

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
プログラミング (Programming)		横井健 (常勤)・田中誠一郎 (非常勤)	2	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	Python を用いた実践的なコーディング法について学習する。					
授業の形態	演習					
授業の進め方	授業では、講義で説明したことをもとに、適宜演習を実施する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. Python の文法を理解できる。 2. Python のプログラムを読解できる。 3. Python のプログラムを作成できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業の概要について理解する。					2
Python の基礎的事項の確認	プログラミング基礎で学習した内容を復習する。					12
演習課題	主に、制御構文を用いたプログラムを作成する。					2
コレクション	リスト・タプル・セット・辞書を理解する。					8
文字列	文字列のさまざまな操作について理解する。					4
演習課題	主に、コレクションや文字列操作を用いたプログラムを作成する。					2
環境構築	自身の環境において Python でプログラミングができるように環境構築を行う。					2
関数	Python における自作関数やラムダ式について理解する。					6
クラス	クラスについて理解する。					8
モジュール	既存モジュールや自作モジュールのの扱い方を理解する。					2
演習課題	主に、自作関数やクラスを用いたプログラムを作成する。					2
ファイル入出力	ファイル入出力とファイルやディレクトリについて理解する。					4
正規表現	正規表現について理解する。					4
演習課題	これまでの学習を通じて学んだことを使ったプログラム作成を行う。					2
						計 60
学業成績の評価方法	定期試験と演習課題により評価を行う。その割合は、60 %：40 %とする。					
関連科目	プログラミング基礎・情報システム基礎・情報処理					
教科書・副読本	教科書：「入門 Python 3 第 2 版」Bill Lubanovic 著、鈴木 駿 監訳、長尾 高弘 訳 (オライリー・ジャパン)					
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	プログラム断片が効率的に実行されるように書き換えることができる。	Python の文法を理解し、プログラム断片の文法上の誤りが指摘できる。	Python の基本的な文法を理解して説明出来る。	Python の基本的な文法を理解しておらず、説明ができない。		
2	既に存在するプログラムを読解し、効率的に実行されるようにプログラムを変更できる。	既に存在するプログラムを読解し、簡単なプログラムの修正や変更ができる。	基礎的な Python プログラムが理解でき、処理内容の説明ができる。	簡単なプログラムを正しく読解し説明できない。		
3	問題に応じて効率的なアルゴリズムを自ら選択して、正しく動作するプログラムを作成できる。	既知の問題、または基本的なアルゴリズムを、独力で正しく簡潔にプログラムできる。	50 行程度の簡単なプログラムを正しく作成できる。	簡単なプログラムを正しく書くことができない。		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
マニュファクチャリング基礎 (Manufacturing Engineering)		藤野俊和 (非常勤)	2	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	機器に用いられている各種材料および、代表的なデジタルファブリケーション機器の加工原理や特徴についても学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心として、必要に応じて適宜演習を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 機器に用いられる各種材料の特徴を説明することができる。 2. デジタルファブリケーション機器の加工原理と特徴を説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	本授業での学習スケジュールや目標、評価法について理解し、まずは機器に使用されている構成材料について把握する。					2
材料の種類と基本的な特性	材料の大分類と、材料選定の指標となる種々の特性について把握する。					2
金属材料	各種金属材料の特徴と代表的な金属材料を把握する					4
プラスチック材料	各種プラスチック材料の特徴と代表的なプラスチック材料について把握する。					4
その他の材料	ゴム、セラミックス、電気材料などを中心に、機器に用いられる金属・プラスチック以外の材料について把握する。					2
各種材料についてのまとめ	これまでに学習した材料について、主要な項目を復習、総括する。					2
						計 16
各種加工法とデジタルファブリケーション	加工法の大分類とデジタルファブリケーション機器の概容、NC プログラムと G コードの概容と適用事例について把握する。					2
切削加工 1	切削加工の原理と特徴について理解する。					2
切削加工 2	フライス加工、旋盤加工の概容と CNC 切削加工および CAM についての基礎知識を身に付ける。					2
レーザー加工	レーザー加工の原理と特徴について理解する。					2
3D プリンタ	3D プリンタの加工原理と特徴について理解する。					2
その他のデジタルファブリケーション機器	これまでに扱った以外のデジタルファブリケーション機器を把握し、デジタルマニュファクチャリングとデジタルファブリケーションの関係について理解する。					2
デジタルファブリケーションについてのまとめ	これまでに学習した加工法などについて、主要な項目を復習、総括する。					2
						計 14
						計 30
学業成績の評価方法	定期試験または代替の課題により評価する。					
関連科目	AI スマート工学実験実習Ⅰ・設計工学・設計製図Ⅱ・材料力学・デジタルエンジニアリング演習Ⅰ・AI スマート工学実験実習Ⅱ					
教科書・副読本	参考書: 「設計者のための実践的「材料加工学」-材料と加工を知らなきゃ設計はできない-」 西野 創一郎 (日刊工業新聞社)					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	各種材料の組成、組織、物性、用途などについて、多面的に特徴を説明することができる。	代表的な材料の基本的な特徴について説明することができる。	金属またはプラスチックの特徴について、説明することができる。	種類に関わらず、材料の特徴について説明することができない。
2	デジタルマニファクチャリングとの関係性を踏まえて、デジタルファブリケーション機器の加工原理と特徴を説明することができる。	代表的なデジタルファブリケーション機器の加工原理と特徴を説明することができる。	CNC 切削加工機、レーザー加工機または 3D プリンタのいずれかの特徴について説明することができる。	いずれのデジタルファブリケーション機器の特徴についても説明することができない

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
AI スマート工学概論 (Introduction of AI Smart Engineering)		大野学 (常勤)	2	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	AI スマート工学コースで学習するものづくりの全体像及び、要素技術の概要について講義方式にて学習する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とする。予習，復習を行い自学自習の習慣を身につける。 予習，復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. IoT 機器の概略やデジタルツインの概念、システムの構成が理解できる。 2. アナログとデジタルの違いや、コンピュータネットワーク、各種エンジニアリングチェーンの概略を理解できる。 3. コンピュータハードウェアの基本構成、ソフトウェアの基本構成の概略を理解できる。また、基本論理ゲートを理解できる。 4. エッジ AI の概略やメカトロニクス、ロボットシステムについて概略を理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス：デジタルものづくりとは、また、購入した関数電卓の使用方法についても説明する	IoT 機器の概略やデジタルツインの概念を理解する。 また、購入した関数電卓の使用方法を理解する。					4
システムとは	構成要素とシステムの考え方を理解する。					4
デジタルものづくりに必要な技術群	アナログとデジタルの違いや、コンピュータネットワーク、各種エンジニアリングチェーンを理解する。					4
機械設計とデジタルファブリケーションの基礎	力学をともなう設計と出力ベースの RP (rapid prototyping) の概略を理解する。また、これらに用いる量や SI 単位系を理解する。					4
コンピュータの基礎	コンピュータハードウェアの基本構成、ソフトウェアの基本構成を理解する。また、基本論理ゲートを理解する。					4
メカトロニクスの基礎	メカトロニクスシステムの概略や、これを支える電気電子技術の概略を理解する。					4
エッジ AI とロボティクスの基礎	エッジ AI の概略やロボットシステムについて理解する。					4
まとめ（デジタルものづくりに必要なスキル）	デジタルものづくりに必要なスキルの種類やアジャイル型開発の概念を知る					2
					計 30	
学業成績の評価方法	2 回の定期試験により評価する。状況によっては、再試験を実施する。					
関連科目	コース専門科目全て					
教科書・副読本	その他: プリント資料等を配布する。					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	IoT 機器の概略やデジタルツインの概念、システムの構成について例を挙げて詳しく説明することができる。	IoT 機器の概略やデジタルツインの概念、システムの構成について例を挙げて説明することができる。	IoT 機器の概略やデジタルツインの概念、システムの構成を説明することができる。	IoT 機器の概略やデジタルツインの概念、システムの構成を説明できない。
2	アナログとデジタルの違いや、コンピュータネットワーク、各種エンジニアリングチェーンの概略を図示して詳しく説明することができる。	アナログとデジタルの違いや、コンピュータネットワーク、各種エンジニアリングチェーンの概略を図示して説明することができる。	アナログとデジタルの違いや、コンピュータネットワーク、各種エンジニアリングチェーンの概略を説明することができる。	アナログとデジタルの違いや、コンピュータネットワーク、各種エンジニアリングチェーンの概略を説明できない。
3	コンピュータハードウェアの基本構成、ソフトウェアの基本構成の概略を詳しく説明できる。また、基本論理ゲートを用いて簡単な回路を設計できる。	コンピュータハードウェアの基本構成、ソフトウェアの基本構成の概略を説明できる。また、基本論理ゲートを用いて簡単な回路を設計できる。	コンピュータハードウェアの基本構成、ソフトウェアの基本構成の概略を説明できる。また、基本論理ゲートの動作を説明できる。	コンピュータハードウェアの基本構成、ソフトウェアの基本構成の概略の説明ができず、基本論理ゲートの動作も説明できない。
4	エッジ AI の概略やメカトロニクス、ロボットシステムについて概略について、例を挙げて詳しく説明できる。	エッジ AI の概略やメカトロニクス、ロボットシステムについて概略について、詳しく説明できる。	エッジ AI の概略やメカトロニクス、ロボットシステムについて概略について、説明できる。	エッジ AI の概略やメカトロニクス、ロボットシステムについて概略について、説明できない。

