電子工学実験実習」(20～22回目) ・学習用データと学習済みモデル「電子工学実験実習」(20～22回目)
	3-9	・AIの学習と推論，評価，再学習「電子工学実験実習」(20～22回目) ・AIの開発環境と実行環境「電子工学実験実習」(20～22回目) ・AIの計算デバイス(GPU)「電子工学実験実習」(20～22回目) ※ Dockerを用いてAI開発環境を作成できる能力を身につけられるようにしており，DNNやCNNの学習，データ拡張，ドロップアウト，転移学習などをPytorchを用いて実装している。

(3)本認定制度が育成目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用できる人材」に関する理解や認識の向上に資する実践の場を通じた学習体験を行う学修項目群。応用基礎コアのなかでも特に重要な学修項目群であり,「データエンジニアリング基礎」, 及び「データ・AI活用 企画・実施・評価」から構成される。	Ⅰ	・文字型, 整数型, 浮動小数点型, 変数, 代入, 四則演算, 論理演算, 順次, 分岐, 反復の構造を持つプログラムの作成, 関数, 引数, 戻り値を利用した個人開発プロジェクト「プログラミングⅡ」(19～22回目)・・・プログラミングⅡでは, 与えられた目標に基づき, 各自が希望する課題を設定し, 課題に合ったプログラミング言語を選定し, その実装方法を身につける個人開発を行っている。また, 個人開発を行った内容についてプレゼンテーションで説明をさせている ・文字型, 整数型, 浮動小数点型, 変数, 代入, 四則演算, 論理演算, 順次, 分岐, 反復の構造を持つプログラムの作成, 関数, 引数, 戻り値を利用したチーム開発プロジェクト「プログラミングⅡ」(23～29回)・・・プログラミングⅡでは, 個人開発後に, 数名でチームを作り, チーム内でのアイデア出しからアイデア設計, そして, 実装を行うまでのチーム開発を体験させている。最終週には, 自分たちのチームの結果をプレゼンテーションで説明させている。
	Ⅱ	・データサイエンス活用事例, ビッグデータ活用事例, 実世界で進む深層学習の応用と革新「情報基礎」(5回目)・・・各自でAIを用いた様々な分野への応用方法について考え, それぞれの応用方法について, 感想や意見を出しながら新しい活用方法などを考えるグループワークを行っている。 ・ディープラーニングフレームワーク, 機械学習, 教師あり学習, 学習データと検証データ, 過学習, バイアス, 実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識), ディープニューラルネットワーク(DNN), 畳み込みニューラルネットワーク(CNN), AIの学習と推論, 評価, 再学習, AIの開発環境と実行環境, AIの計算デバイス(GPU)「電子工学実験実習」(20～22回目)・・・実践的AI技術者育成のための環境構築技術修得と, 様々な技術を取り入れた精度向上実験として電子工学分野で取り扱う時系列データ(信号や電圧波形など)や画像データなどに対して, 適切なモデルの構築や回帰・分類などを行える能力を身につけることを目標に, Dockerによる深層学習環境の構築(GPU対応)を行い, 使用用途や使用するモデルに応じた環境の構築を行えるようにするとともに, データ拡張, ドロップアウト, 転移学習などの実装を行い, 指定された精度を上回るように自身でモデルを構築する実験を行っている。また, 競争的な要素を取り入れることで, 教えている手法以外の手法を取り入れてより精度の向上を目指すといった学生も存在する。

⑪ プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

リテラシーレベルで身につけた数理データサイエンスAIに関する基礎的素養に加え, 本プログラムでのグループワークや実習によって得られる実践的な技術を活用した自らの専門分野に関わる地域社会への課題発見・解決能力, および, フィードバック能力の修得

【参考】

⑫ 生成AIに関連する授業内容 ※該当がある場合に記載

教育プログラムを構成する科目に,「数理・データサイエンス・AI(応用基礎レベル)モデルカリキュラム改訂版」(2024年2月 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム)における, コア学修項目3-5「生成」の内容を含む授業(授業内で活用事例などを取り上げる, 実際に使用してみるなど)がある場合に, どの科目でどのような授業をどのように実施しているかを記載してください。

※本項目は各大学の実践例を参考に伺うものであり, 認定要件とはなりません。

講義内容
情報基礎では, 5回目の「実世界で進む深層学習の応用と革新」で生成AIを用いた画像や文章などを利用してフェイクニュースやディープフェイクなどが作られていることを説明している。また, 後期に行っているPython演習において, 学生達に簡単なゲームを作らせている(ジャンケンゲームやFIZZBAZZなど)。この際に, ChatGPTで生成されたコードを提示し, 自分のコードとの違いを比較させたりしている。特に, 関数などを学んでいない場合には, 関数を使用せず作成するようにChatGPTなどに指示を与えることで, 学生の習熟度に合わせたコードを生成させることができ, 学生が自身のコードを見比べることで, コードの理解にも役立っているケースがあった。

様式2

神戸市立工業高等専門学校

プログラムの履修者数等の実績について

①プログラム開設年度　令和5　年度

②大学等全体の男女別学生数　男性 975 人　女性 244 人　（ 合計 1219 人 ）

③履修者・修了者の実績

学部・学科名称	学生数	入学定員	収容定員	令和5年度												履修者数合計	履修率
				履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数		
電子工学科	207	40	200	81	0											81	41%
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
合　計	207	40	200	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	41%

様式3

大学等名 神戸市立工業高等専門学校

教育の質・履修者数を向上させるための体制・計画について

① 全学の教員数 （常勤） 93 人 （非常勤） 44 人

② プログラムの授業を教えている教員数 14 人

③ プログラムの運営責任者

（責任者名） 林 泰三 （役職名） 校長

④ プログラムを改善・進化させるための体制（委員会・組織等）

教務委員会，神戸市立工業高等専門学校総合情報センター(以下，総合情報センター)，電子工学科，神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会(以下，自己評価委員会)

（責任者名） 戸崎 哲也 （役職名） 副校長・教務主事（教育）

⑤ プログラムを改善・進化させるための体制を定める規則名称

神戸市立工業高等専門学校教務委員会規則，神戸市立工業高等専門学校総合情報センター規則，神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会規則

⑥ 体制の目的

P：教務委員会はカリキュラムや単位，成績の認定など学科の教務に関する事項を掌握しており，教務委員会で本教育プログラムの質・履修者数の向上に関する事項を取り扱う。
D：電子工学科における教育を支援するために専門科目については，学科が設置する数理・データサイエンス・AI教育支援部会(以下，支援部会)と総合情報センターが設置する数理・データサイエンス・AI教育支援専門部会(以下，支援専門部会)により具体的な本教育プログラムの授業を支援し，教育の質向上を目指す。
CA：学科会議で，本校で実施している授業アンケートを用いて，内容や学生の理解度を分析する。本情報は，支援部会と支援専門部会とも共有され，授業改善案を教務委員会へ提案する。
以上のPDCAサイクルにより本教育プログラムの教育活動の改善・進化を継続的に推進する。
また，上記体制が適切に運用されているかについて，自己評価委員会が点検および評価を行う。

⑦ 具体的な構成員

●教務委員会：教務主事1名，副主事（教育）4名，教務委員 8名， 事務室2名
教務主事（電子工学科 教授 戸崎 哲也）
副主事（教育）（機械工学科 教授 橋本 英樹，電気工学科 准教授 河合 孝太郎，都市工学科 准教授 小塚 みすず，一般科 准教授 高見 健太郎）
教務委員（機械工学科 教授 尾崎 純一，准教授 瀬戸浦 健仁，電気工学科 教授 茂木 進一，電子工学科 教授 荻原 昭文，応用化学科 准教授 安田 佳祐，都市工学科 教授 伊原 茂，一般科 准教授 石原 のり子，准教授 大塩 愛子）
事務室（学生課教務担当係長 藤田 智也，事務職員 松永 菜穂子）
●神戸市立工業高等専門学校総合情報センター：センター長1名， 副センター長3名，事務室2名
センター長（機械工学科 教授 早稲田 一嘉）
副センター長（電気工学科 准教授 酒井 昌彦，電子工学科 教授 橋本 好幸， 応用化学科 准教授 増田 興司）
事務室（事務職員 宮本 惇史， 事務職員 清田 実花）
●数理・データサイエンス・ AI 教育支援専門部会(神戸市立工業高等専門学校総合情報センターから委任)：3名
（電子工学科 教授 藤本 健司，電気工学科 准教授 中村 佳敬，応用化学科 准教授 増田 興司(副センター長兼任)）
●神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会：教務主事(研究担当)1名，副主事(研究)3名，自己評価委員6名，事務室2名
教務主事（研究担当）（都市工学科 教授 柿木 哲哉 ）
副主事（研究）（電気工学科 准教授 中村 佳敬，電子工学科 教授 小矢 美晴， 応用化学科 教授 小泉 拓也）
自己評価委員（機械工学科 准教授 熊野 智之，電気工学科 教授 森田 二朗，電子工学科 教授 荻原 昭文，応用化学科 准教授 濱田 守彦，
都市工学科 教授 鳥居 宣之，一般科 教授 土居 文人）
事務室（総務課総務担当係長 片岡 優希，学生課教務担当係長 藤田 智也，事務職員 東 大樹）
●電子工学科：教員10名，事務室2名
学科長(電子工学科 教授 西 敬生)，教員（教授 笠井 正三郎，教授 荻原 昭文，教授 橋本 好幸，教授 戸崎 哲也，教授 小矢 美晴，教授 藤本 健司，
准教授 尾山 匡浩，准教授 木場 隼介，講師 髙田 崚介)，事務室(技術職員 藤原 真由美，技術職員 八木 優樹)
●電子工学科 数理・データサイエンス・AI教育支援部会(電子工学科から学科長による委任):3名
(電子工学科 教授 藤本 健司，電子工学科 准教授 尾山 匡浩，電子工学科 准教授 木場 隼介)

⑧ 履修者数・履修率の向上に向けた計画 ※様式1の「履修必須の有無」で「計画がある」としている場合は詳細について記載すること

令和5年度実績	41%	令和6年度予定	60%	令和7年度予定	80%
令和8年度予定	100%	令和9年度予定	100%	収容定員（名）	200

具体的な計画

本プログラムは，必修科目のみで構成されており，1年次は数学I，数学II，情報基礎(リテラシーレベル必修科目)，2年次は，数学I，数学II，プログラミングI，3年次は，数学I，電気数学，プログラミングII，4年次は確率・統計，電子工学実験実習を修得する必要がある。なお，本校は令和4年度から全学科対象で，1年次の情報基礎を必修科目とした神戸市立工業高等専門学校 数理・データサイエンス・AI教育プログラムとして，リテラシーレベルの認定を受けており，本プログラムはその続きとなる。また，令和4年度の1年次の構成科目である数学Iと数学IIにおいても内容に大きな変化はないため，令和5年度における履修者は，令和5年度の1年生と2年生の合計81名としている。
本プログラムは，上述した通り，4年次で全ての対象科目を履修することになるため，令和8年度には全ての学生が本プログラムの履修生となる。

⑨ 学部・学科に関係なく希望する学生全員が受講可能となるような必要な体制・取組等

本プログラムについては，電子工学科のみを対象としたものであるため，現在はそのような体制はない。ただし，今後のことを考え，プログラムのほとんどは他の学科においても共通の科目で構成しているため，共通以外の部分を各学科の特色ある科目に置き換えることで，全学科対象のプログラムに変更していく取り組みが今後行われる予定である。

⑩ できる限り多くの学生が履修できるような具体的な周知方法・取組

本プログラムを修了するために履修すべき科目は，全て必修科目で構成されており，1年次～4年次までに配当されている。そのため，本プログラムの対象である電子工学科の学生は全員1年次から履修可能である。

⑪ できる限り多くの学生が履修・修得できるようなサポート体制

全ての科目が卒業に必要な必修科目であり，もし科目を修得できなかった場合には，再評価の制度により，卒業時には全員履修・修得が可能となっている。また，本校は，学習管理Webサービス＆アプリのGoogle Classroom(以下，Classroom)を利用しており，各教員はこのClassroomにて資料（動画やスライドによる教材など）や理解度を確認するための課題などの教育コンテンツを提供しているため，授業の進度に対応できなかった学生は自宅で講義内容をさかのぼって復習や質問が可能となっている。

⑫ 授業時間内外で学習指導，質問を受け付ける具体的な仕組み

教員はオフィスアワーズを設定しており，学生からの質問を受け付けられるような体制になっている。また，本校は，Classroomを利用しており，各教員はこのClassroomにて資料（動画やスライドによる教材など）や理解度を確認するための課題などの教育コンテンツを提供しているため，授業の進度に対応できなかった学生は自宅で講義内容をさかのぼって復習や質問が可能となっている。なお，学生はClassroomのストリーム機能にてコメントが可能なので，授業時間内外を問わず授業担当者に質問が可能である。そして，平日の放課後には，総合情報センター演習室の放課後開放を実施しているため，学生が自主的に放課後に演習室PCで動画を視聴したり課題を行うことが可能である（スマートフォンでも動画の視聴や質問も可能）。

様式4

大学等名 神戸市立工業高等専門学校

自己点検・評価について

① プログラムの自己点検・評価を行う体制（委員会・組織等）

神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会（以下，自己評価委員会）

（責任者名）柿木 哲哉　　（役職名）副校長・教務主事（研究）

② 自己点検・評価体制における意見等

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
学内からの視点	
プログラムの履修・修得状況	【意見】 電子工学科において，本教育プログラムを構成する科目は，全て必修科目で設定されており，電子工学科の学生全員が履修できるようになっている。また，習得に関しては，進級認定会議，および，教務委員会において単位の履修状況，および，単位修得状況を確認している。単位が取得できていない学生は次年度以降に再評価制度にて修得し，卒業時には全員が単位を修得できる状態になることについても確認している。 【評価結果】 実施している。
学修成果	【意見】 本教育プログラムに関わる対象科目は，全て必修科目として1年次～4年次まで設定されており，現時点では，令和5年度の新入生と，令和4年度入学の学生が，履修している状態であるが，今後，全学生が4年次までに履修する体制が確立している。 【評価結果】 実施している。
学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度	【意見】 本教育プログラムでは，各科目に対する授業内容に関する評価と学生の理解度の尺度として，本校授業アンケートを利用している(補足資料1参照)。今年度については，本教育プログラムの対象科目の全平均点が全ての項目で4点(5点満点)を超えることを電子工学科 学科会議にて確認し，同学科内の数理・データサイエンス・AI教育支援部会と学校全体の数理・データサイエンス・AI教育専門部会とで情報を共有し，今後に関する改善案を提案し，教務委員会に引き継いでいる。 【評価結果】 実施している。
学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度	【意見】 本教育プログラムを構成している科目は全て必修科目として開講しているため，後輩等，他の学生への推奨度に関する項目については，該当しない。 【評価結果】 本項目は，本教育プログラムに該当しないため，評価は行っていない。
全学的な履修者数，履修率向上に向けた計画の達成・進捗状況	【意見】 本教育プログラムは，電子工学科全学生が対象となる。また，本教育プログラムの対象科目は，1年次～4年次までの必修科目のみで構成されているため，休学などの理由で不履修となる学生を除いて，令和8年度には全ての学生が本教育プログラムを履修することになる。なお，現時点では，令和4年度入学者と令和5年度入学者の合計81名が履修している状態である。これについては，令和4年度と令和5年度で開催されている1年次と2年次の対象科目と内容については，同じであるため，令和4年度の学生も履修生としている。 【評価結果】 実施している。

