

	授業科目の名称	授業科目の概要
デジタル製造系	造形思考入門	デジタル機器に触れる前に、自らの手で素材と対話し、形を立ち上げるプロセスから「考えること」を始める演習。粘土・紙・木・金属など多様な素材を切り、貼り、削り、組み立てる中で、頭で計画してから作るのではなく、手を動かしながら考える経験を積む。「Thinking Through Making(作りながら考える)」というメイカーズの根本姿勢を体得し、後のデジタルファブリケーション学習や、卒業研究に至るすべての創作の土台を築く。
	デジタルファブリケーションI(実体化の技法)	3Dプリンタやレーザー加工機を実際に操作し、画面上のデータを「触れるモノ」へと出力する演習。失敗を恐れず素早く試作を繰り返す泥臭いプロセスを通じ、付加製造および除去加工の基礎理論を実践的に学ぶ。デジタル工作機械の安全な運用ルールと、アイデアを迅速に実体化するプロトタイピングの基礎技能を確立する。
	デジタルファブリケーションII(応用造形)	高度な加工機を用い、金属や木材など異素材を組み合わせた実用的なプロダクトを実際に制作する演習。加工時の破損や組み立て精度の誤差に直面する試行錯誤を通じ、切削力学や複合加工の学理を実践的に学ぶ。デジタル技術と物理的制約のギャップを乗り越え、実社会で機能する工学システムを構築する力を養う。
	デジタルプロトタイピング(CAD/CAM)	3D CADソフトを用いて複雑な立体モデルを画面上で作成し、それを工作機械が理解できる加工データ(CAM)へと変換する。視覚的なUIを活用して設計と修正を繰り返すプロセスを通じ、幾何学モデリング理論とアセンブリ設計の学理を実践的に学ぶ。製造のしやすさを前提とした「モノづくり思考」の設計能力を養う。
	テクニカルディレクションI(システム設計とプロトタイピング)	ソフトウェア、ハードウェア、ネットワークを組み合わせた「動くシステム」をチームで実際に組み上げる演習を行う。ラピッドプロトタイピングツールを用いて素早く試作品(PoC)を制作する泥臭いプロセスを通じ、要件定義やシステムズエンジニアリングの基礎理論を実践的に学ぶ。技術の全体像を俯瞰し、プロジェクトを指揮する基礎能力を養う。
	テクニカルディレクションII(価値統合と実装)	ユーザー要求や制約条件に合わせ、チームで試作品を繰り返し改善(アジャイル開発)する実践演習を行う。技術の限界やコストのトレードオフに悩みながら仕様を詰める泥臭いプロセスを通じ、システム統合における高度な実装理論と品質管理の学理を学ぶ。技術的な実現可能性と社会的価値を両立させ、複雑なシステム開発を成功に導く力を養う。
	テクニカルディレクションIII(社会実装とディレクション)	開発したプロトタイプを実際の学外フィールドに持ち出し、実証実験(テスト)を行う演習。一般ユーザーに使ってもらい、予期せぬエラーや不満を回収する泥臭いプロセスを通じ、信頼性工学や保守性、システム評価といった運用フェーズの学理を実践的に学ぶ。技術的なバグ取りにとどまらず、社会受容性や運用コストまでを見据えた総合的な技術指揮能力を確立する。
数理・情報系	数理基礎I(微分積分)	Python等のプログラミング言語を用いて関数の変化をグラフ化し、複雑な数式を「目に見える形」で確認しながら進める演習的講義。手計算による厳密な証明に偏らず、極限や微分・積分の概念を直感的に捉えるプロセスを通じ、微分積分学の基礎理論を学ぶ。連続的な変化を数学的に記述し、工学的なモデリングのツールとして使いこなす力を養う。
	数理基礎II(線形代数)	画像処理や多次元データの統計解析といった具体的な情報工学の課題に対し、プログラムを用いて行列計算が「どう役立つか」を視覚的に確認する演習的講義。抽象的な証明問題に終始せず、ベクトル空間や固有値といった線形代数の学理を実践的に学ぶ。機械学習やデータサイエンスに必須となる高度な数理的基盤を無理なく修得する。