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
設計製図 I (Design and Drafting I)		嶋崎守 (常勤)・兼重仁 (非常勤)	2	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	3 次元 CAD ソフトを用いた設計製図方法を学び、自らのアイデアをデジタル上で具現化するための基本的なスキルを養う。					
授業の形態	実験・実習					
授業の進め方	スキルの習得ならびに理解を深めるため、チュートリアルと課題を中心とした構成とする。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 3 次元 CAD ソフトを用いて設計したモデルを作成できる。 2. 複数のモデルを組合せたアセンブリを作成できる。 3. 作成したモデルやアセンブリから組立図や部品図を製図できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス						2
3 次元 CAD 演習 1	CAD の基本操作・データムとスケッチ操作を理解する					6
3 次元 CAD 演習 2	押し出し・回転ツールによるモデリングを理解する					4
3 次元 CAD 演習 3	穴ツールによるモデリングを理解する					4
3 次元 CAD 演習 4	ラウンド・面取り・ドラフト・シェルによるモデリングを理解する					4
3 次元 CAD 演習 5	パターン・ミラーによるモデリングを理解する					4
3 次元 CAD 演習 6	スイープ・ヘリカルスイープ・ブレンドによるモデリングを理解する					4
3 次元 CAD 演習 7	アセンブリの基本操作を理解する					2
3 次元 CAD 演習 8	パーツモデリング・アセンブリ課題 1					6
3 次元 CAD 演習 9	パーツモデリング・アセンブリ課題 2					12
3 次元 CAD 演習 10	パーツモデリング・アセンブリ課題 3					12
					計 60	
学業成績の評価方法	課題にて評価する。					
関連科目	設計工学・設計製図 II・AI スマート工学実験実習 II・デジタルエンジニアリング演習 I デジタルエンジニアリング演習 II・基礎製図					
教科書・副読本	教科書: 「機械製図 (検定教科書)」 (実教出版)					
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	3 次元 CAD ソフトを用いて設計したモデルを正確に作成できる。	3 次元 CAD ソフトを用いて設計したモデルを概ね作成できる。	3 次元 CAD ソフトを用いて設計したモデルを最低限度作成できる。	3 次元 CAD ソフトを用いて設計したモデルを作成できない。		
2	複数のモデルを組合わせたアセンブリを正確に作成できる。	複数のモデルを組合わせたアセンブリを概ね作成できる。	複数のモデルを組合わせたアセンブリを最低限度作成できる。	複数のモデルを組合わせたアセンブリを概ね作成できない。		
3	作成したモデルやアセンブリから正確に組立図や部品図を製図できる。	作成したモデルやアセンブリから概ね組立図や部品図を製図できる。	作成したモデルやアセンブリから最低限度の組立図や部品図を製図できる。	作成したモデルやアセンブリから組立図や部品図が製図できない。		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
AI スマート工学実験実習 I (Experiments and Practice of AI Smart Engineering I)		伊藤聡史 (常勤)・浅川澄人 (常勤)・伊藤敦 (常勤)・大野学 (常勤)・原口宏巳 (非常勤)・大保勇人 (非常勤)・長屋未来 (非常勤)・廣井徹磨 (非常勤)	2	4	通年 4 時間	必修
授業の概要	IoT 機器を設計するための基礎技術やデジタルファブリケーションの基礎、シングルボードコンピュータの基礎に関する実験実習を行う。					
授業の形態	実験・実習					
授業の進め方	4 班に分かれ、ローテーションにより、実習を行う。1 年間ですべてのテーマを体験する。レポートの作成を通して、自学自習の習慣を身につける。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 基本的なアナログ・デジタル回路を作成することができ、回路内におけるパラメータ（電流・電圧等）を測定できる。また、測定したデータから適切な表やグラフを描くことができ、測定対象物の特性を説明することができる。 2. デジタルファブリケーション機器の基本的な取扱いや、NC・G コードプログラムを作成することができる。 3. 材料の強度評価試験の概容や、材料の強度や剛性について説明することができる。 4. シングルボードコンピュータの基本的な使い方や環境構築、プログラミングができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	前期テーマの概要説明、作業の安全、レポートの書き方					4
アナログ回路基礎 I	各種測定器の使い方、オームの法則、分流・分圧の実験					12
デジタル回路基礎	基本論理ゲート、各種フリップフロップの実験					12
レポート指導及び予備日	レポートの書き方、データ整理の方法及び再実験等					4
シングルボードコンピュータ基礎 I	シングルボードコンピュータの基本的な使い方					12
デジタルファブリケーション基礎 I	3D プリンタおよび、レーザ加工機の基本的取扱いの習得					12
レポート指導及び予備日	レポートの書き方、データ整理の方法及び再実験等					4
ガイダンス	後期テーマの概要説明、作業の安全、レポートの書き方					4
アナログ回路基礎 II	半波・全波整流回路の実験、増幅回路の実験					12
デジタルファブリケーション基礎 II	NC・G コードによる基礎的な加工プログラム作成と CAD/ CAM の基礎を理解する					12
レポート指導及び予備日	レポートの書き方、データ整理の方法及び再実験等					4
シングルボードコンピュータ基礎 II	シングルボードコンピュータの環境構築方法及び簡易的なプログラミングの習得					12
デジタルファブリケーション基礎 III	材料の基礎的な評価試験の概容や、材料の強度や剛性について理解する					12
レポート指導及び予備日	レポートの書き方、データ整理の方法及び再実験等					4
					計 120	
学業成績の評価方法	レポート（報告書）点 80 %、取組点（授業態度）20 %。評価は実験分野ごとの評価点の平均によって行うが、各テーマのレポート全てを合格しないと評価は 59 点以下になる。正当な理由による欠席の場合は補習を行う。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 作業手順はその都度配布する。1 冊のファイルにまとめるのが良い。配布資料にはメモをとること。					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	基本的なアナログ・デジタル回路が作成でき、回路内におけるパラメータ（電流・電圧等）を適切に測定でき、測定データから適切な表やグラフを描き、測定対象物の特性を説明することができる。	基本的なアナログ・デジタル回路が作成でき、回路内におけるパラメータ（電流・電圧等）の測定および測定データから適切な表やグラフを描くことができる。	基本的なアナログ・デジタル回路が作成でき、回路内におけるパラメータ（電流・電圧等）の測定ができる。	基本的なアナログ・デジタル回路が作成できない。
2	デジタルファブリケーション機器の基本的な取扱いや、機器の特性を考慮した NC・G コードプログラムが作成できる。	デジタルファブリケーション機器の基本的な取扱いや、簡単な NC・G コードプログラムが作成できる。	デジタルファブリケーション機器の基本的な取扱いができる。	デジタルファブリケーション機器の基本的な取扱いができない。
3	材料の強度評価試験の概要や、材料の強度や剛性についてグラフや表を用いて定量的に説明できる。	材料の強度評価試験の概要や、材料の強度や剛性について定性的に説明できる。	材料の強度評価試験の概要が説明できる。	材料の強度評価試験の概要が説明できない。
4	シングルボードコンピュータの基本的な使い方や環境構築、プログラムの作成ができる。	シングルボードコンピュータの基本的な使い方や環境構築ができる。	シングルボードコンピュータの基本的な使い方ができる。	シングルボードコンピュータの基本的な使い方ができない。

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報処理 (Information Processing)		佐藤孝治 (常勤)	3	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	情報と情報技術を適切かつ効果的に活用するための知識と経験を獲得し、情報社会に主体的に参画する態度を養う。					
授業の形態	演習					
授業の進め方	板書と配布資料ならびにインターネットの情報をもとに講義を行う。テーマごとに演習を通して理解を深め経験値を獲得する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身に付けるとともに、副読本で主体的な学びを実践する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 情報を収集、分析、調査、加工するための各種ツールを使うことができる。 2. 世の中の課題に対して、情報を活用して解決する方法を実践できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義の内容と進め方、評価方法について説明を行う。またチーム分けを行う。					2
コンピュータ基礎 課題の発見と情報の収集	情報の収集、分析、調査、加工に必要なコンピュータの基礎について学ぶ。					6
	任意の課題（社会課題や誰かの課題、自分の課題）を発見し、現状と理想の姿のギャップ分析を行う。その過程においてオープンデータ等から関連する情報を収集する方法を学ぶ。					6
情報の分析と調査	課題の質を高めるプロセスを学ぶ。その過程において、フレームワーク等を用いて情報の具体化、抽象化、可視化、構造化を行う方法を学ぶ。					10
発表	課題内容とそれらを裏付ける情報、分析結果、創出した新たな情報などを発表する。発表内容についてディスカッションする。					6
					計 30	
情報の加工と活用	課題を解決するためのプロダクトの企画立案を行う。企画立案の過程において、フレームワーク等を用い新たな情報の創出を実践する。また企画内容にもとづきプロダクトのワイヤーフレームを制作する。					12
情報の評価	制作したプロダクト（ワイヤーフレーム）を他チームに評価してもらう。その過程で評価法やテスト手法を学び、実践する。評価をもとにプロダクトの再設計を行う。					12
発表	制作したプロダクト（ワイヤーフレーム）を発表する。発表内容についてディスカッションする。					6
					計 30	
					計 60	
学業成績の評価方法	定期試験 50 % 演習 50 %					
関連科目	情報システム基礎・プログラミング					
教科書・副読本	その他: 必要に応じて授業時に資料を配付する。					
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	情報を収集、分析、調査、加工するにあたり、PC やオープンデータ、各種フレームワークを自ら考えて使うことができる。	情報を収集、分析、調査、加工するにあたり、PC やオープンデータ、各種フレームワークを指導のもとで使うことができる。	情報を収集、分析、調査、加工するにあたり、PC やオープンデータ、各種フレームワークの知識はあるが使うことができない。	情報を収集、分析、調査、加工するにあたり、どうすればよいかわからない。		
2	世の中の課題に対して、データや成果物の裏付けをもったソリューションを発信することができる。	世の中の課題に対して、データや成果物の裏付けをもったソリューションを指導のもとで発信することができる。	世の中の課題に対して、データの裏付けをもったソリューションを指導のもとで発信することができる。	世の中の課題に対して、データに基づく分析ができない。		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報システム基礎 (Introduction of Information Systems)		佐藤孝治 (常勤)	3	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	企業や個人の活動に必要な情報の収集・蓄積・処理・伝達・利用に関わる仕組みについて学習する。					
授業の形態	演習					
授業の進め方	講義を中心に行う。講義のはじめに前回講義の理解度確認テストを行う。また前期と後期に 1 回ずつ講義内容に関連する技術や動向について学生が調査し発表する。 予習, 復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 情報システムを構成するコンピュータのアーキテクチャを説明できる。 2. 情報システムを構築・運用するために必要な技術要素や考え方を説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義の内容と進め方、評価方法について説明を行う。また前期演習内容の説明とチーム分けを行う。					2
コンピュータの構成要素	コンピュータを構成する 5 大要素（制御装置、演算装置、主記憶装置、補助記憶装置、入出力装置）の構成、関連性、動作原理について学ぶ。					10
前期演習発表会	各チームごとに調査した内容を発表し、相互に講評する。					4
OS	OS の主要な機能であるジョブ管理、タスク管理、メモリ管理、ファイル管理について学ぶ。また OS の種類や使い分けについても学ぶ。					10
前期まとめ、補足説明						2
情報システム事例紹介、前期末試験解説	実際に社会で使われている情報システムの事例紹介を行う。 前期末試験の解説を行う。					2
					計 30	
後期演習内容の説明	後期演習内容の説明とチーム分けを行う。					2
データベース	データベースの基礎、種類について学ぶ。またトランザクションや排他制御の仕組みについて学ぶ。					4
ネットワーク	ネットワークの基礎、種類について学ぶ。					2
セキュリティ	システムに必要な情報セキュリティの考え方や管理手法について学ぶ。またユーザ認証技術や暗号化技術について学ぶ。					2
システム開発	システムの代表的な開発手法やシステムのライフサイクルについて学ぶ。					2
後期演習発表会	各チームごとに調査した内容を発表し、相互に講評する。					4
システムの維持管理	システムの維持管理に必要な IT サービスマネジメントについて学ぶ。					2
システム構成と各種マネジメント	システムの構成や形態について学ぶ。またシステムの可用性、信頼性、拡張性について学ぶ。 またシステム周りの各種マネジメントについて学ぶ。					6
企業活動、法務、業務改善	システムを中心とした企業活動、法務、業務改善について学ぶ。					2
後期まとめ、補足説明						2
情報システム事例紹介、後期末試験解説	実際に社会で使われている情報システムの事例紹介を行う。 後期末試験の解説を行う。					2
					計 30	
					計 60	
学業成績の評価方法	定期試験（前期末、後期末）30 % 演習（調査・考察・発表）40 % 理解度確認テスト 30 %					
関連科目	プログラミング・情報処理					
教科書・副読本	副読本: 「キタミ式イラスト IT 塾 応用情報技術者 令和 06 年」きたみりゅうじ (技術評論社), その他: 必要に応じて授業時に資料を配付する。					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	すべてのコンピュータのアーキテクチャを関連付けて説明できる。	補助資料を用いずに、問われたコンピュータのアーキテクチャを説明できる。	補助資料を用いてコンピュータのアーキテクチャを説明できる。	補助資料を用いてもコンピュータのアーキテクチャを説明できない。
2	要件をインプットとして、情報システムを設計できる。	補助資料を用いずに、問われた情報システムに必要な技術要素や考え方を説明できる。	補助資料を用いて情報システムに必要な技術要素や考え方を説明できる。	補助資料を用いても情報システムに必要な技術要素や考え方を説明できない。