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
学外からの視点	
教育プログラム修了者の進路，活躍状況，企業等の評価	【意見】 本教育プログラムは，開始したところであり，修了する学生が出るのは令和8年度終了時になる。そのため，修了者の進路や活動状況については，現在のところ該当しない。本校では，卒業生に向けてのアンケートを実施しているため，修了者の活躍状況については，そのアンケートを実施することで確認する予定である。また，企業等の評価については，適宜就職先へのアンケートなどを行うことで確認する予定である。 【評価結果】 履修者の修了生が出ていないため，まだ実施は出来ていないが今後の予定としては，策定されている。今後アンケート実施方法などを詰めていく必要がある。
産業界からの視点を含めた教育プログラム内容・手法等への意見	【意見】 本教育プログラムはまだ履修段階であるが，令和6年2月に企業向けに行った本校のアンケート結果(225社回答)において，98%を超える企業が，AIや実践的な高度情報人財が必要であると回答しており，大きな期待が寄せられている(補足資料2参照)。現時点では，産業界からの意見を取り入れやすいように，意見を反映する対象の科目は電子工学実験実習としている。そして，現在の内容は，AWSなどのクラウド環境や各現場におけるローカル環境でも区別なく利用できる応用性の高い技術として，Dockerを用い，LAN内のサーバの構築や深層学習実習環境の構築と実習を行っている。 【評価内容】 実施している。
数理・データサイエンス・AIを「学ぶ楽しさ」「学ぶことの意義」を理解させること	【意見】 本教育プログラムでは，低学年時は楽しく分かりやすく学べるようにオリジナルの教材を提供している。また，授業アンケートや学生達の意見を基にキャラクターを使った会話形式の教材を追加するなど学生の興味を引く工夫を行っている(情報基礎)。そして，プログラミング基礎の習得と実習を重視したプログラミング科目，Dockerなどの実際の現場で導入されている技術を取り入れた授業を展開している。その内容は授業アンケートを用いて理解度などを確認し，学生がモチベーションを維持しながら技術や手法の重要性や実践的な活用方法を意識させながら学べるように改善を行っている。 【評価結果】 実施している。
内容・水準を維持・向上しつつ，より「分かりやすい」授業とすること ※社会の変化や生成AI等の技術の発展を踏まえて教育内容を継続的に見直すなど，より教育効果の高まる授業内容・方法とするための取組や仕組みについても該当があれば記載	【意見】 本校では，自己評価委員会を中心に，授業アンケートを，通年科目においては，前期，後期の2回，半期科目においては，それぞれ半期の授業終了後に実施している。通年科目においては，前期の授業アンケートを参考にしつつ，後期授業へのフィードバックを行っている。これらの内容は電子工学科学科会議にて確認し，社会からの要望なども取り入れるように電子工学科 数理・データサイエンス・AI教育支援部会から提案を行っている(取組概要参照)。 【評価結果】 実施している。

科　目	数学Ⅰ (Mathematics I)
担当教員	山路 哲史 准教授
対象学年等	電子工学科・1年・通年・必修・4単位【講義】(学修単位Ⅰ)
学習・教育目標	A1(100%)
授業の概要と方針	高等専門学校における数学の基礎となる事柄を丁寧に講義する.さらに,演習を行うことにより,内容の定着と応用力の養成をはかる.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】整式や分数式の計算ができる.			試験,レポートで評価する.
2	【A1】方程式・不等式を解いたり,利用したりできる.			試験,レポートで評価する.
3	【A1】簡単な等式・不等式の証明ができる.			試験,レポートで評価する.
4	【A1】2次関数や分数関数などのグラフを理解し応用できる.			試験,レポートで評価する.
5	【A1】三角比・三角関数に関する定理,公式を理解し活用できる.			試験,レポートで評価する.
6				
7				
8				
9				
10				

総合評価	成績は,試験85%　レポート15%　として評価する.試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする.100点満点で60点以上を合格とする.
テキスト	「新編高専の数学1(第2版・新装版)」:田代嘉宏／難波完爾 編 (森北出版) 「新課程チャート式基礎と演習 数学I+A」:チャート研究所 編著 (数研出版) 「新課程チャート式基礎と演習 数学II+B」:チャート研究所 編著 (数研出版)
参考書	「新版 基礎数学 改訂版」:岡本和夫 著 (実教出版) 「LIBRARY 工学基礎&高専TEXT 基礎数学[第2版]」:佐々木良勝 他 著 (数理工学社) 「新版 基礎数学 演習 改訂版」:岡本和夫 著 (実教出版) 「基礎数学問題集[第2版]」:佐々木良勝 他 著 (数理工学社) 「新基礎数学問題集 改訂版」:高遠節夫 他 著 (大日本図書)
関連科目	1年の数学II,2年の数学I・数学II
履修上の注意事項	・時間に余裕がある場合には,発展的な話題を扱うこともある.・レポートは夏季休業前・冬季休業前等に課す.・参考書に挙げた書籍は全部揃える必要はない.・4月のオリエンテーションの中で,入学前に課した課題についての実力試験を実施する.この試験の結果は1年数学Iの成績とは関係がない.

授業計画(数学Ⅰ)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	整式の加法・減法・乗法	整式の加法・減法,乗法について解説し,演習を行う.
2	因数分解	因数分解の公式およびその使い方について解説し,演習を行う.
3	整式の除法,整式の約数・倍数,有理式	整式の除法や約数・倍数,有理式について解説し,演習を行う.
4	2次関数のグラフ	2次関数のグラフについて解説し,演習を行う.
5	2次関数の最大最小	2次関数の最大値・最小値について解説し,演習を行う.
6	2次方程式の解の公式,判別式	2次方程式の解法・解の公式,および複素数の範囲での2次方程式の解について解説し,演習を行う.また,判別式について解説し,演習を行う.
7	演習	6週までの内容について総合的な演習を行う.
8	中間試験	前期中間試験を行う.
9	中間試験の解答・解説,解と係数の関係	前期中間試験の答案を返却し,解答・解説を行う.また,解と係数の関係について解説し,演習を行う.
10	グラフと方程式の解,不等式	関数のグラフと方程式の解の関係について解説し,演習を行う.また,1次不等式について解説し,演習を行う.
11	2次不等式	2次不等式や連立不等式について解説し,演習を行う.
12	恒等式,因数定理	恒等式について解説し,演習を行う.また,因数定理とそれを用いた因数分解について解説し,演習を行う.
13	3次方程式・4次方程式,高次の不等式	3次方程式・4次方程式および高次の不等式について解説し,演習を行う.
14	等式・不等式の証明	等式・不等式の証明について解説し,演習を行う.
15	演習	14週までの内容について総合的な演習を行う.
16	関数,平行移動・対称移動	関数とグラフ,およびグラフの平行移動・対称移動について解説し,演習を行う.
17	べき関数,分数関数	べき関数・分数関数について解説し,演習を行う.
18	無理関数	無理関数について解説し,演習を行う.
19	逆関数	関数の逆関数について解説し,演習を行う.
20	鋭角の三角関数	三角比の定義・性質とその利用について解説し,演習を行う.
21	一般角と弧度法	一般角と弧度法を導入し,その三角関数について解説し,演習を行う.
22	演習	21週までの内容について総合的な演習を行う.
23	中間試験	後期中間試験を行う.
24	中間試験の解答・解説,三角関数の関係	後期中間試験の答案を返却し,解答・解説を行う.また,三角関数の関係・相互関係について解説し,演習を行う.
25	三角関数のグラフ	三角関数のグラフについて解説し,演習を行う.
26	加法定理	加法定理および三角関数の合成について解説し,演習を行う.
27	いろいろな公式	加法定理の応用としての色々な公式について解説し,演習を行う.
28	三角関数の方程式・不等式の解	三角方程式・不等式について解説し,演習を行う.
29	三角形の面積と正弦定理,余弦定理	正弦定理,余弦定理,三角形の面積の公式について解説し,演習を行う.
30	演習	29週までの内容について総合的な演習を行う.
備考	前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する.	

科　目	数学Ⅰ (Mathematics I)
担当教員	鯉江 秀行 講師
対象学年等	電子工学科・2年・通年・必修・4単位【講義】(学修単位Ⅰ)
学習・教育目標	A1(100%)
授業の概要と方針	理工学系の基礎となる微分・積分学を講義する.概念の理解に重点を置き,豊富な演習を通じて運用能力を高める.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】関数の極限・連続性などの概念を理解し,いろいろな関数の極限と導関数を計算できる.			中間試験・定期試験,レポート等で評価する.
2	【A1】様々な関数の微分係数・導関数・第2次導関数を計算でき,グラフの概形,関数の極値・最大最小,接線・法線,速度・加速度などに応用できる.			中間試験・定期試験,レポート等で評価する.
3	【A1】不定積分・定積分の定義および性質を理解し,様々な関数の不定積分・定積分を計算できる.			中間試験・定期試験,レポート等で評価する.
4	【A1】定積分を使って,面積,体積,曲線の長さなどを計算できる.			中間試験・定期試験,レポート等で評価する.
5				
6				
7				
8				
9				
10				

総合評価	成績は,試験70%　レポート等28%　実力試験2%　として評価する.試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする.100点満点で60点以上を合格とする.
テキスト	「新 微分積分I 改訂版」:高遠節夫 他 著 (大日本図書) 「新 微分積分I 問題集 改訂版」:高遠節夫 他 著 (大日本図書) 「増補改訂版 チャート式 基礎と演習 数学II+B, 改訂版 チャート式 基礎と演習 数学III」: チャート研究所編著(数研出版)
参考書	新版数学シリーズ「新版 微分積分I」:岡本和夫 監修 (実教出版) 新版数学シリーズ「新版 微分積分I 演習」:岡本和夫 監修 (実教出版) 「新編 高専の数学2(第2版・新装版)」:田代嘉宏 他 編(森北出版) 「新編 高専の数学2問題集(第2版)」:田代嘉宏 編 (森北出版) 「大学・高専生のための 解法演習 微分積分I」:糸岐宣昭・三ツ廣孝 著 (森北出版)
関連科目	1年の数学I・数学II
履修上の注意事項	・時間に余裕がある場合には,発展的な話題を扱うこともある.・レポートは夏季休業前・冬季休業前等,適宜課す.・参考書に挙げた書籍は全部揃える必要はない.・4月の最初の授業時に,1年時の数学の内容に関する実力試験を実施する.・前年度の学年末休業前に課された課題の成績をレポートの成績に加味する.

授業計画(数学Ⅰ)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	関数の極限	まず,これまでに扱った関数とその性質について復習する.関数の収束を理解し,極限値の計算練習を行う.無限大の概念を学ぶ.
2	微分係数,導関数	平均変化率,微分係数の定義を学ぶ.微分係数と曲線の接線の傾きの関係を理解する.関数の微分可能性を理解する.導関数の定義を学び,定義に従って関数を微分する.
3	導関数の性質	導関数のさまざまな性質と計算公式を学び,計算練習を行う.
4	三角関数の導関数	三角関数の導関数を定義より導き,公式化する.
5	指数関数と対数関数の導関数	指数関数と対数関数の導関数について解説し,演習を行う.
6	合成関数の導関数,対数関数の性質を用いた微分法	合成関数の導関数,対数関数の性質を用いた微分法について解説し,演習を行う.
7	逆三角関数とその導関数	逆三角関数を定義し,その導関数を計算する.
8	中間試験	中間試験を行う.
9	中間試験の解答・解説,関数の連続,接線と法線	中間試験を返却し,解答・解説を行う.関数の連続,接線と法線について解説し,演習を行う.
10	関数の増減と極値	関数の増減と極値について解説し,演習を行う.
11	関数の最大・最小	関数の最大・最小を求め,応用問題を解く.不等式の証明を行う.
12	不定形の極限	ロピタルの定理を理解し,不定形の極限の極限値を計算する.漸近線を持つ関数のグラフをかく.
13	高次導関数,曲線の凹凸	第n次導関数の定義を学ぶ.第2次導関数の符号と曲線の凹凸の関係を理解し,グラフの概形に生かす.
14	媒介変数表示と微分法	曲線の媒介変数表示について学ぶ.媒介変数表示された関数の導関数を計算し,曲線の接線の方程式を求める.
15	速度と加速度, 平均値の定理	速度と加速度,平均値の定理について解説し,演習を行う.
16	不定積分	不定積分の定義を学ぶ.不定積分の公式を作り,計算練習を行う.
17	定積分	定積分について解説し,演習を行う.
18	定積分の計算	定積分の計算について解説し,演習を行う.
19	いろいろな不定積分の公式	いろいろな不定積分の公式について学び,計算練習をする.
20	置換積分法・部分積分法	置換積分法および部分積分法について学ぶ.
21	置換積分法・部分積分法の応用	置換積分法および部分積分法を利用して,やや複雑な積分の計算を行う.
22	いろいろな関数の積分	分数関数・無理関数・三角関数の積分について計算練習と公式の整理を行う.
23	中間試験	中間試験を行う.
24	中間試験の解答・解説,図形の面積	中間試験を返却し,解答・解説を行う.定積分による図形の面積について解説し,演習を行う.
25	曲線の長さ	定積分の曲線の長さへの応用について解説し,演習を行う.
26	立体の体積	定積分の立体の体積への応用について解説し,演習を行う.
27	媒介変数表示による図形	媒介変数表示による曲線で作られる図形の面積,曲線の長さ,回転体の体積を計算する.
28	極座標による図形	極座標について学ぶ.極座標による図形の方程式を学び,図形の面積や曲線の長さを計算する.
29	広義積分	広義積分を学び,計算練習を行う.
30	変化率と積分	速度・加速度および変化率と微分・積分の関係を理解し,具体的な問題に応用する.
備考	前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する.	