	統計学	実際のセンサーデータやオープンデータを読み込み、グラフ化して背後にある法則性を導き出す実践的なデータ解析演習。手計算ではなく計算機を活用するプロセスを通じ、確率分布や仮説検定といった記述・推測統計の理論を学ぶ。不確実なデータから客観的なエビデンスを引き出し、データドリブンな意思決定を行う定量的分析能力を養う。
	プログラミング基礎	実際にコードを書き、画面上で結果が即座にフィードバックされる実践的なプログラミング演習。未経験者でもつまづかない段階的な課題作成を通じ、変数、制御構文、関数といったソフトウェア開発の基礎技術を体系的に学ぶ。アルゴリズムを論理的に構築し、計算機を問題解決の強力なツールとして使いこなす土台を築く。
	プログラミング応用	Web APIからデータを取得したり、簡単なGUIアプリを作成したりする「動くモノを作る」実践的なソフトウェア開発演習。外部ライブラリの活用やデータベース操作の試行錯誤を通じ、高度なソフトウェア工学の理論を学ぶ。ハードウェア制御やシステム構築へ応用可能な、より複雑で実践的な情報処理システムの実装能力を養う。

	授業科目の名称	授業科目の概要
制御・組み込み系	制御工学基礎	モータやセンサを組み合わせたマイコン回路を構築し、プログラミングによって「意図した通りにビタリと止める(動かす)」。実際のハードウェアの挙動(オーバーシュート等)と格闘する泥臭いプロセスを通じ、ラプラス変換やフィードバック制御といった古典制御理論を実践的に学ぶ。複雑な数値モデルの直感的な理解と応用力を育成する。
	センシング工学	温度や加速度などのセンサを用いて現実世界のデータを取得し、プログラム上でグラフ化してノイズを取り除く。不確実な環境から必要な信号だけを抽出する試行錯誤を通じ、センサの動作原理や信号処理技術の基礎理論を実践的に学ぶ。IoTデバイスやロボットが「世界をどう知覚するか」を設計するシステム計測能力を養う。
	スマートシステム制御	センサとモータを繋いだ実機のマイコンを実際に動かし、思い通りの挙動を作る演習を行う。ノイズや外乱による失敗と修正を繰り返す泥臭いプロセスを通じ、現代制御や適応制御といった高度な制御理論の学理を実践的に学ぶ。複雑な環境でも自律的かつ安定して稼働する次世代のスマートデバイスを設計・実装する能力を養う。
	フィジカルコンピューティング	電子部品をブレッドボードに配線し、プログラムを書いて実際に「光・音・動き」を創り出すハンズオン演習を行う。画面の中の情報を物理世界へ出力する試行錯誤を通じ、組み込みシステムのアーキテクチャ理論や電子回路の学理を実践的に学ぶ。情報と物理環境を接続する、直感的なハードウェアプロトタイピング能力を養う。
機械・構造設計系	電気電子工学基礎	ブレッドボード上に電子部品を配線し、LEDを光らせモータを回すといった実際の回路構築とテスターでの計測を行う。自分の作ったモノに電気を通す実践的プロセスを通じ、直流・交流回路や半導体素子に関する電気・電子回路の学理を学ぶ。情報システムと物理環境を接続し、ハードウェアを直感的に使いこなす土台を形成する。
	機械工学基礎	身近な機械の分解やシンプルな機構(歯車やリンク)の組み立てを通じて、「モノがどう動き、なぜ壊れるのか」を実際に確認する。直感的な工作から一歩進み、応力やひずみの関係といった材料力学・機械要素の基礎理論を学ぶ。複雑な数式暗記に頼らず、安全で確実なハードウェアを設計するための物理的思考力と評価能力を養う。
	デジタル設計解析(CAE基礎)	モノを物理的に作る前に、CAEソフトを使って「力が加わるとどこが曲がるか」「熱はどう伝わるか」を画面上のカラーマップで視覚化・検証する。設計の弱点を発見し最適化するプロセスを通じ、有限要素法(FEM)に基づく構造・熱流体解析の数値的メカニズムを直感的に学ぶ。無駄な試作コストを省く高度なデジタル検証スキルを習得する。
	インタラクティブ・ロボティクス	人間と直接関わるロボットのプロトタイプを実際に制作し、テストする演習を行う。人の動きに対してロボットがどう安全に反応するかを検証する体験的プロセスを通じ、機構学や人間と機械の相互作用(HRI)の基礎理論を実践的に学ぶ。人間の生活空間で協調して動く、高度なロボティクスシステムの実装能力を養う。