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電気工学 (Electrical Engineering)		浅川澄人 (常勤)	3	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	コンピュータ・スマートフォン・モータなどの身の回りの多くの機器は様々な電磁気学的現象を応用することによって実現している。またそれらの電磁気学的現象を電気回路によりモデル化し設計している。本講義では基本的な電磁気学現象や電気回路の修得を目指す。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とし、理解を深めるための問題演習を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 直流回路の計算ができる。 2. 磁界の表し方、電流による磁界の関係が理解できる。 3. 磁気回路・電磁力・自己／相互インダクタンスの計算ができる 4. 電界の表し方、電圧による電界の関係が理解できる。 5. 電界・電位・クーロン力・キャパシタンスの計算ができる。 6. 交流回路の計算ができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンスおよび概略	授業のガイダンスおよびマクスウェル方程式の概略、電気回路との繋がりを理解する					2
磁気と電流による磁界 (1)	クーロンの法則、透磁率・比透磁率、磁界の強さ、磁束密度について理解する。					2
磁気と電流による磁界 (2)	各種磁界の強さ、ビオ・サバールの法則、アンペアの周回路の法則を理解する。					2
磁化曲線と磁気回路 (1)	磁化曲線 (B-H 曲線)、ヒステリシスループを理解する					4
磁化曲線と磁気回路 (2)	磁気回路と電気回路の対応を理解する					4
電流と電気抵抗 (1)	電流の定義、オームの法則、および抵抗の接続について理解する					2
電磁力 (1)	フレミングの左手の法則・電磁力の大きさを理解する					4
電磁力 (2)	平行電線間に働く力や長方形コイルに発生する力とトルクを理解する。					2
電磁誘導 (1)	ファラデーの法則、レンツの法則、フレミングの右手の法則について理解する。					4
電磁誘導 (2)	自己インダクタンス／相互インダクタンスについて理解する。					2
電荷と電界 (1)	クーロンの法則、誘電率・比誘電率、電界の強さ、電束密度について理解する。					4
電荷と電界 (2)	電位と電位差、静電容量について理解する。					2
コンデンサ (キャパシタンス)	平行板コンデンサ、コンデンサの並列／直列接続の計算について理解する					4
直流回路の解析法	オームの法則の復習、キルヒホッフの法則、重ね合わせの理などの回路解析法を修得する					4
正弦波交流の基礎	正弦波交流、周波数と周期、瞬時値・最大値・平均値・実効値について理解する					2
交流回路の基礎	3 つの基本受動素子 (R、L、C) の電流と電圧の関係およびフェーザ表示を理解する					4
交流回路の計算 (1)	RL、RC 直列回路の計算と電流・電圧の関係を理解する					4
交流回路の計算 (2)	RL、RC 並列回路の計算と電流・電圧の関係を理解する					4
交流回路の計算 (4)	直列・並列共振回路の電流・電圧および交流電力を理解する					2
交流電力	交流回路の電力 (皮相電力、無効電力、有効電力) を理解する					2
						計 60
学業成績の評価方法	定期試験の得点を 80 %、課題などを 20 % として評価する。状況により再試験を行う場合がある。					
関連科目	電磁気学 I・電子工学					
教科書・副読本	教科書: 「電気基礎 1 教授用指導書 (検定教科書)」 (実教出版), その他: 本教科書は第一学年の基礎電気 で用いた物である。後半部分を講義する。					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	直流回路網の電流・電圧・抵抗の応用問題が計算できる	キルヒホッフの法則を用いて電流・電圧・抵抗の計算ができる	オームの法則を用いて電流・電圧・抵抗の計算ができる	電流・電圧・抵抗を計算できない
2	磁界の表し方、電流による磁界の関係等の応用問題が解ける	磁界の表し方、電流による磁界の関係等の問題が解ける	磁界の表し方、電流による磁界の関係等の基本的な問題が解ける	磁界の表し方、電流による磁界の関係等の問題が解けない
3	磁気回路・電磁力・自己／相互インダクタンスの応用問題が計算できる	磁気回路・電磁力・自己／相互インダクタンスの計算ができる	基礎的な磁気回路・電磁力・自己インダクタンスの計算ができる	基礎的な磁気回路・電磁力・自己インダクタンスの計算ができない
4	電界の表し方、電荷による電界の関係等の応用問題が解ける	電界の表し方、電荷による電界の関係等の問題が解ける	電界の表し方、電荷による電界の関係等の基本的な問題が解ける	電界の表し方、電荷による電界の関係等の問題が解けない
5	電界・電位・クーロン力・キャパシタンスの応用問題が計算できる	電界・電位・クーロン力・キャパシタンスの計算ができる	基礎的な電界・電位・クーロン力・キャパシタンスの計算ができる	電界・電位・クーロン力・キャパシタンスの計算ができない
6	交流回路の電流・電圧・インピーダンス・交流電力が計算でき、電流・電圧の位相とインピーダンス・交流電力の関係性を説明できる	交流回路の電流・電圧・インピーダンスおよび交流電力を計算できる	基礎的な交流回路の電流・電圧・インピーダンスを計算できる	交流回路の電流・電圧・インピーダンスの計算ができない

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子工学 (Electronics)		大野学 (常勤)	3	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	ものを動かすためには、コンピュータ・センサ・アクチュエータが有機的にシステムを組んで行っている。ものを動かす技術であるメカトロニクスを学ぶ上で必要となる、電子工学の基礎の修得を目指す。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とする。 予習，復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 半導体の基本的な性質や、真性半導体、不純物半導体について理解できる。 2. ダイオードやトランジスタの基本構造とバイアスによる空乏層の動作が理解できる。 3. 基本的なトランジスタ増幅回路・スイッチング回路などを理解し，その応用が理解できる。 4. 演算増幅器（オペアンプ）の構成と動作を理解できる。 5. 基本的な発振回路、パルス回路を理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
講義概要説明、導体と絶縁体、半導体の性質	①ガイダンス、基本的な電気回路の復習。 ②原子の構造と自由電子，正孔，半導体の性質を理解する。 ③ i 形半導体（真性半導体）、p 形半導体、n 形半導体を理解する。					8
ダイオードとその特性	①ダイオードの構造を理解する。 ②各バイアスによる空乏層の動作を理解する。 ③順方向・逆方向特性を理解する。 ④整流回路への応用を理解する。					8
ダイオードの種類と使用例	①ツェナートダイオードや LED など様々なダイオードの種類を理解する。 ②各種ダイオードの応用例を理解する。					4
トランジスタの増幅回路とスイッチング回路	①バイポーラとユニポーラトランジスタの違いを理解する。 ②トランジスタの種類と構造、動作原理を理解する。 ③接地方式と電流増幅度及び周波数特性を理解する。 ④トランジスタの静特性と h パラメータを理解する。 ⑤小型 DC モータの正逆転回路 (H ブリッジ回路) の構成と動作を理解する。					8
まとめ・解説	これまでの内容をまとめ、総括する。					2
IC や LSI の種類と製造方法	IC や LSI の種類と製造方法を理解する。					2
演算増幅器（オペアンプ）の構成と動作	①演算増幅器の特性と基本動作を理解する。 ②反転増幅回路や非反転増幅回路を理解する。					8
発振回路	①発振回路の原理と種類を理解する。 ② LC 発振回路の種類、これらの構成と動作を理解する。 ③ CR 発振回路の種類、これらの構成と動作を理解する。 ④水晶発振回路の種類、これらの構成と動作を理解する					8
パルス回路	①パルス、デジタル信号とアナログ信号について理解する。 ②ダイオード・トランジスタのスイッチ動作を理解する。 ③パルスの応答を理解する。 ④マルチバイブレータの種類と動作を理解する。					10
まとめ・解説	これまでの内容をまとめ、総括する。					2
						計 60
学業成績の評価方法	4 回の定期試験の得点を 90 %，授業への参加状況を 10 %として，総合的に評価する。					
関連科目	AI スマート工学実験実習 I ・電気工学・デジタル回路・センサ工学・メカトロニクス					
教科書・副読本	教科書：「基礎シリーズ 電子回路入門」末松安晴、藤井信生 (実教出版)，参考書：「電子回路概論」高木茂孝、鈴木憲次 (実教出版)					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	半導体の基本的な性質や、真性半導体、不純物半導体について理解できる。	Si の共有結合、自由電子、ホール等のメカニズムおよび不純物半導体の生成方法や種類について理解できる。	Si の共有結合、自由電子、ホール等のメカニズムについて理解できる。	半導体の基本的な性質や、真性半導体、不純物半導体について理解できない。
2	ダイオードの整流回路やトランジスタの増幅回路の動作を理解できる。	pn 接合や npn 接合が理解でき、バイアス方向や大きさの違いによる空乏層の動作を理解できる。	シリコンやゲルマニウムの結合が理解でき、p 形半導体、n 形半導体の接合が理解できる。また、各種ダイオードの動作と応用例を理解できる。	半導体になり得る物質の原子結合が理解できない。
3	トランジスタの増幅回路において、増幅度、利得、周波数特性を理解でき、ボード線図を作図できる。	コンピュータの IO 出力を例に取り、H ブリッジ回路の要素と動作を理解できる。	増幅の意味を理解でき、トランジスタの基本増幅回路を理解できる。	トランジスタの増幅回路における動作を理解できない。
4	演算増幅器の特性と基本動作を理解できる。また、反転増幅回路や非反転増幅回路を理解できる。	演算増幅器 (オペアンプ) の構成と動作を理解できる。	演算増幅器の特性と基本動作を理解できる。	演算増幅器 (オペアンプ) の構成と動作を理解できない。
5	発振回路およびパルス回路を理解し、用途に応じた設計ができる。	基本的な発振回路、パルス回路を理解できる。	発振回路の原理と種類を理解でき、かつ、パルス、デジタル信号とアナログ信号について理解できる。	基本的な発振回路、パルス回路を理解できない。

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
設計工学 (Mechanical Design Engineering)		伊藤聡史 (常勤)	3	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	機器を製作する上で必要となる材料強度や機械要素などの設計知識と計算手法を習得する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心として、理解を深めるための演習を適宜行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 一般的に用いられる構造材料の特徴と用途を説明できる。 2. 部材の基本的な強度計算ができる。 3. 代表的な機械要素の特徴と用途を説明できる。 4. 機械要素の基本的な設計計算ができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業の概要、スケジュールなどについて確認を行う。					2
設計の基礎	技術、工学について学び、「設計」とは何かを理解する。 また、図面について学習し、寸法および寸法公差、はめあい、幾何公差について理解する。					4
材料の選定	鉄鋼、非鉄金属、プラスチック材料の特性、特徴、用途について学び、材料の選定方法を理解する。					6
まとめ (その 1)	これまでの学習の項目を整理、総括し、重点項目を把握する。					2
材料力学の基礎 1	応力とひずみについて理解する。					4
材料力学の基礎 2	単純はり、片持ちはりの曲げ応力と変位の計算方法を理解する。					6
材料力学の基礎 3	ねじりによる応力と変形の計算方法について理解する。					4
まとめ (その 2)	これまでの学習の項目を整理、総括し、重点項目を把握する。					2
						計 30
動力	動力についての計算方法について理解する。					4
ねじ要素	ねじの原理と計算方法を理解する。 また、ねじを用いた製品、機構を学ぶ。					4
軸要素	軸および軸受、軸継手について学び、それらの計算方法を理解する。					4
まとめ (その 3)	これまでの学習の項目を整理、総括し、重点項目を把握する。					2
歯車要素	歯車の原理と計算方法を理解する。 また、各種歯車および歯車機構について学ぶ。					6
ばね要素	ばねの原理と計算方法を理解する。 また、各種ばねについて学ぶ。					4
その他の機械要素	その他の機械要素について学ぶ。					2
まとめ (その 4)	これまでの学習の項目を整理、総括し、重点項目を把握する。					2
総括	本授業での学習内容について一覧し、到達目標の達成度について確認する。					2
						計 30
						計 60
学業成績の評価方法	定期試験および演習課題の状況により評価する。定期試験と演習の比率は 6 : 4 とする。					
関連科目	設計製図 II・材料力学・機械力学・CAE 基礎・デジタルエンジニアリング演習 I					
教科書・副読本	教科書: 「機械設計法」三田 純義、朝比奈 奎一、黒田 孝春、山口 健二 (コロナ社)					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	鉄、非鉄、軽金属、プラスチックなど材料種ごとの特性を正しく理解しており、それぞれの代表的な材料について特徴、特性と共に用途を説明でき、自身で正しく材料選定を行うことができる。	鉄、非鉄、軽金属、プラスチックなど材料種ごとの特性を理解しており、それぞれの代表的な材料について特徴と用途を説明できる。	鉄、非鉄、軽金属、プラスチックなど材料種ごとの違いを理解しており、それぞれの材料種ごとの特徴と代表的な用途を説明できる。	材料種ごとの違いを理解しておらず、それぞれの特徴や用途を説明できない。
2	任意の部材について外力の負荷状態と構造を見て計算モデル化することができ、引張、せん断、曲げ、ねじりなどの適切な計算方法を適用して、正確に強度計算することができる。	計算モデルに対して、引張、せん断、曲げ、ねじりなどの適切な計算方法を適用して、正確に強度計算することができる。	計算モデルに対して、引張、せん断、曲げ、ねじりなどの適切な計算方法を適用して、強度計算を進めることができる。	計算モデルに対して、引張、せん断、曲げ、ねじりなどの計算方法を適切に適用することができず、強度計算を進めることができない。
3	代表的な機械要素の特徴と用途を正しく説明でき、自身で適切な機械要素の選定ができる。	代表的な機械要素の特徴と用途を正しく説明できる。	代表的な機械要素を上げることができ、基本的な特徴と代表的な用途を説明できる。	代表的な機械要素を上げることができず、基本的な特徴や代表的な用途の説明もできない。
4	複数の機械要素を組み合わせる機器設計において、機械要素ごとに適切な計算方法を適用して適切に設計計算を行うことができる。	機械要素に対して適切な計算方法を適用して、基本的な設計計算が正しくできる。	機械要素に対して適切な計算方法を適用して、基本的な設計計算を進めることができる。	機械要素に対して適切な計算方法を適用することができず、基本的な設計計算も進めることができない。