科　目	数学Ⅰ (Mathematics I)
担当教員	横山 卓司 教授
対象学年等	電子工学科・3年・通年・必修・4単位【講義】(学修単位Ⅰ)
学習・教育目標	A1(100%)
授業の概要と方針	理工学系の基礎となるテイラー展開,偏微分,重積分,微分方程式について講義する.概念の理解に重点をおき,基本問題,応用問題の演習で基礎を固め,さらに応用力をつけて運用能力を高める.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】ロピタルの定理,テイラーの定理などを使って,関数の極限値,近似値などの計算ができる.			中間試験・定期試験,レポートで行う.
2	【A1】分数関数,三角関数などの様々な関数の不定積分を求めることができる.			中間試験・定期試験,レポートで行う.
3	【A1】定積分を使って,面積,体積,曲線の長さが計算できる.			中間試験・定期試験,レポートで行う.
4	【A1】偏導関数の計算ができ,偏導関数を応用し,極値や条件付き極値を求めることができる.			中間試験・定期試験,レポートで行う.
5	【A1】重積分の計算ができる.			中間試験・定期試験,レポートで行う.
6	【A1】微分方程式とその解について理解し,1階微分方程式,2階微分方程式が解ける.			中間試験・定期試験,レポートで行う.
7				
8				
9				
10				

総合評価	成績は,試験80%　レポート18%　実力試験2%　として評価する.試験成績は中間試験と定期試験の平均とする. 100点満点で60点以上を合格とする.必要に応じて,再試験を実施することがある.
テキスト	「新版数学シリーズ新版微分積分II改訂版」: 岡本 和夫 編 (実教出版) 「新版数学シリーズ新版微分積分II演習改訂版」: 岡本 和夫 編 (実教出版)
参考書	「新編 高専の数学3 (第2版・新装版)」:田代 嘉宏 著 (森北出版) 「改訂版 チャート式 基礎と演習 数学III」: チャート研究所 編著(数研出版) 「入門 微分積分」:三宅 敏恒 著 (培風館) 「大学・高専生のための解法演習 微分積分II」:糸岐 宣昭 他 著 (森北出版) 「高専テキストシリーズ 微分積分2 問題集」: 上野健爾 監修 (森北出版)
関連科目	1,2年の数学I,数学II
履修上の注意事項	・時間に余裕がある場合には, 発展的な話題を扱うこともある. ・レポートは中間試験と定期試験の年4回課す. ・参考書に挙げた書籍は全部揃える必要はない. ・4月の最初の授業時に2年時までの数学の内容に関する実力試験を実施し,点数を成績に加味する. ・前年度の学年末休業前に課された課題の成績をレポートの成績に加味する.

授業計画(数学Ⅰ)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	媒介変数表示,極座標表示の関数	媒介変数,極座標で表示された関数およびそれらの微分法を学習する.
2	陰関数の微分法	陰関数の微分法について理解し,計算をする.
3	不定形の極限値	平均値の定理を理解し,それから導かれるロピタルの定理を用いて不定形の極限を求める.
4	テイラーの定理	テイラー展開, マクローリン展開を使って関数の近似式を求める.
5	リーマン積分	リーマン積分の考え方とその性質,微分積分法の基本定理について学習する.
6	有理関数の不定積分	有理関数の不定積分を求める.
7	三角関数の有理式,無理関数の不定積分	三角関数の有理式,無理関数の不定積分を求める.
8	中間試験	中間試験を行う.
9	試験返却,図形の面積	中間試験の答案を返却し, 解答を解説する.定積分を使って図形の面積を計算する.
10	曲線の長さ	定積分を使って曲線の長さを計算する.
11	体積	定積分を使って立体の体積を計算する.
12	広義積分	広義積分について理解し, 広義積分を計算する.
13	2変数関数	2変数関数の概念を理解し, 極限値や連続性を調べる.
14	偏導関数,合成関数の偏導関数	偏導関数について理解し, 様々な偏導関数の計算をする.
15	全微分と接平面,演習	全微分と接平面について理解し, 接平面の方程式を求める.この週までの演習を行う.
16	試験返却,2変数関数の極値	定期試験の答案を返却し, 解答を解説する.偏導関数を使って極値の計算をする.
17	陰関数定理	陰関数定理について理解し, 極値や特異点を求める.
18	条件付き極値	条件付きの関数の極値について理解し, 極値を求める.
19	2重積分	2重積分について理解し, 計算をする.
20	積分の順序変更	積分順序の変更を理解し, 計算をする.
21	変数変換	変数変換により2重積分の計算をする.
22	体積	2重積分を使って体積を求める.
23	中間試験	中間試験を行う.
24	試験返却,微分方程式と解	中間試験の答案を返却し, 解答を解説する.微分方程式と一般解, 特殊解, 特異解について理解する.
25	変数分離形,同次形	変数分離形,同次形の微分方程式を解く.
26	線形微分方程式	線形微分方程式を解く.
27	2階微分方程式	2階微分方程式を1階微分方程式に直して解く.
28	定数係数2階同次線形微分方程式	定数係数2階同次線形微分方程式を解く.
29	定数係数2階非同次線形微分方程式	定数係数2階非同次線形微分方程式を解く.
30	問題演習	微分方程式に関する問題演習を行う.
備考	前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する.	

科　目	数学Ⅱ (Mathematics II)
担当教員	児玉 宏児 教授
対象学年等	電子工学科・1年・通年・必修・4単位【講義】(学修単位I)
学習・教育目標	A1(100%)
授業の概要と方針	高等専門学校における数学の基礎となる事柄を丁寧に講義する.さらに,演習を行うことにより,内容の定着と応用力の養成をはかる.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】実数,複素数の計算ができる.			実数,複素数の計算ができるかを試験,レポートで評価する.
2	【A1】集合の概念を理解し応用できる.			集合の概念を理解し応用できるかを試験,レポートで評価する.
3	【A1】順列と組合せを使って場合の数の計算ができる.また,二項定理が使える.			順列と組合せを使って場合の数の計算ができ,二項定理が使えるかを試験,レポートで評価する.
4	【A1】さまざまな確率の計算ができる.			さまざまな確率の計算ができるかを試験,レポートで評価する.
5	【A1】命題の考え方を理解し,証明ができる.			命題の考え方を理解し,証明ができるかを試験,レポートで評価する.
6	【A1】座標平面上で,点と直線,2次曲線,領域などの扱い方を理解できる.			座標平面上で,点と直線,2次曲線,領域などの扱い方を理解できるかを試験,レポートで評価する.
7	【A1】指数法則,指数関数を理解し,計算および応用ができる.			指数法則,指数関数を理解し,計算および応用ができるかを試験,レポートで評価する.
8	【A1】対数の定義,対数関数を理解し,計算および応用ができる.			対数の定義,対数関数を理解し,計算および応用ができるかを試験,レポートで評価する.
9	【A1】数列とその和に関する事項および数学的帰納法の考え方を理解できる.			数列とその和に関する事項および数学的帰納法の考え方を理解できるかを試験,レポートで評価する.
10				

総合評価	成績は,試験70%　レポート30%　として評価する.試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする.100点満点で60点以上を合格とする.
テキスト	「新編 高専の数学1(第2版・新装版)」:田代 嘉宏／難波 完爾 編 (森北出版) 「新課程 増補改訂版 チャート式 基礎と演習 数学I+A」:チャート研究所 編著 (数研出版) 「新課程 増補改訂版 チャート式 基礎と演習 数学II+B」:チャート研究所 編著 (数研出版)
参考書	「新版 基礎数学 改訂版」:岡本 和夫 著 (実教出版) 「新 基礎数学 改訂版」:高遠 節夫 他 著 (大日本図書) 「高専テキストシリーズ 基礎数学」:上野 健爾 監修(森北出版) 「新版 基礎数学 演習 改訂版」:岡本 和夫 著 (実教出版) 「新編 高専の数学1 問題集 (第2版)」:田代 嘉宏 編 (森北出版)
関連科目	1年の数学I,2年の数学I・数学II
履修上の注意事項	・時間に余裕がある場合には,発展的な話題を扱うこともある.・レポートは夏季休業前・冬季休業前等に課す.・参考書に挙げた書籍は全部揃える必要はない.

授業計画(数学Ⅱ)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	実数,実数の大小関係,平方根を含む式の計算	実数,絶対値,平方根について解説し,演習を行う.また,分母の有理化について解説し,演習を行う.
2	複素数	複素数の定義および計算方法について解説し,演習を行う.
3	集合,集合の要素の個数	集合の概念について解説し,演習を行う.また,集合の要素の個数について解説し,演習を行う.
4	場合の数,順列	和の法則,積の法則について解説し,演習を行う.また,順列について解説し,演習を行う.
5	円順列,重複順列	円順列,重複順列について解説し,演習を行う.
6	組合せ,同じものを含む順列	組合せの計算とその応用について解説し,演習を行う.また,同じものを含む順列について解説し,演習を行う.
7	二項定理	二項定理と二項展開について解説し,演習を行う.
8	中間試験	中間試験を行う.
9	中間試験の返却,命題	中間試験の答案を返却し,解答を解説する.命題の考え方と必要条件・十分条件について解説し,演習を行う.また,命題の逆・裏・対偶と証明方法について解説し,演習を行う.
10	事象と確率,確率の基本性質	事象と確率の概念および確率の基本性質について解説し,演習を行う.
11	独立な試行と確率,反復試行の確率	独立な試行の確率の計算について解説し,演習を行う.また,反復試行の確率について解説し,演習を行う.
12	直線上の点と座標平面上の点	線分の内分点・外分点,2点間の距離,三角形の重心について解説し,演習を行う.
13	直線の方程式,2直線の関係	座標平面上の直線の方程式,2直線の平行・垂直条件について解説し,演習を行う.
14	円	座標平面上の円とその接線について解説し,演習を行う.
15	楕円,双曲線	座標平面上の楕円,双曲線について解説し,演習を行う.
16	放物線,2次曲線の平行移動	座標平面上の放物線および2次曲線の平行移動について解説し,演習を行う.
17	不等式と領域	また,座標平面上で不等式の表す領域について解説し,演習を行う.
18	領域における最大・最小,演習	領域における最大・最小について解説し,演習を行う.また,2次曲線および不等式の表す領域について演習を行う.
19	累乗と累乗根,指数の拡張	累乗根とその性質,指数の整数・有理数への拡張と指数法則について解説し,演習を行う.
20	指数関数	指数関数とそのグラフ,指数方程式・不等式について解説し,演習を行う.
21	対数	対数の定義・性質,底の変換公式について解説し,演習を行う.
22	演習	指数関数および対数の計算について演習を行う.
23	中間試験	中間試験を行う.
24	中間試験の解答・解説,対数関数	中間試験の答案を返却し,解答を解説する.対数関数とそのグラフ,対数方程式・不等式について解説し,演習を行う.
25	常用対数	常用対数について解説し,演習を行う.
26	数列,等差数列	数列の基本事項,等差数列とその和について解説し,演習を行う.
27	等比数列,いろいろな数列(1)	等比数列とその和について解説し,演習を行う.また,和の記号Σの性質について解説し,演習を行う.
28	いろいろな数列(2),漸化式	さまざまな数列の和の計算方法について解説し,演習を行う. また,漸化式について解説し,演習を行う.
29	数学的帰納法	数学的帰納法について解説し,演習を行う.
30	演習	24～29週の内容に関する総合的な演習を行う.
備考	前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する.	

科　目	数学Ⅱ (Mathematics II)
担当教員	高瀬 理人 非常勤講師
対象学年等	電子工学科・2年・通年・必修・2単位【講義】(学修単位I)
学習・教育目標	A1(100%)
授業の概要と方針	工学,自然科学,社会学など幅広い分野で利用される線形代数学の基礎について講義し,演習を行う. 発展的な事項も適宜補う予定である.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】ベクトルの意味およびその性質を理解し,基本的な計算ができる.			試験および演習・レポートで評価する.
2	【A1】ベクトルの考え方を利用して,平面や空間の図形を扱える.			試験および演習・レポートで評価する.
3	【A1】行列の意味およびその演算方法を理解し,消去法により連立方程式が解ける.			試験および演習・レポートで評価する.
4	【A1】行列式の計算と応用ができる.			試験および演習・レポートで評価する.
5				
6				
7				
8				
9				
10				

総合評価	成績は,試験70%　レポート20%　小テスト10%　として評価する.試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする.100点満点で60点以上を合格とする.必要に応じて,再試験を実施することがある.
テキスト	「新 線形代数 改訂版」: 高遠節夫 他 著 (大日本図書) 「改訂増補版 チャート式 基礎と演習 数学II+B」: チャート研究所 編著 (数研出版) 「新 線形代数 問題集 改訂版」: 高遠節夫 他 著 (大日本図書)
参考書	「新版 線形代数」:岡本和夫 著 (実教出版) 「はじめて学ぶベクトル空間」:高遠節夫 他 著(大日本図書) 「教養の線形代数 四訂版」: 村上正康 他 著 (培風館) 「演習 線形代数 改訂版」:村上 正康・野澤 宗平・稲葉 尚志 共著(培風館) 「線形代数の演習」:三宅 敏恒 著(培風館)
関連科目	1年の数学I, 数学II
履修上の注意事項	・参考書に挙げた書籍は全部買い揃える必要はない.