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
工業力学 (Engineering Mechanics)		伊藤敦 (常勤)	3	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	材料力学、流体力学、熱力学、機械力学は機械工学における四力学と呼ばれており、これらを学ぶためには土台として数学・力学などの基礎知識が必須となる。この授業では機械工学の視点から力学の基本原理を学ぶと共に、課題解決のための応用方法を習得する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	反転授業形式により実施する。教科書や配布・公開資料による事前学習を指示し、授業開始時にその理解度を小テストにより確認する。授業日には本論の解説を短時間に留め、主として問題演習を指示・指導する。授業で配布する資料等はホームページにて公開し、授業時間外でも適宜 Gmail による連絡・アナウンスを行う場合がある。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 微積分学やベクトルの知識を基礎にして、工学で活用される力学の諸量を表現できる 2. 力の合成と分解、力やモーメントの釣合いが理解できる 3. 運動方程式を用いて、並進・回転の運動を表現することができる 4. 慣性モーメントの積分計算と平行軸の定理による合成計算ができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	年間の目的と概要、進め方を説明する					2
力学を学ぶための準備	力学で用いる基礎数学の確認 力学に表れる重要な物理量と単位					4
力と力のモーメント	力の表し方 物体間に働く力 力のモーメント 力と力のモーメントのつりあい 様々な支持方法によるつりあい問題					14
分布した力	分布力と等価集中力 重力と重心 面に分布した力					10
運動学の基礎	点の平面運動（並進運動） 円運動（回転運動） 相対運動と拘束					6
質点の運動と運動方程式	運動方程式 座標系と運動方程式 運動方程式の応用					8
運動量と仕事・エネルギー	運動量と力積 仕事・動力・エネルギー 力学的エネルギー保存の法則					6
剛体の運動と慣性モーメント	剛体の運動の記述 慣性モーメントの計算 様々な剛体の運動					6
簡単な機械要素と力学	機械における摩擦 簡単な機械要素 物体の拘束と反力 トラス、滑車					2
まとめ						2
						計 60
学業成績の評価方法	試験 85 %、授業中の小テストを 15 %として評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書:「専門基礎ライブラリー 工学系の力学」金原稔, 他 (実教出版), 参考書:「物理入門コース 新装版 力学」戸田 盛和 (岩波書店)・「機械工学基礎講座 工業力学 (第 2 版)」入江 敏博、山田 元 (オーム社)					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	微積分学やベクトルの知識を結び付け、工学で活用される力学の諸量を数学的に表現できる	微積分学やベクトルの知識を基礎にして、工学で活用される力学の諸量を表現できる	微積分学やベクトルの知識を基礎にして、工学で活用される力学の諸量をおおむね表現できる	微積分学やベクトルの知識を基礎にして、工学で活用される力学の諸量を表現できない
2	力の合成と分解、力やモーメントの釣合いに関する応用問題を解くことができる	力の合成と分解、力やモーメントの釣合いを用いて、基礎的な応用問題を解くことができる	基礎的な力の合成と分解、力やモーメントの釣合いを解くことができる	基礎的な力の合成と分解、力やモーメントの釣合いを解くことができない
3	運動方程式を用いて、並進・回転の運動を表現し、応用的な運動解析ができる	運動方程式を用いて、並進・回転の運動を表現し、基礎的な運動解析ができる	運動方程式を用いて、並進・回転の運動を表現できる	運動方程式を用いて、並進・回転の運動を表現し、応用的な運動解析ができない
4	慣性モーメントの積分計算と平行軸の定理による合成計算を様々な形状に対して行える	慣性モーメントの積分計算と平行軸の定理による合成計算を基本的な形状に対して行える	慣性モーメントの積分計算と平行軸の定理による合成計算がおおむねできる	慣性モーメントの積分計算と平行軸の定理による合成計算ができない

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
設計製図 II (Design and Drafting II)		伊藤敦 (常勤)・大川達也 (非常勤)	3	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	3 次元 CAD 用いて、モデリング、アセンブリ、図面化までの一連の作業に必要な基本的なスキルを養う。					
授業の形態	実験・実習					
授業の進め方	スキルの習得ならびに理解を深めるため、チュートリアルと課題を中心とした構成とする。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 図面に基づき正しくモデルを作成できる。 2. 図面に基づき複数のモデルを組合せたアセンブリを作成できる。 3. 作成したモデルを再現するために適切な図面を作成できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス						2
3 次元 CAD 演習 1	JIS に基づく寸法記載の手法を理解する。					2
3 次元 CAD 演習 2	オフセット機能を用いたモデリング、および図面化の手法を理解する。					6
3 次元 CAD 演習 3	歯車の設計手法・モデリング・図面化を理解する。Creo のパラメータ・リレーションの使い方を理解する。					6
3 次元 CAD 演習 4	3 次元 CAD 利用技術者試験の過去問課題のモデリング					6
3 次元 CAD 演習 5	幾何公差、データム等を付与したモデリング手法や図面化を理解する。					8
3 次元 CAD 演習 6	多数の構成部品を有する課題のモデルリング・アセンブリ・図面化の手法を理解する。					14
3 次元 CAD 演習 7	市販部品の CAD データを組合せたモデルリング・アセンブリ・図面化の手法を理解する。					16
						計 60
学業成績の評価方法	課題にて評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「機械製図 (検定教科書)」 (実教出版)・「Creo Parametric 4.0 for Designers」 Prof Sham Tickoo Purdue Univ (Cadcim Technologies)					
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	図面の指示通りのモデルを正しく作成できる	図面の指示通りのモデルを概ね作成できる	助言等により図面の指示通りのモデルを概ね作成できる	図面の指示通りのモデルを作成できない		
2	モデルを正しく図面の指示通りに組み立てることができる	モデルを図面の指示通りに概ね組み立てることができる	助言等によりモデルを図面の指示通りに概ね組み立てることができる	モデルを図面の指示通りに組み立てることができない		
3	作成したモデルを再現するために適切な図面を作成できる	作成したモデルを再現するために適切な図面を概ね作成できる	助言等により作成したモデルを再現するために適切な図面を概ね作成できる	作成したモデルを再現するために適切な図面を作成できない		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
AI スマート工学実験実習 II (Experiments and Practice of AI Smart Engineering II)		横井健 (常勤)・吉田和樹 (常勤)・伊藤聡史 (常勤)・嶋崎守 (常勤)・原口宏巳 (非常勤)・長屋未来 (非常勤)・大保勇人 (非常勤)	3	4	通年 4 時間	必修
授業の概要	IoT 機器を設計するためのデジタルファブリケーション、工業力学、デジタル/アナログ回路、PLC、プログラミング、機械学習に関する実験実習を行う。デジタルファブリケーションとデジタル/アナログ回路については、2 年次の「AI スマート工学実験実習 I」からの発展的な内容になる。また、プログラミングについても、2 年次の「プログラミング」からの発展的な内容になる。					
授業の形態	実験・実習					
授業の進め方	4 班に分かれ、ローテーションにより、実習を行う。1 年間ですべてのテーマを体験する。レポートの作成を通して、自学自習の習慣を身につける。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 光センサや温度センサ等を動作や使い方を理解し、それらを用いた回路を作製できる。 2. PLC(プログラマブルロジックコントローラ)を用いて、自己保持回路やインターロック回路等を理解し、基本的なシーケンス制御ができる。 3. デジタルファブリケーションによる製作の概容を理解し、構想、設計、製作、検査の一連の流れを行うことができる。 4. ねじり振動について、運動方程式を立て、固有振動数を求めることができる。 5. Python を用いたより実践的なプログラムを作成し、その内容を説明できる。 6. 画像データを対象に、その基本的な処理や、機械学習を利用した物体検出/セグメンテーション、さらに、模型車両の自律走行までを、シングルボードコンピュータ/PC/Google Colaboratory を使って、実行することができる (一部環境構築も含む)。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	前期テーマの概要説明、作業の安全、レポートの書き方					4
デジタル／アナログ回路	光センサや温度センサ等の動作や使い方を理解し、それらを用いた回路の作製と測定を行う					12
デジタルファブリケーション	製作物のデータ作成、デジタルファブリケーション機器での製作、製作物の検査と評価を行う					12
レポート指導及び予備日	レポートの書き方、データ整理の方法及び再実験等					4
プログラミング I	Python を用いて、ソートなどのアルゴリズムの実装を行う					12
機械学習 I	到達目標のうち、画像データへの基本的な処理と、機械学習を利用した物体検出/セグメンテーションまでを取り上げる (ただし推論のみを扱う)。					12
レポート指導及び予備日	レポートの書き方、データ整理の方法及び再実験等					4
ガイダンス	後期テーマの概要説明、作業の安全、レポートの書き方					4
PLC	リレーや PBS の構造と動作を確認し、自己保持回路やインターロック回路等を有接点シーケンスから学習する。その後 PLC を用いて制御系を構成し、表示灯や 1.5kW 級誘導電動機のシーケンス制御を行う。					12
工業力学	ねじり振動の周期測定から材料の横弾性係数を実験的に求める。					12
レポート指導及び予備日	レポートの書き方、データ整理の方法及び再実験等					4
プログラミング II	Python を用いてデータベースの操作を行う					12
機械学習 II	到達目標のうち、機械学習を利用した模型車両の自律走行を取り上げる (学習と推論の両方を扱う)。					12
レポート指導及び予備日	レポートの書き方、データ整理の方法及び再実験等					4
					計 120	
学業成績の評価方法	レポート (報告書) 点 80 %、取組点 20 %。評価は実験分野ごとの評価点の平均によって行うが、各テーマのレポート全てを合格しないと評価は 59 点以下になる。正当な理由による欠席の場合は補習を行う。					
関連科目	AI スマート工学実験実習 I					
教科書・副読本	その他: 作業手順はその都度配布する。1 冊のファイルにまとめるのが良い。配布資料にはメモをとること。					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	光センサや温度センサ等を組み合わせた応用回路を作製できる。	光センサや温度センサ等を用いた基本的な回路を作製できる。	光センサや温度センサ等の動作や使い方を説明することができる。	光センサや温度センサ等の動作や使い方を説明できない。
2	自己保持回路やインターロック回路等を理解し、PLC を用いて、表示灯の切り替えや三相誘導電動機等の負荷に対して基本的なシーケンス制御ができる。	自己保持回路やインターロック回路等を理解し、PLC を用いて、基本的なシーケンス制御ができる。	自己保持回路やインターロック回路等を理解でき、これらを PLC にて実現できる。	自己保持回路やインターロック回路等を理解できない。
3	構想、仕様の策定、設計、製作、検査の一連の工程を、デジタルファブリケーション機器の特性を考慮して自身で完遂することができる。	予め用意された構想、仕様に対してそれを理解して、設計、製作、検査の一連の工程を、デジタルファブリケーション機器の特性を考慮して自身で進めることができる。	予め用意された構想、仕様に対して、予定された設計、製作、検査の一連の工程を、デジタルファブリケーション機器の特性を理解しながら進めることができる。	デジタルファブリケーション機器の特性を理解できず、設計、製作、検査の工程を進めることができない。
4	ねじり振動と並進振動について相互的に理解できる。	ねじり振動の周期と横弾性係数の関係について理解できる。	ねじり振動について、運動方程式を立て、固有振動数を求めることができる。	ねじり振動について、運動方程式を立て、固有振動数を求めることができない。
5	与えられた課題以上の要件を満たした Python のプログラムを作成できる。	作成した Python のプログラムを他人に説明することができる。	与えられた課題に対する Python のプログラムを適切なモジュールを用いて作成することができる。	与えられた課題に対する Python のプログラムを作成できない。
6	画像データを対象にした機械学習による各種推論を、指定されたハードウェア上で、環境構築まで含め、実行させることができる。	画像データを対象にした機械学習による各種推論を、適切なハードウェア環境を選定して、その上で実行させることができる。	画像データを対象にした基本的な処理や機械学習による各種推論を、用意されたハードウェア環境上で、実行させることができる。	画像データを対象にした基本的な処理や機械学習による各種推論を、用意されたハードウェア環境上で、実行させることができない。