授業計画(数学Ⅱ)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	平面ベクトル	ベクトルの基本的な概念・用語などを導入する.ベクトルの和・差・スカラー倍とこれらの演算に関する基本的な性質を学ぶ.
2	平面ベクトルの成分	ベクトルの成分表示を学ぶ.
3	平面ベクトルの内積	ベクトルの内積について学ぶ.
4	ベクトルの平行と垂直	ベクトルの平行条件・垂直条件を学ぶ.
5	平面ベクトルの図形への応用	内分点や重心の位置ベクトルについて学ぶ.
6	直線のベクトル方程式	直線のベクトル方程式, 点と直線の距離の公式について学ぶ.
7	平面ベクトルの線形独立・線形従属	平面ベクトルの線形独立, 線形従属について学ぶ.
8	中間試験	中間試験を行う.
9	空間座標	前期中間試験の答案を返却し解答の解説をする. 空間座標の基本的な扱い方と用語について学ぶ.
10	空間ベクトル	空間ベクトルとその成分について学ぶ.
11	空間ベクトルの内積	空間ベクトルの内積について学ぶ.
12	空間内の直線と平面の方程式	空間内の直線と平面の方程式について学ぶ.
13	空間内の球面の方程式	空間内の球面とその方程式について学ぶ.
14	空間ベクトルの線形独立・線形従属	空間ベクトルの線形独立, 線形従属について学ぶ.
15	演習	空間ベクトルについての総合演習を行う.
16	行列の定義, 行列の和・差,スカラー倍	行列の概念と用語などが導入され, 行列の基本的な演算について学ぶ.
17	行列の積	行列の積について学ぶ.
18	転置行列, 逆行列	転置行列や逆行列について学ぶ.
19	消去法(1)	連立1次方程式の解法として, 消去法を学ぶ.
20	消去法(2)	連立1次方程式の解に3通りがあることを学ぶ.
21	逆行列, 行列の階数	行基本変形により逆行列を求める方法と行列の階数について学ぶ.
22	演習	行列の計算と消去法についての総合演習を行う.
23	中間試験	中間試験を行う.
24	行列式の定義	後期中間試験の答案を返却し解答の解説をする. 順列とその符号を用いた行列式の定義を学ぶ. 2次と3次の行列式の計算法を学ぶ.
25	行列式の性質	行列式の性質について学び, 行列式の計算について学ぶ.
26	行列式の展開	行列式の展開について学ぶ.
27	行列式と逆行列	余因子行列を用いた逆行列の求め方について学ぶ.
28	連立1次方程式と行列式	クラメルの公式について学ぶ.
29	行列式の図形的意味と外積	行列式の図形的意味と外積について学ぶ.
30	行列式の演習	行列式についての総合演習を行う.
備考	前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する.	

科　目	情報基礎 (Fundamentals of Information Technology)
担当教員	藤本 健司 教授
対象学年等	電子工学科・1年・通年・必修・2単位【演習】(学修単位I)
学習・教育目標	A3(100%)
授業の概要と方針	本演習は,現代社会において数理・データサイエンス・AIが与える影響や利活用の上での留意点を理解し,基礎的なデータ解析が行えるようになることを目的としている.演習では,データサイエンスを学ぶ重要性,深層学習などの先端技術を活用した社会サービスの動向,AIを活用する上での留意事項などについて学習する.さらに,Pythonを用いたデータ解析および可視化に関する演習を行う.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A3】現在の社会変化に数理・データサイエンス・AIが与える影響および自身の生活との関係について理解している.			現在の社会変化に数理・データサイエンス・AIが与える影響および自身の生活との関係について理解しているか前期定期試験で評価する.
2	【A3】深層学習などの先進技術やそれを活用した新しい社会サービスなどの動向について理解している.			深層学習などの先進技術やそれを活用した新しい社会サービスなどの動向について理解しているか前期定期試験で評価する.
3	【A3】数理・データサイエンス・AIを活用する上で遵守するべき法律やモラルについて理解している.			数理・データサイエンス・AIを活用する上で遵守するべき法律やモラルについて理解しているか前期定期試験で評価する.
4	【A3】情報処理を行う上で必要なコンピュータやネットワークに関する基本的知識を持ち,それらを説明することができる.			情報処理を行う上で必要なコンピュータやネットワークに関する基本的知識を持ち,それらを説明することができるか前期定期試験で評価する.
5	【A3】様々な種類のデータを扱う上での基本的知識を持ち,それらを統計的に解析することができる.			様々な種類のデータを扱う上での基本的知識を持ち,それらを統計的に解析することができるか表計算ソフトを用いた演習で評価する.
6	【A3】条件分岐や繰り返し処理など基本的なプログラミング技術を持ち,それらを使って簡単なデータ解析を行うことができる.			条件分岐や繰り返し処理など基本的なプログラミング技術を持ち,それらを使って簡単なデータ解析を行うことができるかプログラムによる演習で評価する.
7	【A3】大規模データや時系列データなどを扱う上での基本的知識を持ち,簡単なデータ解析を行うことができる.			大規模データや時系列データなどを扱う上での基本的知識を持ち,簡単なデータ解析を行うことができるかプログラムによる演習で評価する.
8	【A3】タッチタイピングができる.			タイピングテストの結果で評価する.
9				
10				

総合評価	成績は,試験20%　タイピングテスト10%　演習70%　として評価する.試験成績は,前期定期試験の点数とする.100点満点で60点以上を合格とする.また,演習とは表計算ソフトを用いた演習,および,プログラムによる演習を指す)
テキスト	必要に応じて,webなどで資料を配布する.
参考書	「はじめてのAIリテラシー」:岡嶋 裕史,吉田 雅裕(技術評論社) 「教養としてのデータサイエンス」:内田 誠一　ほか共著(講談社) 「データサイエンスの基礎」:濵田 悦生 著(講談社) 「Pythonではじめるアルゴリズム入門 伝統的なアルゴリズムで学ぶ定石と計算量 」:増井 敏克(翔泳社) 「Pythonによる機械学習入門」:株式会社システム計画研究所 著(オーム社)
関連科目	情報処理
履修上の注意事項	本科目は演習を通じて修得する科目である.そのため総合情報センターの演習室開放を積極的に利用するのが望ましい.また,クラウドツールを用いて学習可能な内容に関しては,自宅での演習を積極的に行うことが望ましい.

授業計画(情報基礎)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	演習システムの利用方法	演習室の利用方法や利用上のマナーについて学習する.
2	タイピング練習,コンピュータ基礎	タイピング練習を行う.コンピュータのハードウェアおよびソフトウェアの一般的な知識について学習する.
3	タイピング練習,ネットワーク基礎	タイピング練習を行う.社会を支える情報通信ネットワークの仕組みとそれを支える技術について学習する.
4	タイピング練習,社会におけるデータ・AIの利用と活用(1)	タイピング練習を行う.社会で起きている変化を知り,データサイエンスを学ぶ意義を学習する.
5	タイピング練習,社会におけるデータ・AIの利用と活用(2)	タイピング練習を行う.データサイエンスが様々な業種で活用されている事例を知り,データ・AIの活用がどのように価値を生むかを学習する.
6	タイピング練習,社会におけるデータ・AIの利用と活用(3)	タイピング練習を行う.深層学習などの先端技術やそれを活用したサービスを学習する.社会への展開が進むことで生じる問題についても学習する.
7	タイピング練習,データ・AIを利活用する際の倫理	タイピング練習を行う.データ・AIを扱う上での基本倫理について学習する.実際の事例を見ながら,データを活用する社会におけるリスクについても学習する.
8	復習・演習課題	これまでに学習した内容の復習を行い,演習課題に取り組む.
9	データの種類・代表値	質的データと量的データの違いについて学習する.様々な代表値によってデータを統計的に要約できることを学習する.
10	データのばらつき・観測データの誤差	観測されたデータに含まれるばらつきを理解し,ばらつきの大きさを評価するための代表値である標準偏差について学習する.
11	層別データの扱い・クロス集計	層別因子を含むような,ひとまとめにして解析すべきではないデータについて学習する.
12	データ間の相関と因果	2変数データ間の相関について学習する.相関と因果の違いや疑似相関についても学習する.
13	データの集計・解析	データの集計・可視化について学習する.データの種類や表現したい内容について様々な可視化方法があることを学習する.
14	データの可視化・データの比較	データの可視化について学習する.データの種類や表現したい内容に適した可視化を学習し,表計算ソフトを使った演習を行う.
15	演習	これまでに学習した内容の演習を行う.
16	プログラミング入門 - Pythonの導入 -	機械学習をはじめ多くの分野で使われている汎用スクリプト言語であるPythonについて学習し,それを理解するための演習を行う.
17	プログラミング入門 - 繰り返し処理 -	繰り返し処理を用いることで,大量の処理を簡潔に記述する方法について学習し,それを理解するための演習を行う.
18	演習	これまでに学習した内容の演習を行う.
19	プログラミング入門 - 条件分岐 -	条件分岐を用いることで,様々な入力データを解析する方法について学習し,それを理解するための演習を行う.
20	演習	これまでに学習した内容の演習を行う.
21	プログラミング入門 - アルゴリズム -	線形探索や素数判定などの基本的なアルゴリズムを学習し,それを理解するための演習を行う.
22	演習	これまでに学習した内容の演習を行う.
23	復習・演習課題	これまでに学習した内容の復習を行い,演習課題に取り組む.
24	プログラミング入門 - データの可視化 -	matplotlibライブラリを用いたデータの可視化について学習し,それを理解するための演習を行う.
25	演習	これまでに学習した内容の演習を行う.
26	プログラミング入門 - 大規模データ-	pandasライブラリを用いた大規模データの解析や可視化について学習し,それを理解するための演習を行う.
27	演習	これまでに学習した内容の演習を行う.
28	時系列データ解析	時間変化にともなって変化するデータとその解析・可視化について学習し,それを理解するための演習を行う.
29	演習	これまでに学習した内容の演習を行う.
30	演習	これまでに学習した内容の演習を行う.
備考	前期定期試験を実施する.	

科　目	電気数学 (Electrical Mathematics)
担当教員	藤 健太 非常勤講師
対象学年等	電子工学科・3年・通年・必修・2単位【講義】(学修単位I)
学習・教育目標	A1(100%)
授業の概要と方針	理工学系の基礎として線形代数の概要とラプラス変換の基礎を学ぶ.4年で習う応用数学他専門科目のベースともなるため,演習をできる限り豊富に取り入れる.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】行列を用いた連立一次方程式の解法について理解できる.			行列を用いた連立一次方程式の解法について理解できているか,前期中間試験およびレポートで評価する.
2	【A1】ベクトルの1次独立と行列のランクの関係を理解できる.			ベクトルの1次独立と行列のランクの関係を理解できているか,前期中間試験および課題レポートで評価する.
3	【A1】行列式の基本的な概念と行列式に関する諸計算について理解できる.			行列式の基本的な概念と行列式に関する諸計算について理解できているか,前期中間試験および課題レポートで評価する.
4	【A1】ベクトル空間と線形写像の基本的な概念と諸計算について理解できる.			ベクトル空間と線形写像の基本的な概念と諸計算について理解できているか,前期定期試験およびレポートで評価する.
5	【A1】行列の固有値,固有ベクトル,対角化の概念と諸計算について理解できる.			行列の固有値,固有ベクトル,対角化の概念と諸計算について理解できているか,後期中間試験およびレポートで評価する.
6	【A1】基本的なラプラス変換を定義式から求めることができる.			基本的なラプラス変換を定義式から求めることができているか,後期中間・定期試験およびレポートで評価する.
7	【A1】ラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる.			ラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができているか,後期中間・定期試験およびレポートで評価する.
8	【A1】ラプラス変換を用いて常微分方程式を解くことができる.			ラプラス変換を用いて常微分方程式を解くことができているか,後期定期試験およびレポートで評価する.
9				
10				

総合評価	成績は,試験70%　レポート30%　として評価する.試験成績は前期中間試験と定期試験および後期中間試験と定期試験の4回の平均点とする.100点満点で60点以上を合格とする.
テキスト	「リメディアル線形代数」:桑村雅隆著(裳華房) 「応用数学」:上野健爾(監修),高専の数学教材研究会(編)　高専テキストシリーズ　(森北出版) 「応用数学問題集」:上野健爾(監修),高専の数学教材研究会(編)　高専テキストシリーズ　(森北出版)
参考書	「新編 高専の数学2 問題集(第2版)」:田代嘉宏編(森北出版) 「入門線形代数」: 三宅 敏恒 著 (培風館) 「新編 高専の数学2(第2版)」: 田代嘉宏 編(森北出版) 「新編 高専の数学3(第2版)」: 田代嘉宏 編(森北出版)
関連科目	D2「数学II」,D4「応用数学I」,D4「電気回路III」,D4「制御工学I」,D5「制御工学II」
履修上の注意事項	内容が多岐にわたっており,進捗ペースも速いと思われるので,予習・復習を行い,そのつど授業内容を理解するように努めること.

授業計画(電気数学)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ベクトル・行列・1次変換の復習と固有値や固有ベクトル	ベクトルや行列や1次変換について復習を行い,2次正方行列における固有値や固有ベクトルの性質を説明し,演習する.
2	ベクトルの1次独立性	線形代数の理論の出発点となるベクトルの1次独立性について説明し,演習する.
3	連立1次方程式と掃き出し法	連立1次方程式の掃き出し法による解法を説明し,演習する.
4	行列の基本変形とランク	行列の基本変形の方法を説明する.またランク(階数)の定義と求め方を説明し,演習する.
5	連立1次方程式の解の構造	行列のランクと連立1次方程式の解の種類の関係について説明し,演習する.
6	行列式の定義と性質	行列式の定義と性質について説明し,演習する.
7	行列式の計算	行列式の計算方法を説明し,演習する.簡単な応用についても説明する.
8	中間試験	第1回から7回までの内容について試験する.
9	中間試験の解説等	中間試験の解答および解説を行う.また,余因子展開の説明をする.
10	行列式の余因子展開とクラメルの公式	余因子行列と連立方程式のクラメルの公式による求め方を説明し,演習する.
11	行列式の余因子展開とクラメルの公式を用いた演習	余因子行列と連立方程式のクラメルの公式による演習を行う.
12	ベクトル空間の基底と次元	一般的なベクトル空間におけるベクトルの1次独立性を説明し,ベクトル空間の基底と次元について説明し,演習する.
13	線形写像	ベクトル空間における線形写像の概念を説明し,行列による表示の方法を説明し,演習する.
14	内積と計量ベクトル空間	基底は1次独立であれば自由に選べるが,各基底が直交していると便利である.ベクトルの内積を用いることで,任意の基底から正規直交基底を生成する手法を学ぶ.
15	演習	連立方程式,基底変換などについて具体的な問題を解き,理解を深める.
16	固有値と固有ベクトル	n次正方行列に対する固有値,固有ベクトルの求め方を説明し,演習する.
17	対称行列の対角化とその応用	固有値,固有ベクトルを利用して,行列を対角化する方法を説明し,演習する.また,対称行列での固有値と固有ベクトルの性質を説明し,応用として2次曲線の標準化について説明し,演習する.
18	ラプラス変換の定義	ラプラス変換について定義式と簡単な変換例を示し,演習する.
19	基本的な関数のラプラス変換	基本的な関数についてのラプラス変換の例を示し,演習する.
20	ラプラス変換の基本的性質	ラプラス変換の基本的性質(線形性,相似性,移動法則)について説明し,演習する.ラプラス変換における微分積分法則について説明し,演習する.
21	部分分数分解法	部分分数に分解することによって,逆ラプラス変換を求める手順を説明し,演習する.
22	演習	いろいろな関数についてのラプラス変換の例を示し,演習する.
23	中間試験	16～22回までの内容について試験する.
24	中間試験の解答・解説等	中間試験の答案を返却し解答および解説を行う.「逆ラプラス変換」の概念を説明する.
25	逆ラプラス変換の定義	逆ラプラス変換の考え方とその基本的な性質について説明し,演習する.
26	たたみこみのラプラス変換	たたみこみの定義と,そのラプラス変換の考え方と結果について説明する.
27	逆ラプラス変換,部分分数展開,たたみこみの演習	逆ラプラス変換,部分分数展開,たたみこみ等の演習を行う.
28	常微分方程式への応用	ラプラス変換を用いると,定数係数線形の常微分方程式が容易に解けることを示し,演習する.
29	ラプラス変換の工学への応用	電気回路や物理現象などの解析にラプラス変換を用いた解法を示し,演習する.
30	演習	基本的な工学問題についてのラプラス変換の例を示し,演習する.
備考	前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する.	