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別	
ゼミナール (Seminar)		AI スマート工学コース教員 (常勤)	4	2	通年 2 時間	必修	
授業の概要	ガイダンス、研究室訪問の後、研究室およびテーマを決定する。各研究室に配属されてテーマに関する基礎学習や文献調査、卒業研究に備えた予備実験などを行う。						
授業の形態	実験・実習						
授業の進め方	ガイダンス後、各研究室の教員より募集テーマが提示され、それを参考に研究室を訪問する。その後、希望、調整を行い、研究室に配属され、各教員の指示に従う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。						
到達目標	1. 卒業研究に備えた基本事項の習得ができる。 2. 卒業研究に備え、実験等の実施方法の習得ができる。						
実務経験と授業内容との関連	なし						
学校教育目標との関係	A (学習力) 総合的実践的技術者として、自主的・継続的に学習する能力を育成する。						
講義の内容							
指導教員		テーマ					
ガイダンス・諸注意 テーマ提示と訪問研究室調整 研究室訪問 研究室、テーマの調整と決定 各配属研究室でのゼミナール実施		全般の注意等ガイダンスを行う。 各研究室のテーマが開示され、訪問する研究室を調整する。 研究室を訪問し、テーマの詳細を理解する。 研究室とテーマの希望を取り、調整を行い、決定する。 配属された研究室の教員の指示に従い、テーマの目的を達成する。 ・半導体・高周波回路に関するゼミ（浅川澄人） ・システム制御工学・ロボティクスに関するゼミ（伊藤敦） ・トライボロジーに関するゼミ（伊藤聡史） ・ロボティクス・メカトロニクスに関するゼミ（大野学） ・スマートファクトリーに関するゼミ（佐藤孝治） ・スマート構造に関するゼミ（嶋崎守） ・ロボット教材を用いた制御教育に関するゼミ（富永一利） ・テキストマイニング手法に関するゼミ（横井健） ・ディープラーニングの基礎とトランスフォーマーに関するゼミ（吉田和樹）					
レポート提出		配属された研究室でのテーマに沿ったレポートを提出する。 計 60 時間					
学業成績の評価方法	各教員に提出されたレポートおよびゼミナールへの取り組み状態などを考慮して、各教員が個別に評価する。評価基準の詳細については、各教員が学生に伝える。この結果を教員全員で検討、修正して、最終評価を決定する。						
関連科目	コース専門科目全て						
教科書・副読本	その他: 特に指定しない						
評価（ルーブリック）							
到達目標	理想的な到達レベルの目安（優）	標準的な到達レベルの目安（良）	ぎりぎりの到達レベルの目安（可）	未到達レベルの目安（不可）			
1	卒業研究に備えた基本事項を十分習得できた。	卒業研究に備えた基本事項を概ね習得できた。	卒業研究に備えた基本事項を最低限習得できた。	卒業研究に備えた基本事項を習得できなかった。			
2	卒業研究に備えた実験等の実施方法を十分習得できた。	卒業研究に備えた実験等の実施方法を概ね習得できた。	卒業研究に備えた実験等の実施方法を最低限習得できた。	卒業研究に備えた実験等の実施方法を習得できなかった。			

令和 5 年度 生産システム工学コース シラバス

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
特別演習 (Special Seminar)		三隅雅彦 (常勤/実務)		5	1	前期 2 時間	選択
授業の概要		3D プリンター活用技術検定と 3 次元 CAD 利用技術者試験 3 級の資格試験を目標とした講義を行う。					
授業の形態		演習					
授業の進め方		3D プリンターの利用・活用と 3 次元 CAD に関する演習を繰り返すことにより、理解を深める。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標		1. 3D プリンター活用技術検定の資格試験と 3 次元 CAD 利用技術者試験 3 級の合格を目指し、基礎的知識から活用方法を確認たるものにできる					
実務経験と授業内容との関連		あり					
学校教育目標との関係		D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容							
項目		目標					時間
ガイダンス		本科目の目的および講義項目と進め方、評価方法などの確認を行う					2
3D プリンタ I		3D プリンタの概念を理解する					2
3D プリンター II		3D プリンターの造形方法と材料を理解する					4
3D プリンター III		3D プリンターの後工程と造形用データを理解する					4
3D プリンター IV		3D プリンターの活用について理解する					2
まとめ：3D プリンター		3D プリンターに関する理解度を模試によって確認する					2
3 次元 CAD I		3 次元 CAD の概念を理解する					2
3 次元 CAD II		3 次元 CAD の機能と実用的モデリング手法を理解する					4
3 次元 CAD III		3 次元 CAD データの管理を理解する					4
3 次元 CAD IV		3 次元 CAD の運用を理解する					2
まとめ：3 次元 CAD		3 次元 CAD に関する理解度を模試によって確認する					2
							計 30
学業成績の評価方法		定期考査の成績、授業への取組状況によって評価する。					
関連科目							
教科書・副読本		教科書: 「3D プリンター活用技術検定 公式ガイドブック [改訂版]」一般社団法人コンピュータ教育振興協会 (日経 BP 社)・「2023 年度版 CAD 利用技術者試験 3 次元 公式ガイドブック」社団法人コンピュータソフトウェア協会 (日経 BP 社), その他: 授業時にプリント配布					
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	3D プリンターと 3 次元 CAD の基礎分野の応用問題が解ける。	3D プリンターと 3 次元 CAD の基礎分野の基本的な問題が解ける。	3D プリンターと 3 次元 CAD の基礎分野について説明できる。	3D プリンターと 3 次元 CAD の基礎分野について説明できない。			

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
企業経営 (Business Management)		村井知光 (非常勤)	4・5	1	集中	選択
授業の概要	本講義の目的は、起業のシミュレーションである。アメリカでは開業率が高いのに対して、廃業率も高い。それに比べ、我が国では開業率が低だけでなく、廃業率も低い。我が国では、長寿企業がもてはやされ、一見よさそうである。しかし、我が国では中小企業が大半を占める上にその7割が赤字を抱えており、企業の新陳代謝を促すためにも新興企業が必要とされる。バブル経済崩壊後、日米のGDPで大きく差の開いた原因のひとつに、新興企業の有無が考えられる。本講義では、企業家精神を養う。講義内容は教員の講義ノートの他、銀行家、経営者の講演も含む。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	チームを結成し、1チーム4人前後でチームごとの活動となる。夏期7日間のうち、講義前半では起業に関する内容や理論を学び、後半ではグループディスカッション等の実践を2日間行う。3日目には、前半に企業に関する講義を受けた後、講義後半にはチームごとに口頭発表を行う。4日目には銀行家の起業に関する講義とグループワーク、5日目には経営者の講義とグループワークを行い、残りの2日間でグループワークと発表の準備に取りかかる。各チームで発表後、審査を行い、優秀な事業計画書を作成したチームに対して表彰する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 独りよがりにならずにチームメイトと協力し、経営者としての意思決定ができる。 2. 時代に合うように起業の設計を行うことやビジネスに必要な情報をチームメイトと共有することができる。 3. 売上高、純利益等の経営感覚を身につけることができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
初日 ガイダンス及びチームの編成	どのような会社を興し、経営を軌道に乗せるのかを考える。					4
2日目 講義とグループワーク	どのような商品を製造・販売し、どの年齢層をターゲットにするのか、等を考える。また商品の単価や年間の売上高、営業利益、固定費等々を考える。					4
3日目 グループワークと口頭発表	起業し、何年目で利益を出すのか、また利益の配分をどのようにするのか、資本金はどのようにして調達するのかを考える。 各チーム5分程度の口頭発表を行う。					4
4日目 銀行家等による講演とグループワーク	前回のグループワークで考えた、資本金の準備や顧客層について、現場で実際に実務を行っている銀行家の講演を聞くことでヒントを得る。					6
5日目 経営者等による講演とグループワーク	経営者の講演を聞くことで、起業の準備や経営のノウハウを学ぶ。					6
6、7日目 グループワークと発表、表彰式	最後のグループワークでは、仕上げとして発表の準備を行い、全チームに発表してもらい、審査を行う。審査の結果、優秀なチームに対して表彰を行う。					6
						計 30
学業成績の評価方法	各チームの発表後、審査員として大学教授、銀行家、経営者、実務家等を招き、審査をしてもらう。審査の結果と授業での取り組み方、チームワーク、事業計画書の内容等を勘案する。					
関連科目	公民Ⅰ・公民Ⅱ・国際社会と文化Ⅰ・国際社会と文化Ⅱ・経営学Ⅰ・歴史学Ⅱ・日本産業論・キャリアデザイン特論					
教科書・副読本	補助教材:「政治・経済(検定教科書)」(東京書籍)					
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	チームメイトと実際に経営可能な事業計画書を作成することができる。	チームメイトと事業計画書を作成することができる。	チームメイトと簡易的な事業計画書を作成することができる。	チームメイトと協力せずに、事業計画書を作成できない。		
2	国内外のニュースを見聞きし、新しい情報に素早く入手できる。	国内のニュースを見て、新しい情報に素早く入手できる。	国内のニュースを見る。	国内のニュースを見ずに、自分だけの考えで通そうとする。		
3	貸借対照表を理解することができる。	一部貸借対照表を理解することができる。	貸借対照表の勘定科目を理解することができる。	貸借対照表の勘定科目を理解できない。		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
安全工学 (Safety Engineering)		伊藤秀明 (非常勤/実務)	4・5	1	集中	選択
授業の概要	工学系の組織・作業環境における安全性の確保・向上に関して、その知識の学習と自発的アイデアを生かした授業を行う。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義のほか、演習を重視した PBL (Project Based Learning) 方式を取り入れて、各回の講義内容を元に、チームに分かれて各回の課題の検討、討議および発表を踏まえて進める。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 技術者として安全性に関する基本的な知識を習得できる。 2. 技術者倫理を踏まえて安全確保の方策および主体的な行動規範を身につけることができる。					
実務経験と授業内容との関連	あり					
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。					
講義の内容						
項目		目標	時間			
全体ガイダンス・履修指導		東京工学科目の授業内容の紹介と履修方法示し、履修指導を行う。6月中旬、7月中旬に各1回を予定。東京工学全科目共通	2			
第1日：安全工学の基礎		アクシデントやインシデントの例題を含めて、安全性向上の必要性とそのための方策の基礎を概観する。	4			
第2日：信頼性・安全性工学		信頼性・安全性を高めるための理論的考察と、その対策を学ぶ。	4			
第3日：産業各分野の作業とその安全対策		産業現場における作業状況を例にとり、その安全性に関する現状と今後の向上対策を学ぶ。	4			
第4日：リスクとその管理		安全へのアプローチとして、リスクとリスク管理に関する技法を学習する。	4			
第5日：ヒューマンファクターと安全性		ヒューマンエラーとその防止策に関して、各種分析技法を通じてその防止策を学習する。	4			
第6日：自然環境と社会生活・組織での安全対応		自然環境を保全し、社会生活・組織を安全にするため、そのライフラインとなる安全確保が重要であることを学習する。	4			
第7日：まとめ、報告書作成		本科目の総括を行うと共に、これまでの講義研修に関して、総合演習、まとめ報告書の作成を行う。	4			
			計 30			
学業成績の評価方法	①取組状況 30 %、②チームワーク活動状況 40 %、③提出資料 30 %で評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 特になし。(講義資料、報告課題、演習課題などはその都度配布する。)					
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	技術者として安全性に関する基本的な知識を深く理解し、これらを応用したライン設計などの応用ができる。	技術者として安全性に関する基本的な知識を習得できる。	技術者として安全性に関する基本的な知識を理解できる。	技術者として安全性に関する基本的な知識を理解できない。または、出席日数不足により、授業内容が理解できない。		
2	技術者倫理を踏まえて安全確保の方策を深く理解し、主体的な行動規範を身につけることができる。	安全確保の方策および主体的な行動規範を理解できる。	技術者倫理の意義と必要性を理解できる。	技術者倫理を踏まえて安全確保の方策および主体的な行動規範を理解できない。または、出席日数不足により、授業内容が理解できない。		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
都市環境工学 (Urban Environment Engineering)		伊藤秀明 (非常勤/実務)	4・5	1	集中	選択
授業の概要	都市の形成経緯をふまえ、現在の都市環境について学ぶ。今後の都市環境設計に向けた課題として、水環境、大気環境、エネルギー事情、交通システム環境などの諸課題と今後の方向性、期待される技術課題などについて学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	都市が直面する環境諸課題について、具体的事例を含めた現況について学習するとともに、その検討事項についてグループ討議を実施し、その結果について発表させる。各回の講義、討議・発表を通じて、都市環境について自らの考えをクリアにさせる。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 人と産業技術が調和する暮らしやすい都市の創成に向けて、都市環境の問題意識を明確にし、エンジニアに期待される役割について理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	あり					
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
全体ガイダンス・履修指導	東京工学科目の授業内容の紹介と都市環境工学履修方法を示し、履修指導を行う。6月中旬、7月中旬に各1回を予定。					2
第1日 都市の形成と環境	古代都市から近世都市への発展形成過程における環境問題を調査分析し、現都市の抱える環境課題をさぐる。					4
第2日 都市の水環境	上下水道、雨水利用、積雪対策、河川と洪水など水環境について学習し、今後の水環境改善に関して学習、討議する。					4
第3日 都市の大気環境	大気を構成する空気の流れによる、温暖化現象、上層オゾン層の変動、大気汚染など大気環境に関する課題とその対策に関して学習、討議する。					4
第4日 都市のエネルギー事情とライフサイクル	都市を維持するためのエネルギーの量と質、さらにその消費について考える。また都市生活においては、多くの資源が消費され、その結果として廃棄物が出される。そのリサイクルを含めたライフサイクルに関しても学ぶ。					4
第5日 都市交通と道路事情	都市交通の変遷と近年の状況、および今後の発展に関して学習するとともに、今後の動向を考える。					4
第6日 未来都市と環境	都市環境アセスメントを通じ、都市発展と自然環境維持との調和を考えた未来都市構想を討議する。					4
第7日 総合演習および報告書作成	本科目の総括を行うと共に、これまでの講義・討議に関しての総合演習を実施し、まとめ報告書の作成を行う。					4
						計 30
学業成績の評価方法	①取組状況 30 %、②チームワーク活動状況 40 %、③提出資料 30 %で評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 特になし。(講義資料、報告課題、演習課題などはその都度配布する。)					
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	人と産業技術が調和する暮らしやすい都市の創成に向けて、都市環境の問題意識を明確にし、エンジニアに期待される役割について深く理解できる。	都市環境問題におけるエンジニアに期待される役割について理解できる。	人と産業技術が調和する暮らしやすい都市の創成に向けた都市環境の問題意識を理解できる。	人と産業技術が調和する暮らしやすい都市の創成に向けて、都市環境の問題意識を明確にし、エンジニアに期待される役割について理解できない。または、出席日数が少なく、内容を理解することができない。		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
インターンシップ (Internship)		吉田政弘 (常勤)・宮田航平 (常勤)・川崎憲広 (常勤/ 実務)		4	2	半期 4 時間	選択
授業の概要	各コースの特色を持った実践的な「ものづくり」人材を育成するため、夏季休業中を中心に、5日以上、企業や大学・研究所などで「業務体験」を行う。学校で学んだ内容を活用し、現場の技術者たちの仕事を観察・体験して、自らの能力向上と、勉学・進路の指針とする。マッチングを重視した事前・事後指導を行い、学生の企業選択・実習を支援する。						
授業の形態	実験・実習						
授業の進め方	説明会や企業探索、志望理由作成、実習、報告書作成・発表の順で進める。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。						
到達目標	1. 技術者としての自覚と、技術や業務を理解できる 2. 自身のキャリアについての意識を持つことができる						
実務経験と授業内容との関連	あり						
学校教育目標との関係	B (コミュニケーション力) 総合的実践的技術者として、協働してものづくりに取り組んだり国際社会で活躍したりするために、論理的に考え、適切に表現する能力を育成する。 C (人間性・社会性) 総合的実践的技術者として、産業界や地域社会、国際社会に貢献するために、豊かな教養をもち、技術者として社会との関わりを考える能力を育成する。						
講義の内容							
項目	目標						時間
インターンシップ説明会 特別区・企業・大学等	インターンシップの説明会に参加し、インターンシップと手続きの流れを理解する。各インターンシップ事業に応じて、数回、実施される。						2
インターンシップ申込書の作成	インターンシップ申込書を完成させる。						6
・企業探索	掲示物や WEB サイトで企業を探索したり、比較する。						
・面談	担当教員と面談し、アドバイスを受ける。						
・志望理由	志望理由を、教員の指導のもと、書き上げる。						6
説明会 (保険加入)	保険加入の説明を受け、理解して加入する。						1
インターンシップの諸注意	実習直前にインターンシップにおける注意を受け、礼儀・マナー等を考える。						2
学生による企業訪問・連絡	学生が事前に企業訪問して、インターンシップの初日についての打ち合わせを行う。遠方の場合は、電話・FAX・メール等を用いて打ち合わせる。						2
インターンシップ	実習先で、インターンシップを実施する。 5日 (実働 30 時間) 以上、実施する。						30
インターンシップ報告書の作成	インターンシップ報告書を作成する。内容には企業秘密等を記載しないように考慮のうえ完成させる。						8
インターンシップ発表会	発表会に参加し、発表および質疑を行う。						2
							計 60
学業成績の評価方法	受入れ先からの報告と、学生の報告書およびプレゼンテーション等を担当教員、コース代表が総合的に判断して評価を行う。						
関連科目							
教科書・副読本	その他: 本校, キャリア支援が配布する資料など						
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	技術者としての自覚と、技術や業務を理解できる	技術者としての技術開発や業務を理解できる	技術者としての業務を理解できる	技術者としての自覚がなく業務も理解できない			
2	自身のキャリアについての意識を持ち示すこともできる	自身のキャリアについての意識を持つことができる	自身のキャリアを示すことができる	自身のキャリアについて意識が持てない			

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
確率統計 (Probability and Statistics)		横井健 (常勤)	4	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	現代情報工学における数学的基盤となる統計学とその周辺について学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	授業では、講義で説明したことをもとに、適宜演習を実施する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 基本的な統計量について理解する。 2. 基本的な統計的分析手法を理解する。 3. 離散確率について理解する。 4. 連続確率について理解する。 5. t 検定について理解する。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業の概要を理解する。					2
統計的处理の基礎的実習	統計的な処理の重要性を簡単な実習を通して理解する。					2
データの整理方法	度数分布表やヒストグラムなどを使ったデータの整理方法を理解する。					2
基本的な統計量	基本的な統計量について理解する。					2
相関係数	2 次元以上の量的データに対する統計量について理解する。					4
基本的な統計処理の確認	これまで理解した統計的手法についてまとめを行い、利用できるようにする。					2
確率の基礎的実習	数学的な確率の感覚を代表的な確率の問題を実践することで理解する。					2
確率の基礎	確率の基礎的事項について理解する。					2
条件付き確率	条件付き確率とその周辺事項について理解する。					2
連続確率	連続確率について理解する。					2
正規分布	連続確率の代表的な確率分布である正規分布について理解する。					2
期待値	期待値について理解する。					2
検定	検定の必要性と代表的な検定手法の 1 つである t 検定の流れを理解する。					2
確率の確認	これまで理解した確率に関する内容について確認を行い、利用できるようにする。					2
					計 30	
学業成績の評価方法	1 回の定期試験の点数と課題への取組状況から評価する。なお、定期試験と課題の最終評価への寄与比率は 70 % : 30 % とする。					
関連科目	応用数学 I・微分積分・解析学基礎・情報処理・情報システム基礎					
教科書・副読本	教科書: 「統計学入門 (基礎統計学)」 東京大学教養学部統計学教室 (東京大学出版会)					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	適切な統計量を選んで使用することができる。	基本的な統計量を計算できる	基本的な統計量を説明できる。	統計量とは何かを説明できない。
2	基本的な統計的分析手法を利用して分析を行うことができる。		統計的分析手法について説明ができる。	統計的分析手法について説明ができない。
3	離散確率を計算することができる。	離散確率の概念を説明できる。	離散確率の例を説明できる。	離散確率とは何かを説明できない。
4	代表的な連続的確率分布である正規分布について基本統計量を計算することができる。	連続確率の概念を説明できる。	連続確率の例を説明できる。	連続確率とは何かを説明できない。
5	t 検定を実施できる。		検定の必要性を説明できる。	検定とは何かを説明できない。

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用数学 I (Advanced Mathematics I)		執行洋子 (常勤)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	AI スマート工学において必要となる数学を学ぶ。微分方程式、ベクトル解析、複素関数論、ラプラス変換について、演習問題を多く行うことにより専門科目への応用の場面で十分な活用ができるようにする。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義と演習を行う。 予習, 復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 線形微分方程式が解ける。 2. スカラー場・ベクトル場を理解することができる。 3. 留数定理を理解することができる。 4. 基本的なラプラス変換ができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	本講義で学修する内容を理解する。					2
微分方程式	微分方程式の概要を理解する。					2
階微分方程式	1 階の微分方程式を解けるようになる。					2
高階微分方程式	高階の微分方程式を解けるようになる。					2
線形微分方程式	線形微分方程式を解けるようになる。					2
ベクトルの代数	ベクトルの内積・外積を理解し、計算ができるようになる。					4
ベクトル関数の微分と積分	ベクトル関数の微分と積分を理解し、計算ができるようになる。					4
曲線・曲面・運動	曲線の長さ、曲面の接平面や法線ベクトルの計算ができるようになる。					4
スカラー場・ベクトル場	スカラー場の勾配、ベクトル場の発散と回転を理解し、計算ができるようになる。					4
発散定理・ストークスの定理	ストークスの定理を理解し、線積分と面積分の計算に応用することができる。					4
複素数の関数	複素変数の関数について理解する。					4
正則関数	正則関数について理解し、複素関数の微分ができるようになる。					4
複素積分	コーシーの定理を理解し、複素積分に利用することができる。					4
テイラー展開	冪級数の収束半径が計算でき、正則関数のテイラー展を求めることができる。					4
留数定理	留数定理の意味を理解し、有理型関数の留数が計算できる。					6
ラプラス変換	ラプラス変換を理解し、計算することができる。					4
ラプラス変換を用いた線形微分方程式の解法	ラプラス変換を利用して線形微分方程式の初期値問題を解けるようにする。					4
						計 60
学業成績の評価方法	4 回の定期試験の得点と平常点で評価する。定期試験と平常点の比率は 4:1 とする。成績不良者には再試験を行う場合がある。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書:「新訂 応用数学」高遠・斉藤他 (大日本図書), 副読本:「新訂 応用数学 問題集」高遠節夫他 (大日本図書), その他: フリーテキスト					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	定数係数 2 階微分方程式が解ける	変数係数 1 階微分方程式が解ける	定数係数 1 階微分方程式が解ける	常微分方程式が解けない
2	積分定理の意味と導出法および応用法を理解できる	線積分と面積分を理解し計算ができる	ベクトルの内積と外積を理解し計算ができる	ベクトルの内積と外積が計算できない
3	留数定理を理解し、留数の計算ができる	複素積分ができる	複素関数の微分ができる	複素関数の微分ができない
4	ラプラス変換を用いて微分方程式が解ける	ラプラス変換の計算ができる	ラプラス変換の基本的な計算ができる	定積分や部分積分ができない