科　目	確率・統計 (Probability and Statistics)
担当教員	児玉 宏児 教授
対象学年等	電子工学科・4年・前期・必修・1単位【講義・演習】(学修単位I)
学習・教育目標	A1(100%)
授業の概要と方針	1年次に学んだ確率の基礎を踏まえて,確率や統計の考え方を必要とする場面に直面したとき,必要な基礎的知識を講義する.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】データを解析するときの統計の考え方を理解する.			中間試験・定期試験,レポートで評価する.
2	【A1】確率変数と確率分布の概念を理解する.			中間試験・定期試験,レポートで評価する.
3	【A1】二項分布,正規分布を理解し,具体例の確率などを計算できる.			中間試験・定期試験,レポートで評価する.
4	【A1】推定・検定の考え方を理解し,具体例を扱える.			中間試験・定期試験,レポートで評価する.
5				
6				
7				
8				
9				
10				

総合評価	成績は,試験70%　レポート30%　として評価する.試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする.100点満点で60点以上を合格とする.
テキスト	「新 確率統計改訂版」:高遠 節夫 他 著(大日本図書) 「新確率統計問題集改訂版」:高遠 節夫 他 著(大日本図書)
参考書	「新版 確率統計」:岡本 和夫 監修(実教出版) 「新版 確率統計演習」:岡本 和夫 監修(実教出版) 「キーポイント 確率・統計」:和達 三樹・十河 清 著 (岩波書店) 「これだけは知っておこう! 統計学」:東北大学統計グループ 著 (有斐閣ブックス) 「Rで楽しむ統計」:奥村 晴彦 著(共立出版)
関連科目	1年数学I,II,2年数学I,II,3年数学I
履修上の注意事項	・授業中に電卓が必要な場合がある.・時間に余裕がある場合には，発展的な話題を扱うこともある.・参考書に挙げた書籍は全部揃える必要はない.

授業計画(確率・統計)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	1次元のデータと代表値	1次元のデータの整理とそれに関する基礎的な用語を学習する.平均などの代表値について学習する.
2	散布度	1次元のデータにおける散布度(分散,標準偏差)の意味を理解し,その計算方法を学習する.
3	2次元のデータ	2次元のデータの整理とそれに関する基礎的な用語を学習する.共分散と相関係数について学習する.
4	回帰直線	回帰直線の方程式を学習する.
5	確率変数と確率分布	確率変数,確率分布の基本的な概念や性質を学習する.
6	二項分布,ポアソン分布	二項分布,ポアソン分布の考え方と計算方法を学習する.
7	連続型確率分布	連続型確率分布と確率密度関数の概念を学習する.
8	中間試験	中間試験を行う.
9	中間試験の解答・解説,正規分布(1)	中間試験の解答・解説を行う.また,正規分布の基礎を学習し,関連した確率の計算方法を学習する.
10	正規分布(2)	標準正規分布について,またその応用として二項分布の正規分布による近似について学習する.
11	母集団と標本	母集団と標本の関係,さらに標本平均の分布と中心極限定理について学習する.
12	母数の推定(1)	点推定,区間推定の考え方,信頼係数や信頼区間について学習する.
13	母数の推定(2)	母平均(母分散が未知の場合)と母比率の区間推定について学習する.
14	統計的検定(1)	仮説検定の考え方,用語について学習する.
15	統計的検定(2)	母平均と母比率の検定について学習する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する.	

科　目	プログラミング Ｉ (Programming I)
担当教員	戸崎 哲也 教授
対象学年等	電子工学科・2年・通年・必修・2単位【講義・演習】(学修単位Ｉ)
学習・教育目標	A3(100%)
授業の概要と方針	アルゴリズム,データ構造などのプログラミングを実践的な見地から学習する.本授業は,C言語を用いた講義と演習を中心に行い,構造化プログラミング技法を身につけて問題解決能力を養うことを目的とする.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A3】Linuxの操作,関数や変数等C言語を扱う上において最低限必要な要件を理解することができる.			Linuxコマンド操作,C言語における関数と変数の取り扱いが理解できているかを小テスト,前期中間試験および授業中の演習で評価する.
2	【A3】変数の型を意識した演算や論理演算,ビット演算,算術演算等の演算方法を理解することができる.			四則演算,論理演算,ビット演算,算術演算等を理解できているかを小テスト,前期中間試験,および授業中の演習で評価する
3	【A3】繰り返し文や条件文のような制御構造を理解できる.			繰り返し文や条件文のような制御構造を理解できているかを小テスト,前期定期試験および授業中の演習で評価する.
4	【A3】配列とポインタについて理解できる.			配列とポインタについて理解できているかを小テスト,後期中間試験および授業中の演習で評価する.
5	【A3】構造体とこれに基づく線形リスト構造について理解できる.			構造体と構造体を利用した線形リスト構造について理解できているかを小テスト,後期定期試験および授業中の演習で評価する.
6	【A3】与えられた課題に対して自らプログラムを作成し解を導くことができる.			与えられた課題に対してプログラムにより解を導くことができるかを,前期と後期の総合演習で評価する.
7				
8				
9				
10				

総合評価	成績は,試験70%　小テスト10%　演習10%　総合演習10%　として評価する.試験成績は,前後期中間試験と前後期定期試験の計4回の平均で評価する.総合評価100点満点で60点以上を合格とする.尚,場合により再試験を実施する.再試験では70点以上を合格とし,当該試験の点数を最高60点とする.
テキスト	プリント
参考書	「新C言語入門シニア編」:林晴比古(ソフトバンク) 「プログラミング言語C ANSI規格準拠」:B.W. カーニハン (共立出版) 「アルゴリズムとデータ構造」:石橋清(岩波書店) 「プログラミング言語処理系」:佐々正孝(岩波書店) 「コンピュータアルゴリズム」:津田和彦(共立出版)
関連科目	情報基礎,プログラミングI,ソフトウェア工学,数値解析
履修上の注意事項	

授業計画（プログラミングⅠ）		
	テーマ	内容（目標・準備など）
1	ガイダンス（HR教室にて）	本授業の1年間の流れを説明する.加えて,プログラム言語全般,コンパイル方式,インタプリタ方式に関する説明を行い,C言語を学ぶ意義を説明する.
2	演習環境の確認と必要なコマンドの復習	2週目以降は特に指示がない限り総合情報センターにて授業を実施する.Linux OS上で行うために必要なディレクトリ構造やコマンド群について復習を行う.
3	関数と変数	C言語の最小構成はmain()関数である.また数値や文字を扱うにおいては変数という概念を知る必要がある.これら関数と変数に関して説明を行う.
4	数と変数	計算機では数は実数と整数に区別され,特に整数は型によって表現できる範囲が決められている.これら整数の型の違いや,実数の表現方法についても触れる.
5	標準入出力	標準入力（キーボードからの入力）や標準出力（ディスプレイへの出力）はいくつか関数が用意されているが,ここでは書式指定ができるprintf()を用いた標準出力とscanf()を用いた標準入力に関して説明を行う.
6	演算子	様々な演算に関して説明を行う.四則演算,論理演算,ビット演算,インクリメント／デクリメント演算,算術演算について理解を深める.
7	演習	3～6週目までの内容の演習を行う.
8	中間試験	1～6週目までの内容の理解度を中間試験で問う.
9	試験返却と制御構造1	中間試験の解答を示し解説を行う.その後,制御構造に関して説明し,if文やswitch-case文といった条件文の扱い方を理解する.
10	制御構造2	for文やwhile文といった繰り返し文の使い方を説明する.
11	制御構造に関する演習1	繰り返し文や条件文を使用したプログラミングに関する演習を行う.
12	制御構造に関する演習2	繰り返し文や条件文を使用したプログラミングに関する演習を行う.
13	制御構造に関する演習3	繰り返し文や条件文を使用したプログラミングに関する演習を行う.
14	制御構造に関する演習4	繰り返し文や条件文を使用したプログラミングに関する演習を行う.
15	前期総合演習	これまでの内容を総合した演習課題を課し時間内にプログラムを完成させる.
16	配列	配列に関する説明を行い,メモリ的な概念を説明する.
17	1次元配列	1次元配列について説明し,その応用法を理解する.また,文字列についての説明も行う.
18	2次元配列	2次元配列について説明し,その応用法を理解する.
19	配列に関する演習	配列に関する演習を行う.
20	ポインタ	ポインタの概念を説明し,配列とポインタを組み合わせた例を示して理解を深める.
21	ポインタに関する演習	ポインタに関する演習を行う.
22	配列とポインタに関する演習	配列とポインタに関する演習を行う.
23	中間試験	16～22週目に関する内容の理解度を中間試験で問う.
24	中間試験の解説と構造体	中間試験の解答を示し解説を行う.また,構造体の概念について説明を行う.
25	構造体配列	構造体配列の利用法について理解を深める.
26	構造体に関する演習	構造体に関する演習を行う.
27	自己参照型構造体	自己参照型構造体について説明し,線形リストに関する理解を深める.
28	ビット演算,三項演算子,再起関数呼び出し,プリプロセッサ	ビット演算,三項演算子,再起関数呼び出し,プリプロセッサを理解し,演習を行う.
29	後期総合演習	これまでの内容を総合した演習課題を課し時間内にプログラムを完成させる.
30	1年間のまとめ	ファイル整理等のまとめを行う.また,次年度以降のプログラミングに取り組む動機付けを行う.
備考	前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する.	

科　目	プログラミングⅡ (Programming II)
担当教員	髙田 崚介 講師
対象学年等	電子工学科・3年・通年・必修・2単位【講義・演習】(学修単位I)
学習・教育目標	A3(100%)
授業の概要と方針	アルゴリズム,データ構造などのプログラミングを実践的な見地から学習する.前期では,C言語の復習とファイル入出力,およびオブジェクト指向型言語(Java言語等)について触れる.後期ではウェブサービスなどと連携した実用的で発展性のある技術について,各種プログラミング言語を用いて広く紹介する.個人開発やチーム開発を通してプログラミングで“何か”を実現する歓びを感じて頂きたい.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A3】C言語によるプログラミングの基礎を理解できる.			C言語プログラミングの基礎を理解できているかを前期中間試験,レポートで評価する.
2	【A3】プログラミングによりファイル入出力操作をすることができる.			ファイル入出力操作を理解できているかを前期中間試験,レポートで評価する.
3	【A3】オブジェクト指向型プログラムを理解することができる.			オブジェクト指向型プログラムの特徴であるインスタンス化,コンストラクタ,クラスの継承が理解できているかを前期定期試験,レポートで評価する.
4	【A3】提示された問題を解決できるようなプログラミングをおこなうことができる.			プログラミングによる問題解決能力を総合演習,プレゼンテーションとプレゼン関係資料,そのレポートで評価する.
5				
6				
7				
8				
9				
10				

総合評価	成績は,試験35%　レポート30%　プレゼンテーション10%　総合演習15%　プレゼン関係資料10%　として評価する.試験点は前期中間試験と前期定期試験の平均を試験成績として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.尚,場合により臨時試験を実施する.臨時試験では,70点以上を合格とし,当該試験の点数を60点とする.
テキスト	配布プリント
参考書	「プログラミング言語C ANSI規格準拠」:B.W. カーニハン(共立出版) 「Java言語プログラムレッスン 上下」:結城浩(SBクリエイティブ) 「入門 Python 3」:Bill Lubanovic著,斎藤康毅監修,長尾高弘訳(オライリー・ジャパン) 「プログラマの数学 第2版」:結城浩(SBクリエイティブ)
関連科目	情報基礎,プログラミングI,ソフトウェア工学,数値解析,電子工学実験実習
履修上の注意事項	本科目では,プログラミングIをさらに実践的なものへと発展させることを目指す.そのため,プログラミングIの内容を十分理解しておく必要がある.加えて,電子工学科におけるプログラミングは電子工学の知識と密接に関わっているので,実験実習などの実習系科目についてもその楽しさを理解しておく必要がある.