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
コンピュータネットワーク (Computer Networks)		佐藤孝治 (常勤)	4	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	TCP/IP を中心としたネットワークの基礎技術について学習する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	教科書を中心に講義を行う。 予習, 復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. ネットワークの基礎技術で用いられる専門用語の説明ができる。 2. ネットワークの階層モデルと機器をもとにネットワーク構成の説明ができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義の内容と進め方、評価方法について説明を行う。					2
ネットワークの基礎	ネットワークの歴史、プロトコルと階層構造モデル、ネットワークを構成する機器とその周辺知識について学ぶ。					4
物理層	有線 LAN、無線 LAN の技術について学ぶ。					2
データリンク層	データリンク層の役割、MAC アドレスと ARP について学ぶ。					2
ネットワーク層	IPv4、IPv6、IP ルーティング、IP アドレスの割り当て方法、NAT について学ぶ。					8
トランスポート層	UDP と TCP について学ぶ。					6
アプリケーション層	HTTP、SSL/TLS、DNS、メール系プロトコル、管理アクセスプロトコル、運用管理プロトコル、冗長化プロトコルについて学ぶ。					6
						計 30
学業成績の評価方法	定期試験 (中間、期末) 70 %, 理解度確認テスト 30 %					
関連科目	情報システム基礎・情報処理・プログラミング					
教科書・副読本	教科書: 「図解入門 TCP/IP」みやた ひろし (SB クリエイティブ), その他: 必要に応じて授業時に資料を配付する。					
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	任意のネットワーク図について、専門用語を組み合わせ、そのネットワークの動作を説明できる。	ネットワークの専門用語について問われた際、説明することができる。	ネットワークの専門用語について問われた際、補助資料を用いて説明することができる。	ネットワークの専門用語について問われた際、説明することができない。		
2	任意のネットワーク図について、そのネットワークの目的やどの機器でどのような処理を行っているかを説明することができる。	ネットワークの階層モデルの説明ができ、どの階層にどのネットワーク機器が使われるかを説明できる。	補助資料を参照しながらネットワークの階層モデルの説明ができる。補助資料を参照しながらネットワーク機器の利用用途の説明ができる。	ネットワークの階層モデルの説明ができない。ネットワーク機器の利用用途の説明ができない。		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
スマート制御 I (Control Engineering I)		富永一利 (常勤)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	本講義では、フィードバック制御を中心にした古典制御理論について、伝達関数、ブロック線図、システムの応答、安定性、周波数応答と周波数特性、PID 制御、制御系の安定性などを学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心として授業展開し、演習などを通じて理解を深める。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 制御システムを伝達関数、ブロック線図などで表現できる。フィードバック制御系の基本構成と用語が理解できる。 2. 制御システムの時間応答について理解でき、簡単なシステム（1 次系と 2 次系）のインパルス応答・ステップ応答が理解できる。 3. 制御系の安定性が理解でき、ラウスの安定判別法を用いて、フィードバック制御システムの安定性を判別できる。 4. フィードバック制御系の周波数応答と周波数特性及び教科書にある基本専門用語が理解できる。 5. ナイキストの安定判別法と安定余裕が理解できる。 6. PID 制御と定常特性が理解できる。制御系の性能評価が理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス・制御とは	講義概要と制御の概要を理解できる。					2
システムの数学モデル	簡単な機械・電気システムのモデルを理解できる。					2
伝達関数とブロック線図	ラプラス変換の概念、動的システムの伝達関数とブロック線図を理解できる。					4
動的システムの応答	動的システムのインパルス応答・ステップ応答を理解できる。					6
システムの応答特性	過渡特性・定常特性を理解でき、インパルス応答やステップ応答から、1 次・2 次遅れ系の過渡特性の調べる方法を理解できる。システムの極及び極の求め方を理解できる。					6
2 次遅れ系の応答	2 次遅れ系の過渡特性がシステムのパラメータや極との関係を理解できる。					6
極と安定性	極とシステムの安定性を理解でき、ラウスの安定判別法を理解できる。					4
周波数応答	周波数応答の概要を理解できる。					2
周波数特性	周波数応答と周波数特性を理解でき、ボード線図の読み取り方を理解できる。					4
ボード線図の特性と周波数伝達関数	ボード線図の合成と 2 次遅れ系のボード線図の特徴を理解でき、周波数伝達関数とベクトル軌跡を理解できる。					6
ナイキストの安定判別法	ナイキストの安定判別法を理解し、ゲイン余裕・位相余裕を理解できる。					6
制御系の定常特性	制御系の定常特性を理解し、フィードバック制御系の定常偏差の計算方法を理解できる。					4
PID 制御	PID 制御について理解でき、各制御法の役割、違いを理解できる。					4
フィードバック制御系の設計	制御系の性能評価の重要点を理解できる。					4
					計 60	
学業成績の評価方法	定期試験 70 %，小テスト・課題・取組姿勢 30 %により評価する。					
関連科目	応用数学 I					
教科書・副読本	教科書: 「はじめての制御工学 改訂第 2 版」佐藤和也／平元和彦／平田研二 (講談社)					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	電気機械複合動的システムを伝達関数とブロック線図で表現できる。	3つ以上の基本要素を持つ電気または機械システムを伝達関数とブロック線図で表現できる。	2つ以上の基本要素を持つ電気または機械システムを伝達関数とブロック線図で表現できる。	電気または機械の基本要素を伝達関数とブロック線図で表現できない。簡単なフィードバックシステムの伝達関数が理解できない。
2	2次系の時間応答について理解でき、インパルス応答・ステップ応答及びその過渡特性を計算できる。	1次系の時間応答について理解でき、インパルス応答・ステップ応答及びその過渡特性を計算できる。	1次系の時間応答について理解でき、インパルス応答・ステップ応答を計算できる。	1次系の時間応答 (インパルス応答・ステップ応答) について理解できない。
3	2次系の過渡特性と極との関係が理解できる。システムの安定性と極の関係が理解でき、安定判別ができる。	1次系の過渡特性と時定数との関係が理解できる。システムの安定性と極の関係が理解でき、安定判別ができる。	1次系の過渡特性と時定数との関係が理解できる。ラウスの安定判別法が理解できる。	1次系の過渡特性と時定数との関係が理解できない。ラウスの安定判別法が理解できない。
4	制御系の周波数特性・周波数伝達関数について理解できる。周波数伝達関数からステップ応答を求められる。	制御系の周波数特性・周波数伝達関数について理解できる。	制御系の周波数特性と周波数応答について理解できる。	制御系の周波数特性と周波数応答について理解できない。
5	複合系のボード線図とベクトル軌跡を描くことができる。ボード線図から伝達関数を求めることができる。ナイキストの安定判別法と安定余裕が理解できる。	2つ以上の基本要素を持つシステムのボード線図とベクトル軌跡を描くことができる。ナイキストの安定判別法と安定余裕が理解できる。	基本要素のボード線図とベクトル軌跡を描くことができる。ナイキストの安定判別法が理解できる。	基本要素のボード線図とベクトル軌跡を描くことができない。ナイキストの安定判別法が理解できない。
6	PID 制御と定常特性が理解できる。制御系の性能評価が理解できる。	PID 制御と定常特性が理解できる。	定常特性が理解できる。	定常特性が理解できない。

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電磁気学 I (Electromagnetics I)		浅川澄人 (常勤)	4	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	3 年生で学んだ基本的な電磁気現象をより高度に理解・解析するために、本講義では 4 つの方程式から構成されるマクスウェル方程式を理解し、マクスウェル方程式を用いた基本的な静電気現象、静磁気現象の解析法を学習する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とし、理解を深めるための問題演習を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. マクスウェル方程式を説明できる 2. 電荷による電場を解析できる 3. 電位を解析できる 4. 電流による磁束密度を解析できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンスおよびベクトル解析の復習	授業のガイダンスおよびベクトル解析を復習する					2
各種物理量 (電荷、電流、電場、磁束密度) の導入	各種電荷・電荷密度、電流・電流密度、電場、磁束密度を理解する					2
マクスウェル方程式およびローレンツ力	4 つの偏微分方程式で表されるマクスウェル方程式およびローレンツ力との関係性を理解する					4
積分形マクスウェル方程式	微分形マクスウェル方程式から積分形マクスウェル方程式を導出する解析法を理解する					2
電気量保存則と重ね合わせの原理	マクスウェル方程式から電気量保存則を導出する解析法とマクスウェル方程式の線形性を理解する					2
ベクトルポテンシャルとスカラーポテンシャル	ベクトルポテンシャルとスカラーポテンシャルを理解する					2
静電場におけるマクスウェル方程式と各種電荷が作る電場	静電場におけるマクスウェル方程式とそれを用いて各種電荷 (点電荷など) が作る電場の解析法を理解する					4
電位とポアソン方程式	電位の定義、電場との関係、各種電荷 (点電荷など) がつくる電位の解析法、ポアソン方程式とマクスウェル方程式との関係性を理解する					4
静磁場におけるマクスウェル方程式と様々な電流による磁束密度	静磁場におけるマクスウェル方程式と様々な電流 (直線電流など) がつくる磁束密度の解析法を理解する					4
電流密度によるベクトルポテンシャルとビオ・サバールの法則	電流密度によるベクトルポテンシャル、ビオ・サバールの法則とマクスウェル方程式の関係を理解する					4
					計 30	
学業成績の評価方法	定期試験を 80 %、課題などを 20 % として評価する。状況により再試験を行う場合がある。					
関連科目	応用数学 I・電気工学・電子工学					
教科書・副読本	教科書: 「マクスウェル方程式で学ぶ電磁気学入門」 竹川敦 (裳華房)					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	マクスウェル方程式に関して、微分形・積分形の変換ができ、図と式を用いて説明できる	マクスウェル方程式に関して図と式を用いて説明できる	マクスウェル方程式に関して図を用いて説明できる	マクスウェル方程式の説明ができない
2	点電荷、線電荷、面電荷のいずれに関しても、静電場におけるマクスウェル方程式を用いて電場を解析できる	点電荷、線電荷、面電荷のいずれか1つに関して、静電場におけるマクスウェル方程式を用いて電場を解析できる	静電場におけるマクスウェル方程式を答えることができる	静電場におけるマクスウェル方程式を答えることができない
3	連続的な電荷分布から電位を解析できる	点電荷、線電荷、面電荷に関して電位を解析できる	電界と電位の関係式を答えることができる	電界と電位の関係式を答えられない
4	直線電流、ソレノイド電流のいずれに関しても、静磁場におけるマクスウェル方程式を用いて磁束密度を解析できる	直線電流、ソレノイド電流のいずれにれか1つに関して、静磁場におけるマクスウェル方程式を用いて磁束密度を解析できる	静磁場におけるマクスウェル方程式を答えることができる	静磁場におけるマクスウェル方程式を答えられない

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
デジタル回路 (Digital Circuits)		浅川澄人 (常勤)	4	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	シングルボードコンピュータや IoT 機器はデジタル回路により構成されている。そこで本講義では、真理値表やカルノー図、状態遷移図、組み合わせ論理回路や順序回路といった基礎知識を学習する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とし、理解を深めるための問題演習を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. ブール代数の演算ができる 2. 論理式を真理値表、カルノー図で表現することができる 3. 基本論理ゲートを用いた組み合わせ論理回路を構築できる 4. フリップフロップの動作説明ができる 5. フリップフロップを用いた順序回路を構築できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目		目標				時間
ガイダンス		本講義の内容説明および進め方を理解する				2
ブール代数		ブール代数の導入と性質を習得する。				2
ブール代数演算		ブール代数の基本演算、ド・モルガンの法則を習得する。				4
真理値表とカルノー図		真理値表、カルノー図および論理式の簡単化を習得する。				4
基本論理ゲート		基本論理ゲート (NOT、AND、OR 等) に関して習得する。				2
組み合わせ論理回路		基本論理ゲートを用いた組み合わせ論理回路に関して習得する。				4
フリップフロップ		基本フリップフロップ (D-FF、T-FF、JK-FF、RS-FF 等) に関して習得する。				4
状態遷移図		状態遷移図に関して習得する。				2
順序回路		フリップフロップを用いた順序回路を習得する。				6
						計 30
学業成績の評価方法	定期試験を 80 %、課題などを 20 %として評価する。状況により再試験を行う場合がある。					
関連科目	電子工学・センサ工学・AI スマート工学実験実習Ⅰ・AI スマート工学実験実習Ⅲ					
教科書・副読本	教科書:「論理回路入門」坂井修一 (培風館), 参考書:「論理回路入門 (第4版)」浜辺隆二 (森北出版)					
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	ド・モルガンの法則を用いて、任意形式の論理式へ変換できる。	基本演算とド・モルガンの法則を用いて論理式を計算できる。	ブール代数の基本演算ができる。	ブール代数の基本演算ができない。		
2	複雑な論理式でも真理値表およびカルノー図を用いて簡単化し、任意形式の論理式へ変換できる。	真理値表およびカルノー図を用いて論理式を簡単化できる。	論理式を真理値表およびカルノー図で表現できる。	論理式を真理値表およびカルノー図で表現できない。		
3	複雑な論理式でも必要最小限の基本論理ゲートを用いた組み合わせ論理回路にすることができる。	論理式から基本論理ゲートを用いた組み合わせ論理回路を構築できる。	基本論理ゲートを用いて組み合わせ論理回路を構築できる。	基本論理ゲートを用いた組み合わせ論理回路が構築できない。		
4	4 つ以上の基本フリップフロップの動作説明ができる。	2〜3 つ程度の基本フリップフロップの動作説明ができる。	1 つでも基本フリップフロップの動作説明ができる。	基本フリップフロップの動作説明ができない。		
5	基本フリップフロップおよび状態遷移図を用いて複雑な動作をする順序回路を構築できる。	基本フリップフロップおよび状態遷移図を用いて簡単な順序回路を構築できる。	2〜3 つの基本フリップフロップを用いた順序回路を構築できる。	基本フリップフロップを用いた順序回路を構築できない。		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
センサ工学 (Sensors Engineering)		大野学 (常勤)	4	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	メカトロニクスにおいてセンサはキー技術である。センサを含めた計測技術は、古い時代から人間の生活に不可欠な基本技術として発達してきた。現在では半導体やコンピュータなどの発達により、従来からの計測技術を越えて、対象物の状態を知るという知能化された情報技術となっている。ここでは、メカトロシステムを中心となる各種センサの原理と周辺回路技術について学習する					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とするが、理解度向上のために授業の中で質問・演習を行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. センサシステムが理解できる 2. センサのもつ性質と周辺回路技術が理解できる 3. センサの種類と動作原理が理解できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
自学自習・ガイダンス	授業の目的と概要、進め方を説明する。					1
センサの基礎知識	センサの種類、特性、信号の種類を説明する					2
力センサ	ストレンゲージ、ブリッジ回路、力の校正方法を理解する					3
加速度センサ	動作原理、ピエゾ抵抗効果、周波数特性、フィルタ効果を理解する					3
距離センサ	ポテンショメータ、光学式距離センサ、超音波センサを理解する					3
角度、角速度センサ	ポテンショメータ、エンコーダ、タコジェネレータ、ジャイロを理解する					3
光センサ	光と波長、光電効果、フォトダイオード、フォトトランジスタを理解する					3
磁気センサ	電磁誘導センサ、ホール効果を理解する					3
温度センサ	ゼーベック効果、熱電対、サーミスタを理解する					3
センサの信号処理	AD,DA 変換、サンプリング定理、データの統計処理、ノイズ除去を理解する					4
期末試験	基本的なセンサの特性と応用について試験をおこなう					1
まとめ	試験の解答と講義のまとめをする					1
						計 30
学業成績の評価方法	定期試験、レポートにより評価する。なお、定期試験、レポートの評価比率は 9：1 とする。					
関連科目	AI スマート工学実験実習 II・電子工学・デジタル回路・メカトロニクス・ロボット工学					
教科書・副読本	教科書：「センサの基本と実用回路」中沢信明， 松井利一， 山田巧 （コロナ社），副読本：「基礎センサ工学」稲荷 隆彦（コロナ社）					
評価（ルーブリック）						
到達目標	理想的な到達レベルの目安（優）	標準的な到達レベルの目安（良）	ぎりぎりの到達レベルの目安（可）	未到達レベルの目安（不可）		
1	センサシステムを深く理解し、設計へ応用することができる。	センサシステムが理解できる。	センサのシステムを構成する個々の要素を理解できる。	センサシステムが理解できない。		
2	センサのもつ性質と周辺回路技術が深く理解でき、コンピュータ計測の基本を理解できる。	センサのもつ性質と周辺回路技術が理解できる。	センサの持つ作用と効果を理解でき、構造と共にセンサへ応用を理解できる。	センサのもつ性質と周辺回路技術が理解できない。		
3	センサの種類と動作原理を深く理解できる。	センサの種類と動作原理が理解できる。	センサの用途と特徴から、種類分けができる。	センサの種類と動作原理が理解できない。		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料力学 (Mechanics of Materials)		伊藤聡史 (常勤)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	機器を構成するフレームや機械要素の設計、および機器に作用する力とその変形および破損の予測をするために、必要とされる計算力と力学的なイメージを説明できる能力を習得することを目標とする。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心として進める。また、理解を深めるために演習を取り入れる。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 引張と圧縮の応力とひずみ、およびフックの法則を説明できる。 2. ねじりにおける応力とねじれ角を説明できる 3. はりのせん断力と曲げモーメントを説明できる。 4. はりの曲げにおける応力とたわみを説明できる。 5. 座屈応力を説明できる 6. モールの応力円を説明できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					