授業計画（プログラミングⅡ）		
	テーマ	内容（目標・準備など）
1	C言語の復習1	2年次に学習したC言語の復習を行う.ここでは,標準入出力や四則演算,2進数の計算に必要な論理演算やシフト演算,科学計算に欠かせない算術演算関数について復習する.
2	C言語の復習2	関数と変数についての講義を行う.
3	ポインタ1	C言語では,ポインタを利用してメモリ上のアドレスにアクセスすることができる.ここでは,メモリに割り当てられたポインタ変数がどのような振る舞いを行うかを学び,その使用方法について理解を深める.
4	ポインタ2	配列とポインタ,構造体のポインタ,ポインタのポインタを学習し,その使用方法について理解を深める.
5	ファイル入出力1	プログラミングにおいて,データを読み込んだり,結果を書き出したりする処理は重要である.このような処理ファイルは入出力と呼ばれるが,その概要を示す.また,ファイルにはテキストファイルとバイナリファイルが存在するが,ここではテキストファイルを中心にその入出力方法を学ぶ.
6	ファイル入出力2	科学計算を行う上で,バイナリファイル を扱うことは重要である.ここでは,バイナリファイルの入出力に関して学習を行う.
7	演習	ファイル入出力に関する演習を行う.
8	中間試験	1～7週に関する内容の中間試験
9	試験問題の解答と解説.オブジェクト指向型プログラミングの説明	中間試験問題の解答を示し,その解説をする.その後,オブジェクト指向型プログラミングの説明を行い,手続き型プログラミングとの違いを学習する.また,Java言語ベースであるProcessing言語等を用いてオブジェクト指向型プログラミングを理解する.
10	オブジェクト指向言語1　クラスとインスタンス	クラスとオブジェクト,インスタンスの生成方法を講義し,その使い方を理解する.
11	オブジェクト指向言語2　コンストラクタ	クラスからオブジェクトをインスタンス化する際,その初期化処理を行うコンストラクタという概念が存在する,その使用方法を学び,理解を深める.
12	オブジェクト指向言語3　継承	あるクラスに,新しいメソッドやフィールドを追加して新しいクラスを作ることを継承という.これらの概念を理解し,演習を通して理解を深める.
13	オブジェクト指向言語4　ファイル操作と入出力	オブジェクト指向言語におけるファイル入出力操作を理解する.
14	オブジェクト指向言語演習	オブジェクト指向言語に関する演習を行う.
15	総合演習	これまでの内容に関する総合演習を行う.
16	プログラミング言語解説	前期で学んだプログラミング言語以外に,多くの思想に基づいて設計・利用されているプログラミング言語について学ぶ.
17	Python入門1	各分野で幅広く用いられているスクリプト言語であるPython言語の基本を学ぶ.特徴的なインデントの書き方や変数や配列の扱い,ifやforなどの制御構造について解説する.
18	Python入門2	Pythonは様々なライブラリが充実しており,その使いこなしが重要である.ここではそのライブラリの紹介と使い方について講義する.
19	発展プログラミング言語と個人開発 1	与えられた目標に基づき,各自が希望する課題を設定し,課題に合ったプログラミング言語を選定し,その実装方法を学ぶ.本講義で紹介していない言語でも差し支えない.
20	発展プログラミング言語と個人開発 2	前週に引き続き,課題に取り組む.
21	発展プログラミング言語と個人開発 3	前週に引き続き,課題に取り組む.
22	個人開発プレゼンテーション	19週目から21週目の内容に関する発表を行う（1人2分程度）.
23	アイデア設計 1	前週までに学習した内容および与えられた目標に基づき,3～5人のチームで目標を達成するためのアイデアの設計や実装方法の選定を行う.
24	アイデア設計 2	前週に引き続きアイデアの設計に取り組み,その内容をスライドにまとめる.
25	アイデアプレゼンテーション	23週目から24週目の内容に関するアイデア発表と相互講評を行う（1チーム4分程度）.
26	チーム開発 1	前週のアイデア発表およびその講評に基づき,課題の再設計を行い,チームでのアイデアの実装に取り組む.
27	チーム開発 2	前週に引き続きチーム課題に取り組む.
28	チーム開発 3	前週に引き続きチーム課題に取り組む.
29	チーム開発プレゼンテーション	チーム課題についてのプレゼンテーションを行う（1チーム4分程度）.
30	総括	この講義の総括をおこなうとともに,講義中に紹介しきれなかった事例や今後の発展などについて述べる.
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する. 後期は試験を実施せず,かわりにプレゼンテーションおよびレポートで評価する.	

科　目	電子工学実験実習 (Laboratory Work in Electronic Engineering)
担当教員	藤本 健司 教授, 橋本 好幸 教授, 尾山 匡浩 准教授, 髙田 崚介 講師, 佐伯 崇 非常勤講師 【実務経験者担当科目】
対象学年等	電子工学科・4年・通年・必修・4単位【実験実習】(学修単位I)
学習・教育目標	A4-D1(10%), A4-D3(10%), A4-D4(20%), B1(10%), C1(10%), C2(10%), C4(20%), D1(10%)
授業の概要と方針	電子工学実験実習1～3年で習得した電子工学に関する基礎原理や測定技術,また,座学を通じて修得した知識を活用し,より高度な実験技術を習得する.前期は1クラスを10程度の班に分け,エンジニアリングデザイン能力を養うために,企業での実務経験教員がテーマを企画し,実務で必要な構想から実現まで一貫したグループワークを行う.後期は4班に分け,班単位で実験実習を行う.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【B1】実験内容を適切に文章で表現できる.			適切な文章表現で的確に実験報告書が作成できているかを実験報告書で評価する.
2	【C1】実験結果を解析し適切に図・表で表現できる.			実験結果を解析し適切に図・表で表現できるかを実験報告書で評価する.
3	【C2】与えられた課題について解決方法を提示できる.			前期実験課題のプレゼンテーションにて評価する.
4	【C4】グループで協調して実験実習に挑み,期限内に実験報告書を提出できる.			実験への取り組みと達成度,また,実験報告書が期限内に提出されているかどうかで評価する.
5	【D1】機器の取り扱いに注意し,安全に実験に取り組むことができる.			機器の取り扱いに注意し,安全に実験に取り組むことができるかどうか,実験への取り組みと達成度で評価する.
6	【A4-D1】簡単な電子回路の動作原理が理解できる.また,簡単な電子回路が設計できる.			簡単な電子回路の動作原理が理解できているか,また,回路の設計ができるかを実験の取り組みと達成度及び実験報告書で評価する.
7	【A4-D3】ヒューマンセンシングの動作原理を理解し,簡単なセンシング回路および可視化ソフトウェアを作り,人の動きを認識できる.			マイコン,PCを用いてセンシング回路およびソフトウェアを構築できるか,センサ値を適切に処理し人の動きを認識できるか,実験の取り組みと達成度および実験報告書で評価する.
8	【A4-D4】原始プログラムが目的プログラムに変換される仕組みが理解できる.			小数命令セットを持つ仮想CPUのコンパイラを作成することにより,到達目標が達成できているか実験の取り組みと達成度および実験報告書で評価する.
9	【A4-D4】Dockerを用いたLAN環境の構築と深層学習に関する各種実装を行うことができる.			Dockerを用いたサーバや深層学習用計算機環境の構築,および,深層学習を用いた回帰や画像分類を行えるか,実験の取り組みと達成度および実験報告書で評価する.
10				

総合評価	成績は,実験報告書50%　各テーマの取り組みと達成度50%　として評価する.前期と後期をそれぞれ50点ずつとし,100点満点で60点以上を合格とする.なお,前期に行われるプレゼンテーションに関しては,取り組みと達成度に含まれる.
テキスト	「電子工学科・第4学年実験実習シラバス(計画書)」:プリント 「電子工学科・第4学年実験実習指導書」:プリント 「電子工学科・安全の手引き」:プリント
参考書	「知的な科学・技術文章の書き方」:中島利勝,塚本真也(コロナ社) 「神戸高専安全マニュアル」:神戸高専編
関連科目	電子工学実験実習(本科5年),その他実験テーマの関連教科
履修上の注意事項	実験報告書が1通でも未提出の場合,または,実験報告書の提出期限に遅れた回数が実験報告書の全提出回数の1/3を超える場合は原則として不合格とする.なお,詳細は配付する実験計画書と第1週目のガイダンスで説明する.前期の実験において機器が完成していない学生については,夏季休業中の学習支援期間などを利用して行うこととする.

授業計画（電子工学実験実習）		
	テーマ	内容（目標・準備など）
1	ガイダンス,安全教育,前期実験テーマの概要説明	電子工学実験実習シラバス(実験実習計画書前期分)を配布し,実験の進め方,評価方法,レポートの作成・提出方法,班構成,実施日などの説明をする.また,当学年の安全に関する全般的な注意事項を説明する.その後,テーマの概要とテーマに関係する安全に対する注意事項の説明を行う.
2	基礎実験	PICマイコンによる車輪型ロボットの概要説明とアセンブラプログラミングの復習を行う.
3	基礎実験	ブレッドボードを用いた基礎実験を行う.
4	基礎実験	ブレッドボードを用いた基礎実験を行う.
5	エンジニアリングデザインについての説明および新規製作ロボットの構想デザイン	エンジニアリングデザインとは何かについて説明し,各班で与えられた仕様に対する要求の分析と実現方法の検討を行う.
6	新規製作ロボットの構想デザイン	与えられた仕様に対する要求の分析と実現方法の検討を行う.
7	部品選定・回路設計	システム構成の検討を検討し,部品の選定や回路設計を行う.またこの際にハードウェアの部門とソフトウェアの部門に班員を分け手分けして作業を行う.
8	部品発注・回路作成	7回目に選定した部品の発注を行う.また,ハードウェア部では次週に行うエッチングのために基板のレイアウトを行い,ソフトウェア部ではプログラムのチャート化などを行う.
9	エッチング及び製作	作成した回路図を基にエッチングを行う.エッチング終了後はハードウェア部,ソフトウェア部共に製作を行う.
10	製作	製作を行う.
11	製作	製作を行う.
12	製作	製作を行う.
13	実装・調整,プログラムのデバッグ	実装,調整,プログラムのデバッグ等を行う.
14	コンテスト	各班ごとに,製作したものについてプレゼンを行い,競技により優劣を競う.
15	まとめ	前期実験について,まとめを行う.
16	後期実験に関する説明と安全教育	後期実験に関する説明と,実験における安全教育を行う.
17	センシング環境の構築	ArduinoおよびProcessingを用いたセンサの制御環境を構築する.
18	フォトリフレクタを用いたヒューマンセンシングの実験	赤外線フォトリフレクタを用いて人の動きをセンシングし,その認識精度を評価することで,センサの振る舞いを理解する.
19	超音波センサを用いたヒューマンセンシングの実験	超音波を用いて人の動きをセンシングし,その認識精度が評価することで,センサの振る舞いを理解する.
20	Docker を用いた環境構築,および,深層学習に関する実験(1)	Dockerを用いたWebサーバ構築と深層学習のための計算環境構築に関する実験を行う.
21	Docker を用いた環境構築,および,深層学習に関する実験(2)	Deep Neural Network（DNN)を用いた時系列データの回帰や,Convolutional Neural Network（CNN)を用いた画像分類に関する実験を行う.
22	Docker を用いた環境構築,および,深層学習に関する実験(3)	精度向上のための手法として,データ拡張,ドロップアウトを2回目に作成したCNNに実装する実験を行う.また,転移学習の実装,および,オリジナルデータを用いた画像分類の実験を行う.
23	電子回路の設計(1)	発振回路に関する実験を行う
24	電子回路の設計(2)	増幅回路に関する実験を行う.
25	電子回路の設計(3)	フィルタ回路に関する実験を行う.
26	コンパイラ	コンパイラ1（字句解析）
27	コンパイラ	コンパイラ2（構文解析1）
28	コンパイラ	コンパイラ3（中間コードおよび目的コード変換）
29	特別実験	各担当教官が特別に準備した実験を行ったり,企業から講師を招いて講演会を開催したり,工場見学や電子産業に関連した内容のビデオ鑑賞を行う.
30	まとめ	各大テーマごとに,実験とレポートの講評を行う.
備考	中間試験および定期試験は実施しない. 前期は10程度の班に分かれて,同時進行とする.後期は,4班に分かれて4つのテーマを3週ずつ回る. 第1班はA→B→C→D,第2班はB→C→D→A,第3班はC→D→A→B,第4班はD→A→B→Cと大テーマを巡回する.後期の第1週目に,安全教育を行う.	

神戸市立工業高等専門学校履修規則 第145号 別表第１（第２条第１項関係）

一般科目（全学科共通）※対象科目は赤字

授業科目			単位数	学年別配当					備考
				1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	国語		6	2	2	2			
	国語表現法		2				2		
	倫理		2		2				
	政治・経済		2			2			
	歴史		4	2	2				
	地理		2	2					
	数学Ⅰ		**12**	**4**	**4**	**4**			
	数学Ⅱ		**6**	**4**	**2**				
	確率・統計		**1**				**1**		
	物理		6	2	2	2			
	化学		4	2(4)	2(0)				
	生物		2		2				うち一科目を履修
	地学		2						
	保健・体育		9	2	2	2	2	1	
	芸術		1	1					
	英語		12	4	4	4			
	英語演習		5			1	2	2	
	修得単位計		76	25(27)	24(22)	17	7	3	
選択科目	国際コミュニケーション		2				2		※
	A選択（前期）	日本言語文化論	1					1	いずれか一科目を選択
		哲学A	1						
		日本史学A	1						
		環境と人類の歴史	1						
		地理学A	1						
		数学特講A	1						
		自然科学特講A	1						
		応用英語A	1						
	B選択（前期）	日本の文学	1					1	いずれか一科目を選択
		日本史学B	1						
		社会と文化の歴史	1						
		経済学Ⅰ	1						
		数学特講B	1						
		数学特講C	1						
		手話言語学Ⅰ	1						
		応用英語B	1						
	C選択（後期）	国文学・国語学	1					1	いずれか一科目を選択
		哲学B	1						
		経済学Ⅱ	1						
		地理学B	1						
		自然科学特講B	1						
		手話言語学Ⅱ	1						
		スポーツ科学演習A	1						
		スポーツ科学演習B	1						
	開設単位計		26				2	24	

	修得単位計	5				2	3	
一般科目開設単位計		102	25(27)	24(22)	17	9	27	
一般科目修得単位計		81	25(27)	24(22)	17	9	6	

神戸市立工業高等専門学校履修規則 第145号 別表第２（第２条第１項関係）

専門科目（電子工学科）［2023年度以降入学者に係る教育課程］※対象科目は赤字

授業科目		単位数	学年別配当					備考
			1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	**電気数学**	**2**			**2**			
	応用数学	2				2		
	応用物理	2				2		
	情報基礎	**2**	**2**					
	プログラミングⅠ	**2**		**2**				
	プログラミングⅡ	**2**			**2**			
	ソフトウェア工学	2				2		
	数値解析	2				2		
	電気磁気学Ⅰ	2			2			
	電気磁気学Ⅱ	2				2		
	電子デバイス	2			2			
	電子工学序論	2	2					
	半導体工学	2				2		
	電気回路Ⅰ	2		2				
	電気回路Ⅱ	2			2			
	電気回路Ⅲ	2				2		
	計測工学	2			2			
	電子計測	2					2	
	論理回路	2		2				
	コンピュータ工学	2			2			
	電子回路Ⅰ	2				2		
	電子回路Ⅱ	2				2		
	通信方式	2					2	
	情報通信ネットワーク	2					2	
	情報理論	2					2	
	制御工学Ⅰ	2				2		
	制御工学Ⅱ	2					2	
	電子工学実験実習	18	2	4	4	**4**	4	
	卒業研究	9					9	
	修得単位計	81	6	10	18	24	23	
選択科目	学外実習	1				1		
	工業英語	2					2	
	電子応用	2					2	
	光エレクトロニクス	2					2	
	画像処理	2					2	
	コンピュータアーキテクチャ	2					2	
	応用数学Ⅱ	2				2		
	ロボット入門 ※	1			1			
	ロボット要素技術 ※	1				1		
	ロボット応用実践 ※	1					1	
	開設単位計	14			1	2	11	
	修得単位計	5以上			3・4・5年で5以上			
専門科目開設単位合計		97	6	10	19	28	34	
専門科目修得単位合計		86以上	6	10	18以上	24以上		
					3・4・5年で70以上			
一般科目修得単位合計		81	25	24	17	9	6	
一般科目との合計修得単位		167以上	31	34	35以上	33以上		
					3・4・5年で102以上			

(注)※を付した科目は成長産業技術者教育プログラム（ロボット分野）履修生用科目である。

神戸市立工業高等専門学校履修規則 第145号 別表第２（第２条第１項関係）

専門科目（電子工学科）［2021年度及び2022年度入学者に係る教育課程］※対象科目は赤字

授業科目		単位数	学年別配当					備考
			1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	**電気数学**	**2**			**2**			
	応用数学	2				2		
	応用物理	2				2		
	情報基礎	**2**	**2**					
	プログラミングⅠ	**2**		**2**				
	プログラミングⅡ	**2**			**2**			
	ソフトウェア工学	2				2		
	数値解析	2				2		
	電気磁気学Ⅰ	2			2			
	電気磁気学Ⅱ	2				2		
	電子デバイス	2			2			
	電子工学序論	2	2					
	半導体工学	2				2		
	電気回路Ⅰ	2		2				
	電気回路Ⅱ	2			2			
	電気回路Ⅲ	2				2		
	計測工学	2			2			
	電子計測	2					2	
	論理回路	2		2				
	コンピュータ工学	2			2			
	電子回路Ⅰ	2				2		
	電子回路Ⅱ	2					2	
	通信方式	2				2		
	情報通信ネットワーク	2					2	
	情報理論	2					2	
	制御工学Ⅰ	2				2		
	制御工学Ⅱ	2					2	
	電子工学実験実習	18	2	4	4	**4**	4	
	卒業研究	9					9	
	修得単位計	81	6	10	18	24	23	
選択科目	学外実習	1				1		
	工業英語	2					2	
	電子応用	2					2	
	光エレクトロニクス	2					2	
	画像処理	2					2	
	コンピュータアーキテクチャ	2					2	
	応用数学Ⅱ	2				2		
	ロボット入門 ※	1			1			
	ロボット要素技術 ※	1				1		
	ロボット応用実践 ※	1					1	
	開設単位計	14			1	2	11	
	修得単位計	5以上			3・4・5年で5以上			
専門科目開設単位合計		97	6	10	19	28	34	
専門科目修得単位合計		86以上	6	10	18以上	24以上		
					3・4・5年で70以上			
一般科目修得単位合計		81	25	24	17	9	6	
一般科目との合計修得単位		167以上	31	34	35以上	33以上		
					3・4・5年で102以上			

（注）※を付した科目は成長産業技術者教育プログラム（ロボット分野）履修生用科目である。

神戸市立工業高等専門学校教務委員会規則

2023年４月１日
規則第130号

（目的）

第１条　この規則は、神戸市立工業高等専門学校（以下「本校」という。）における教務の適正かつ公平な運用を確保するため設置する教務委員会（以下「委員会」という。）に関して必要な事項を定めることを目的とする。

（構成）

第２条　委員会は、教務主事（教育）、副主事（教育）、各専門学科の代表者１名（ただし、機械工学科は２名）、一般科の代表者２名及び事務室学生課教務担当係長で構成する。

２　委員長は、教務主事（教育）とする。

３　委員長に事故があるとき、又は委員長が欠けたときは、あらかじめ委員長が指名する副主事（教育）がその職務を代理又は代行する。

（定足数及び決議）

第３条　委員会は、構成員の過半数の出席をもって成立する。また、議決を必要とするときは、特別の場合を除いて出席者の過半数をもって決する。

（委員会の任務）

第４条　委員会の任務は、次のとおりとする。

⑴　教務に関する情報の収集、整理及び適用

⑵　教育活動として行われる諸活動の立案及び実施

⑶　視聴覚教育に関すること。

⑷　ＦＤの計画及び実施に関すること。

⑸　他の委員会に属さない教務に関すること。

（委員会の開催）

第５条　委員会は、原則として月１回開催するものとし、委員長がこれを招集する。また、必要な場合は臨時に招集することができる。

（他の委員会等との関係）

第６条　他の委員会等と関係のある事項については、当該他の委員会等の構成員~~職員~~の出席を求めることができるほか、当該他の委員会等に処理を要請することができる。

（事務処理）

第７条　委員会に係る事務は、教務主事室及び事務室学生課が処理する。

（その他）

第８条　この規則の改廃については、委員会で協議する。

附　則

この規則は、2023年４月１日から施行する。

神戸市立工業高等専門学校総合情報センター規則

2023年4月1日
規則第123号

（目的）

第１条　この規則は、神戸市立工業高等専門学校総合情報センター（以下「センター」という。）の組織及び運営に関して必要な事項を定めることを目的とする。

（設置）

第２条　センターは、神戸市立工業高等専門学校（以下「本校」という。）の情報ネットワークシステム及び電子計算機システム（以下「情報システム」という。）並びに図書館を管理及び運用し、教職員及び学生の利用に供するとともに、情報教育の充実及び校内の情報化を推進することを目的として設置する。

（業務）

第３条　センターは、前条の目的を達成するために次に掲げる業務を行う。

(1)　センターが管轄する情報システムの運用及び管理に関すること。
(2)　教育及び研究における情報システム利用の支援に関すること。
(3)　事務処理における情報システム利用の支援に関すること。
(4)　本校の広報活動における情報システム利用の支援に関すること。
(5)　センターの広報誌に関すること。
(6)　紀要に関すること。
(7)　校内の情報化に関すること。
(8)　情報セキュリティに関すること。
(9)　校内の情報システムの企画、設計及び改善に関すること。
(10)　情報機器の利用に関すること。
(11)　図書館の運営及び管理に関すること。
(12)　前各号に掲げるもののほかセンターの目的の達成に必要な業務に関すること。

（構成）

第４条　センターは、総合情報センター長（以下「センター長」という。）、副センター長若干名及びセンター専任職員で構成する。

２　前項の構成員をセンタースタッフと称する。

（センター長等）

第５条　センター長及び副センター長は、校長が任命する。

２　センター長は、センターの業務を統括する。

３　副センター長、センター専任職員は、センター長の指示を受けて、センターの管理、運営及びその他の業務を行う。

４　センター長の任期は原則２年とし、再任を妨げない。

５　副センター長の任期は原則４年以内とする。

（部門）

第６条　センターに、以下の部門を置く。

(1)　システム管理部門

(2)　情報教育部門

(3)　情報化推進部門

(4)　図書館部門

(5)　情報資産管理部門

(6)　オンライン教育支援部門

２　各部門は、センタースタッフ及びセンター長が委嘱した教職員で構成する。

３　各部門に部門長を置き、センター長が指名する。

４　部門長は、センター長又は副センター長が兼任することを妨げない。

５　図書館部門長は、図書館長を兼務し、センター長または副センター長から任命される。

６　各部門員の任期は１年とし、再任を妨げない。

（運営委員会）

第７条　センターに総合情報センター運営委員会（以下「運営委員会」という）を置く。

２　運営委員会は、次に掲げる事項を審議する。

(1)　センターの事業の計画及び実施に関する事項

(2)　専門部会の設置に関する事項

(3)　前各号に掲げるもののほかセンターの運営に関する重要事項

３　運営委員会は、センター長、副センター長、教務主事（教育）、総務係長、学生係長、センター専任職員、図書館職員若干名及びセンター長が必要と認めた教職員で構成する。

４　運営委員会に委員長を置き、センター長をもって充てる。

５　委員長は、運営委員会を原則として年２回招集し、その議長となる。ただし、委員長が必要と認めたときは、臨時の運営委員会を招集することができる。

（情報委員会）

第８条　センターに情報委員会を置く。

２　情報委員会は、次の業務を行う。

(1)　センターの広報誌に関すること。

(2)　図書館に関すること。

(3)　前各号に掲げるもののほかセンターが必要と判断した業務に関すること。

３　情報委員会は、センタースタッフ、各専門学科の代表者１名、一般科の代表者２名、学生係担当者１名、図書館職員で構成する。

４　情報委員会に委員長を置き、センター長をもって充てる。

（専門部会）

第９条　センターは、必要に応じて、運営委員会の了承を得て専門部会を置くことができる。

（細則）

第 10 条　この規則に定めるもののほか、センターの運営、管理及び利用に関する細則は、別にこれを定める。

（改廃）

第 11 条　この規則の改廃については、運営委員会で協議する。

附　則

この規則は、2023年４月１日から施行する。

神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会規則

2023年4月1日
規則第127号

（目的）

第１条　この規則は、神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会（以下「委員会」という。）の設置及び運営について必要な事項を定めることを目的とする。

（設置）

第２条　学校教育法（昭和22年法律第26号）第123条において準用される同法第109条第１項及び学校教育法施行規則（昭和22年文部省令第11号）第179条において準用される同規則第166条の規定を受け、神戸市立工業高等専門学校（以下「本校」という。）の教育及び研究、組織及び運営並びに施設及び設備の状況について自らが行う点検及び評価を実施するため、本校に委員会を置く。

（構成）

第３条　委員会は、教務主事（研究）、副主事（研究）１名、各専門学科及び一般科の代表者各１名、事務室総務課総務担当係長、学生課教務担当係長をもって構成する。

２　委員会が必要と認めたときは、委員以外の関係教職員の出席を求めることができる。

３　委員長は、教務主事（研究）とする。

４　委員長に事故があるとき、又は委員長が欠けたときは、副主事（研究）がその職務を代理又は代行する。

（任務）

第４条　委員会の任務は、自己評価に関する次の事項とする。

(1)　内部アンケート（学生による授業評価等）の実施及びその結果の分析並びに対応の検討

(2)　外部アンケート（卒業生・修了生、企業等に対するアンケート等）の実施及びその結果の分析並びに対応の検討

(3)　自己評価及び外部評価に関する企画及び実施並びに総括

(4)　別に定める自己点検項目に基づく定期的な自己点検評価の実施

(5)　外部機関認証（機関別認証評価）に関する実務

（プロジェクトチーム）

第５条　前条各号の任務を実施するため 、期間を定めてプロジェクトチームを組織することができる。

２　プロジェクトチームの構成員は、委員長が委嘱する。

（任期）

第６条　委員の任期は、１年とし再任を妨げない。

（改廃）

第７条　この規則の改廃については、委員会で協議する。

附　則

この規則は、2023年４月１日から施行する。

神戸市立工業高等専門学校
数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)【電子工学科】取組概要

▶プログラムの目的

本教育プログラムは，急速に変化する情報社会に対応するための数理・データサイエンス・AIの基礎的素養を修得するとともに，実践的な能力の習得，および，自らの専門分野に応用できる高度情報人材の養成を目的とする。

▶身につけられる能力

本プログラム修了生は，リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AIの基礎的素養に加え，グループワークや実習を通じて得られる実践的な技術を活用し，自らの専門分野に関わる地域社会の課題発見・解決能力，および，フィードバック能力を修得できる。

▶科目構成と修了要件

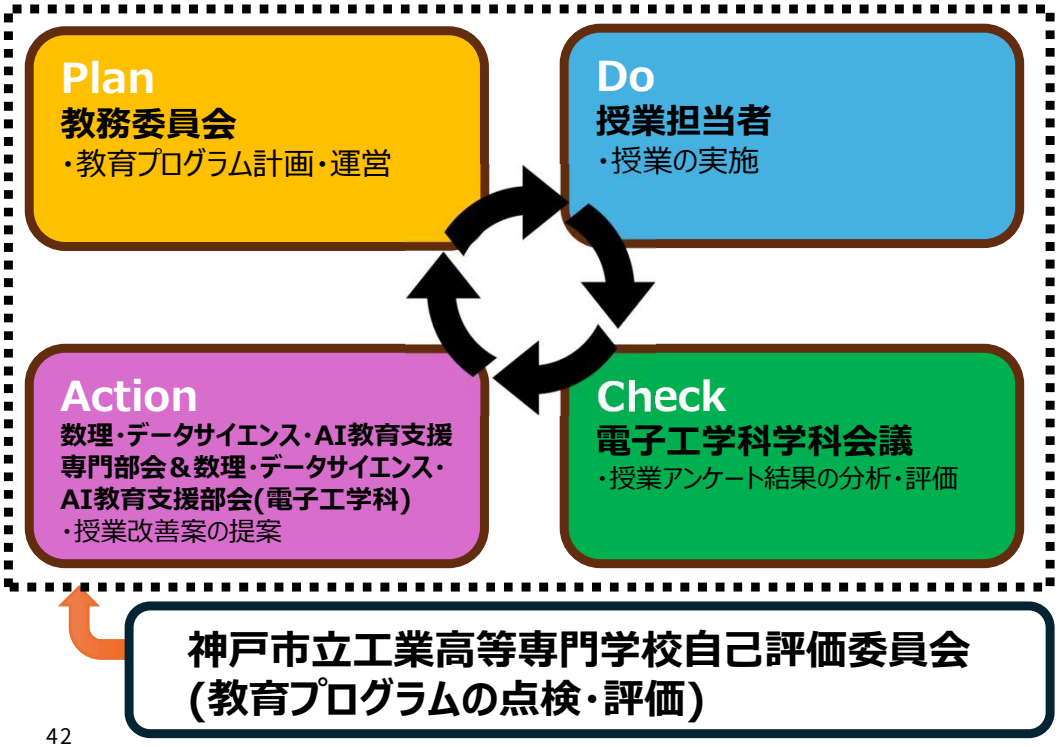
本教育プログラムを構成する以下の所定科目を全て修得すること。

対象科目	開講学年	単位数	区分
数学I	1年	4	データ表現とアルゴリズム
数学II	1年	4	データ表現とアルゴリズム
数学I	2年	4	データ表現とアルゴリズム
数学II	2年	2	データ表現とアルゴリズム
数学I	3年	4	データ表現とアルゴリズム
電気数学	3年	2	データ表現とアルゴリズム
確率・統計	4年	1	データ表現とアルゴリズム
情報基礎	1年	2	データ表現とアルゴリズム AI・データサイエンス基礎 AI・データサイエンス実践
プログラミングI	2年	2	データ表現とアルゴリズム
プログラミングII	3年	2	データ表現とアルゴリズム
電子工学実験実習	4年	4	AI・データサイエンス基礎 AI・データサイエンス実践
修得単位合計		31	

※ 対象科目は全て必修科目で構成されています。

▶実施体制

本教育プログラムは，下記のPDCAサイクルに基づいて継続的な改善・進化を図っている。また，PDCAの外側に神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会を置くことで本教育プログラム全体の点検・評価を行い，本教育プログラムの実施が問題なく行われているか確認する。



本教育プログラムにおける本校の自己点検・評価体制に関する規則として関係するのは，神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会規則（以下，自己評価委員会規則）（04_神戸市立工業高等専門学校_プログラム改善体制規則内の自己評価委員会規則と重複）となります。また，実施体制の詳細については，自己評価委員会規則の次ページの資料に記載しております。

神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会規則

2023年4月1日
規則第127号

（目的）

第１条　この規則は、神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会（以下「委員会」という。）の設置及び運営について必要な事項を定めることを目的とする。

（設置）

第２条　学校教育法（昭和22年法律第26号）第123条において準用される同法第109条第１項及び学校教育法施行規則（昭和22年文部省令第11号）第179条において準用される同規則第166条の規定を受け、神戸市立工業高等専門学校（以下「本校」という。）の教育及び研究、組織及び運営並びに施設及び設備の状況について自らが行う点検及び評価を実施するため、本校に委員会を置く。

（構成）

第３条　委員会は、教務主事（研究）、副主事（研究）１名、各専門学科及び一般科の代表者各１名、事務室総務課総務担当係長、学生課教務担当係長をもって構成する。

２　委員会が必要と認めたときは、委員以外の関係教職員の出席を求めることができる。

３　委員長は、教務主事（研究）とする。

４　委員長に事故があるとき、又は委員長が欠けたときは、副主事（研究）がその職務を代理又は代行する。

（任務）

第４条　委員会の任務は、自己評価に関する次の事項とする。

(1)　内部アンケート（学生による授業評価等）の実施及びその結果の分析並びに対応の検討

(2)　外部アンケート（卒業生・修了生、企業等に対するアンケート等）の実施及びその結果の分析並びに対応の検討

(3)　自己評価及び外部評価に関する企画及び実施並びに総括

(4)　別に定める自己点検項目に基づく定期的な自己点検評価の実施

(5)　外部機関認証（機関別認証評価）に関する実務

（プロジェクトチーム）

第５条　前条各号の任務を実施するため 、期間を定めてプロジェクトチームを組織することができる。

２　プロジェクトチームの構成員は、委員長が委嘱する。

（任期）

第６条　委員の任期は、１年とし再任を妨げない。

（改廃）

第７条　この規則の改廃については、委員会で協議する。

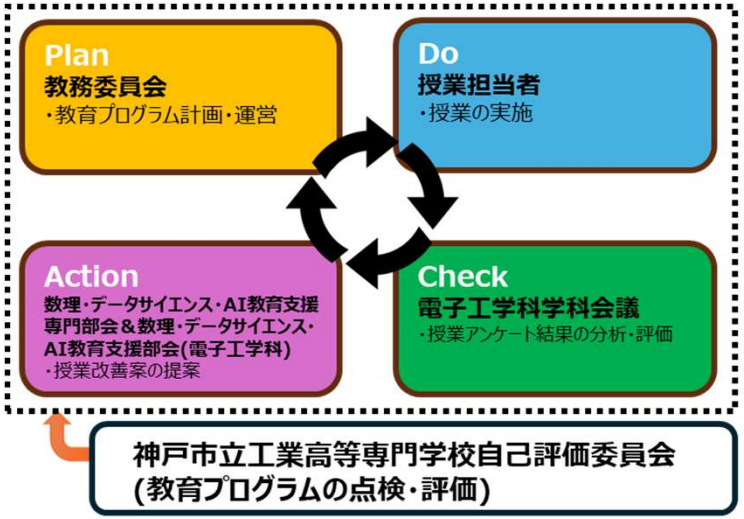
附　則

この規則は、2023年４月１日から施行する。

神戸市立工業高等専門学校
数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)【電子工学科】実施体制

▶プログラムを改善・進化させるための実施体制の役割と実施部署一覧，および，PDCAサイクル

役割	実施部署(委員会など)
運営責任者	校長
Plan：教育プログラムの計画・運営	教務委員会
Do：授業の実施	授業担当者
Check：授業アンケート結果の分析・評価	電子工学科学科会議
Action：授業改善案の提案	・数理・データサイエンス・AI教育支援専門部会 ・数理・データサイエンス・AI教育支援部会(電子工学科)
教育プログラムの点検・評価	神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会



▶PDCAサイクルの流れ

(P)神戸市立工業高等専門学校の本科の正課教育の運営を円滑にするために，教務委員会を置く。教務委員会は本教育プログラムを含むカリキュラムや単位，成績の認定など学科の教務に関する事項を掌握しており，教務委員会で本教育プログラムの質・履修者数の向上に関する事項を取り扱う。

(D)学科における情報教育の充実を支援するために専門科目においては，電子工学科が設置する数理・データサイエンス・AI教育支援部会と神戸市立工業高等専門学校総合情報センターが設置する数理・データサイエンス・AI教育支援専門部会により具体的な本教育プログラムの授業を支援し，授業担当者と連携しながら，質の高い授業を実施する。

(C&A)電子工学科学科会議で，本校で実施している学生アンケートから，本教育プログラム対象科目の授業内容や学生の理解度を分析し，数理データサイエンスAI教育支援部会と数理データサイエンスAI教育専門支援部会とで情報を共有する。また，得られた授業改善案を教務委員会へ提案する。これらの情報は，教務委員会を通じて授業担当者にも共有され，本教育プログラムの改善を継続的に推進（PDCAサイクル）するものである。なお，本校では教員間の授業公開も実施しており，教員間の授業レベルが偏らないようにする試みも行なっている。

また，上記体制が適切に運用されているのかについては，神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会が学習・教育目標の達成度や教育等の状況について点検および評価する。

大学等名	神戸市立工業高等専門学校／電子工学科	申請レベル	応用基礎レベル（学部・学科等単位）
教育プログラム名	神戸市立工業高等専門学校 数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)【電子工学科】	申請年度	令和6年度

取組概要

・プログラムの目的

本教育プログラムは，急速に変化する情報社会に対応するための数理・データサイエンス・AIの基礎的素養を修得するとともに，実践的な能力の習得，および，自らの専門分野に応用できる高度情報人材の養成を目的とする。

・身につけられる能力

本プログラム修了生は，リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AIの基礎的素養に加え，グループワークや実習を通じて得られる実践的な技術を活用し，自らの専門分野に関わる地域社会の課題発見・解決能力，および，フィードバック能力を修得できる。

・科目構成と修了要件

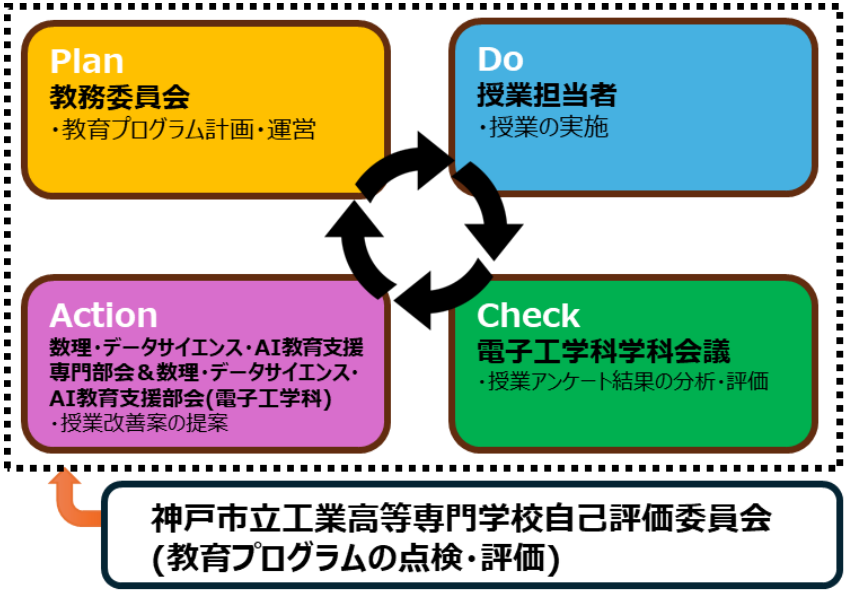
本教育プログラムを構成する以下の所定科目を全て修得すること。

対象科目	開講学年	単位数	区分
数学I	1年	4	データ表現とアルゴリズム
数学II	1年	4	データ表現とアルゴリズム
数学I	2年	4	データ表現とアルゴリズム
数学II	2年	2	データ表現とアルゴリズム
数学I	3年	4	データ表現とアルゴリズム
電気数学	3年	2	データ表現とアルゴリズム
確率・統計	4年	1	データ表現とアルゴリズム
情報基礎	1年	2	データ表現とアルゴリズム AI・データサイエンス基礎 AI・データサイエンス実践
プログラミングI	2年	2	データ表現とアルゴリズム
プログラミングII	3年	2	データ表現とアルゴリズム
電子工学実験実習	4年	4	AI・データサイエンス基礎 AI・データサイエンス実践
修得単位合計		31	

※ 対象科目は全て必修科目で構成されています。

・実施体制

本教育プログラムは，下記のPDCAサイクルに基づいて継続的な改善・進化を図っている。また，PDCAの外側に神戸市立工業高等専門学校自己評価委員会を置くことで本教育プログラム全体の点検・評価を行い，本教育プログラムの実施が問題なく行われているか確認する。



【補足資料1】神戸市立工業高等専門学校
授業アンケートを用いた授業内容の確認，および，学生理解度の確認

▶授業の内容と学生の理解度について

本教育プログラムでは，対象科目の授業の内容や学生の理解度の確認の尺度として，本校実施の授業アンケートを用いています。

▶授業アンケート例（抜粋）

以下に，実際の授業アンケートの集約結果を示します。全てを示すには量が多いため，ここでは，一般科目である数学I(1年)と専門科目である電子工学実験実習(4年)の授業アンケートを抜粋しています。

【数学I】

■本教科と当該学年・学科の各項目別比較表

	設　問	本教科 (回答数:38)	クラス平均	学年平均
1	この授業はわかりやすかったですか (話し方，板書，ノート時間，熱意)	4.13	3.91	3.91
2	この授業の工夫や準備は十分行われていましたか (準備，点検，理解・技能，アフターケア)	4.29	4.07	4.09
3	この授業の進め方や評価方法は適切でしたか (シラバス，進み具合，質問への対応，試験)	4.50	4.36	4.27
4	この授業は総合的に見て良いと評価できますか (内容，興味・意欲，達成感)	4.39	4.20	4.14

【電子工学実験実習】

■本教科と当該学年・学科の各項目別比較表

	設　問	本教科 (回答数:36)	学科平均 (実験実習)	学年平均
1	この授業はわかりやすかったですか (話し方，板書，ノート時間，熱意)	4.11	4.13	4.06
2	この授業の工夫や準備は十分行われていましたか (準備，点検，理解・技能，アフターケア)	4.14	4.25	4.10
3	この授業の進め方や評価方法は適切でしたか (シラバス，進み具合，質問への対応，試験)	4.11	4.27	4.11
4	この授業は総合的に見て良いと評価できますか (内容，興味・意欲，達成感)	4.19	4.27	4.11

▶全体のアンケート結果

本教育プログラムの全対象科目の各項目毎の平均点をまとめたものを以下に示します。なお，この結果は，令和5年(2023年)度のものになります。

設問	平均点
A	4.05
B	4.18
C	4.30
D	4.24

A：この授業はわかりやすかったですか
（話し方，板書，ノート時間，熱意）

B：この授業の工夫や準備は十分行われていましたか
(準備，点検，理解･技能，アフターケア)

C：この授業の進め方や評価方法は適切でしたか
（シラバス，進み具合，質問への対応，試験）

D：この授業は総合的に見て良いと評価できますか
（内容，興味･意欲，達成感）

【補足資料2】神戸市立工業高等専門学校
産業界(企業)からの本校，本教育プログラムへの期待

▶ 本校に対する卒業生や企業からの要望

卒業生アンケートや本校が実施している外部評価において，以前から情報やAIに関する需要が高まっている状況となっていました。そのため，前段階として，令和4年度に本校において全学科対象のリテラシーレベルの教育プログラムが実施され，令和5年度に電子工学科において，より高度な人材育成のための本教育プログラムの実施にいたっております。

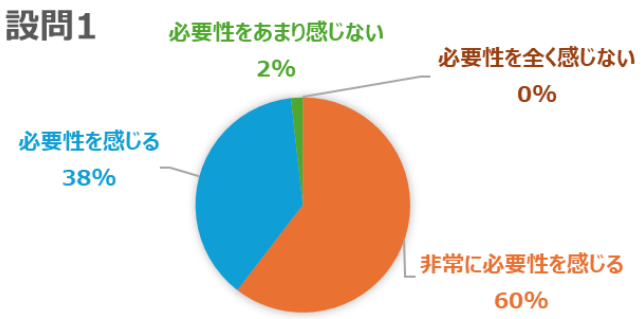
また，本教育プログラムの実施年度中の令和6年2月に本校で様々な業種の企業向けに今後の学校運営に係る内容（その中の数理・データサイエンス・AIに関する内容は2問が関連)についてアンケートが行われました(有効回答数：225社)。以下に関連する設問内容を記載します。

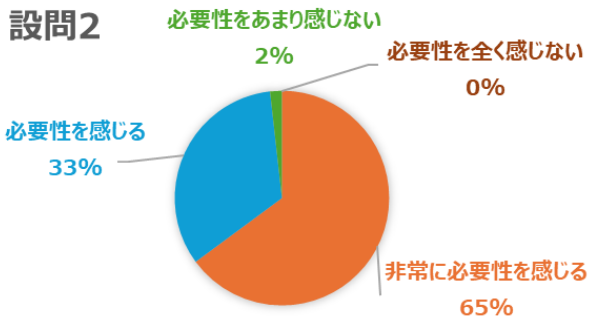
設問1：これからの産業界において，理工系専門分野の知識を有し，その知識をベースとして数理・データサイエンス・AIの情報技術も活用できるデジタル人財（専門分野×情報技術）の必要性を感じますか？

設問2：これからの産業界において，情報・AI・DXなどの高いデジタル技術を工学系分野に展開し，新しい価値を創造できる高度情報専門人財の必要性を感じますか？

▶ アンケート結果の集約

アンケート結果(有効回答数：225社)を以下に示します。





設問1の回答結果については，「非常に必要性を感じる」：136，「必要性を感じる」：85「必要性をあまり感じない」：4
設問2の回答結果については，「非常に必要性を感じる」：146，「必要性を感じる」：75，「必要性をあまり感じない」：4
設問1と2において「必要性を全く感じない」という回答数は0となっています。このことからも98%以上の企業において，本教育プログラムへの期待が高いことが再度確認できました。