講義の内容		
項目	目標	時間
ガイダンスと（単位と接頭語）	専門用語と単位の定義を言える	2
第1章 応力とひずみ	応力、ひずみ、ポアソン比を説明できる	
フックの法則	フックの法則を使って応力、ひずみを求めることができる	2
機械的性質と許容応力	材料試験から応力、ひずみを求め、安全率と許容応力を説明できる	2
第2章 引張りと圧縮	引張と圧縮の不静定問題の軸力を求めることができる	4
自重による応力と熱応力	自重と熱による応力と変形を求めることができる	2
骨組構造	トラスの軸力を求めることができる	2
第3章 ねじり	軸に生じるせん断応力とねじれ角を求めることができる	2
第4章 真直ばり	反力と固定モーメントを求めることができる	2
自由物体図	自由物体図を描き、せん断力と曲げモーメントの正負を求めることができる	2
SFD と BMD	せん断力図（SFD）と曲げモーメント図（BMD）を描くことができる	4
第5章 真直ばりの応力	各種断面形状のはりに生じる応力を求めることができる	4
第6章 真直ばりの変形	たわみの微分方程式の導出を理解し、片持ちばりと単純支持ばりの変形を説明できる	2
前期分のまとめ	応力とひずみの計算、ねじりと曲げの応力計算ができる。また、SFD と BMD を描き、変形の様子を説明できる	2
面積モーメント法	面積モーメント法によってたわみ角とたわみを求めることができることを理解できる	2
第7章 不静定ばり	不静定ばりを分解して変形条件から外力を求めることが理解できる	4
連続ばり	連続ばりを分解して変形条件から外力を求めることが理解できる	4
平等強さのはり	平等強さのはりの原理を理解し、板ばねとコイルばねのばね定数を説明できる	2
第9章 モールの応力円	単軸の引張りと圧縮および純粋せん断のモールの応力円を描くことができる	2
組み合わせ応力	曲げとねじりの組み合わせ状態のモールの応力円を描き、主応力と最大せん断応力を求めることができる	2
モールのひずみ円	平面ひずみ状態を理解し、モールのひずみ円を描くことができる	2
ひずみゲージによる応力測定	ロゼットゲージを使った計測データから主応力を計算できる	2
第10章 円筒と球	薄肉円筒と厚肉球の応力式の導出を理解し、応力を求めることができる	2
第12章 柱の圧縮	短柱の圧縮応力と長柱の座屈応力を計算できる	2
応力集中と衝撃応力	応力集中係数を理解し、応力を求めることができる。また、高さゼロからの衝撃応力を求めることができる	2
後期分のまとめ	不静定ばりの重ね合わせ、モールの応力円を説明できる。座屈応力、フープ応力などを求めることができる	2
		計 60
学業成績の評価方法	定期試験と演習課題で点数化し、定期試験 60 %、演習課題 40 %で評価する。	
関連科目	デジタルエンジニアリング演習Ⅰ・機械力学	
教科書・副読本	教科書:「ポイントを学ぶ材料力学」西村 尚編著 (丸善出版株式会社), 参考書:「機械設計技術者のための4大力学」朝比奈 奎一ほか (オーム社)	

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	材料力学のフックの法則を使った応用問題を解ける	材料力学のフックの法則を使った基本問題を解ける	材料力学のフックの法則を説明できる	材料力学のフックの法則を説明できない
2	ねじり変形における応用問題を解ける	ねじり変形における基本問題を解ける	ねじり変形における応力とねじれ角を説明できる	ねじり変形における応力とねじれ角を説明できない
3	複雑なはりのせん断力図と曲げモーメント図を示すことができる	基本的なはりのせん断力図と曲げモーメント図を示すことができる	はりのせん断力と曲げモーメントを説明できる	はりのせん断力と曲げモーメントを説明できない
4	はりの曲げ変形における応用問題を解ける	はりの曲げ変形における基本問題を解ける	はりの曲げ変形における応力とたわみを説明できる	はりの曲げ変形における応力とたわみを説明できない
5	オイラーの座屈応力の式を使った応用問題を解ける	オイラーの座屈応力の式を使った基本問題を解ける	オイラーの座屈応力を説明できる	座屈変形を説明できない
6	組合せ応力状態のモールの応力円を描くことができる	引張、圧縮、ねじりのモールの応力円を描くことができる	モールの応力円を説明できる	モールの応力円の座標を説明できない

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械力学 (Dynamics of Machinery)		成澤哲也 (非常勤)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	メカトロニクス技術の発展に伴い、設計などにおける機械の動的挙動への配慮の重要性はますます高くなっている。そこで機械振動の基礎知識も含めた力学法則の理解を高め、応用する力をつける。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義項目ごとに該当する力学の法則を説明し、あわせて例題を用いた解説をおこなう。次に身近な機械や物理現象を多く取り入れた演習を繰り返し行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 運動方程式、慣性モーメントおよび不減衰自由振動の運動方程式と固有振動を理解し、これらが計算できる。 2. 減衰自由振動のモデルを理解し、質量、ばね定数、減衰力の関係から振幅および周期が計算できる。 3. 減衰強制振動の運動方程式を理解し、加振力と機械の応答が計算できる。 4. 2 自由度系の不減衰自由振動と強制振動の運動方程式を理解し、1 次共振と 2 次共振を求めることができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	ガイダンス					1
1 自由度系の自由振動	調和振動の振幅, 周期, 振動数, 位相が分かる					3
	調和振動の関数表記ができ, 関数の合成と分解ができる					2
減衰のない自由振動	自由振動の運動方程式をたて, 共振曲線を読むことができる					2
単振り子	単振り子, 組み合わせばね, ねじり振動, コイルばね, 板ばねの振動を理解できる					2
物理振り子	慣性モーメントを理解し物理振り子の運動方程式をたてることができる					2
演習						4
エネルギー法	エネルギー法による自由振動計算が分かる					2
減衰のある自由振動	減衰モデルを理解し, 粘性減衰を運動方程式に組み込むことができる					2
	対数減衰率から減衰比を求めることができる					2
	減衰振動波形を読み書きできる					2
衝撃入力を受ける 1 自由度系	単位インパルス, 任意入力にたいする応答を求めることができる					2
演習						4
						計 30
1 自由度系の強制振動	自由振動と強制振動の違いを理解できる					1
力入力を受ける場合	力入力を受ける場合の共振曲線と位相曲線を読むことができる					2
変位入力を受ける場合	変位入力を受ける場合の共振曲線と位相曲線を読むことができる					1
演習						4
2 自由度系の自由振動	2 自由度系の運動方程式をたてることができる					1
	固有行列から固有振動数を求めることができる					3
	固有振動モードを求めることができる					2
2 自由度マニピュレータの運動	2 リンクアームの自由度と座標系について理解できる					2
順運動学	関節角度から手先位置を計算できる					4
逆運動学	手先位置から関節角度を計算できる					4
演習						4
まとめ	まとめ					2
						計 30
						計 60

学業成績の評価方法	中間考査と期末考査の得点により決定する			
関連科目	メカトロニクス			
教科書・副読本	教科書:「機械系 教科書シリーズ 18 機械力学 (増補)」青木 繁 (コロナ社), 参考書:「基礎演習 機械振動学」岩田佳雄他 (数理工学社)			
評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	慣性モーメント、自由振動の運動方程式の応用問題が解ける	慣性モーメント、自由振動の運動方程式の基本的な問題が解ける	慣性モーメント、自由振動の運動方程式の基礎内容について説明できる	慣性モーメント、自由振動の運動方程式の基礎内容について説明できない
2	減衰自由振動モデルの応用問題が解ける	減衰自由振動モデルの基本的な問題が解ける	減衰自由振動モデルの基礎内容について説明できる	減衰自由振動モデルの基礎内容について説明できない
3	減衰強制振動の加振力と機械応答の応用問題が解ける	減衰強制振動の加振力と機械応答の基本的な問題が解ける	減衰強制振動の加振力と機械応答の基基礎内容について説明できる	減衰強制振動の加振力と機械応答の基基礎内容について説明できない
4	2 自由度系の不減衰自由振動と強制振動の応用問題が解ける	2 自由度系の不減衰自由振動と強制振動の基本的な問題が解ける	2 自由度系の不減衰自由振動と強制振動の基礎内容について説明できる	2 自由度系の不減衰自由振動と強制振動の基礎内容について説明できない

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
熱・流体力学 (Thermal and Fluid Dynamics)		上島光浩 (非常勤)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	熱エネルギーを利用して高効率で動力を発生させる装置を理論的に考察することが熱・流体力学の主な目的となっている。本講義では、熱力学および流体力学の法則やエネルギー変換等の基礎的な考え方を学習する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とするが、理解度向上のために授業の中で質問・演習を行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 熱力学の法則や熱機関の原理・サイクルについて理解することできる。 2. 完全ガスの状態変化について理解し、その計算ができる。 3. 流体の物理特性やエネルギー保存則、運動量保存則の基礎式が理解できる。 4. 流路や物体周りの流体現象の特性が理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目		目標	時間			
1. ガイダンス		授業の目的と概要、進め方を説明する	2			
2. 熱力学の基礎知識		熱力学の歴史、熱エネルギーの性質を理解する	4			
3. 熱力学第 1 法則		仕事と熱、内部エネルギーについて理解する	6			
4. 熱力学第 2 法則		カルノーサイクルについて理解する	6			
5. 完全気体の状態変化		完全気体の状態式について理解する	4			
6. 熱機関のサイクル		自動車のエンジンサイクルを理解し、効率を計算できる	4			
7. 蒸気サイクル		蒸気サイクルの原理・構造を理解し、効率を計算できる	2			
8. 冷凍・暖房のサイクル		冷凍・暖房のサイクルを理解する	2			
			計 30			
1. ガイダンス		授業の目的と概要、進め方を説明する	2			
2. 流体の物理的性質		単位系および流体の物理的性質を理解する	4			
3. 流体静力学		圧力、マンローメータ、壁面に及ぼす液体の力を理解する	6			
4. 流体運動の基礎		連続の式、ベルヌーイの定理、運動量保存則を理解する	6			
5. 流れとエネルギー損失		レイノルズ数、層流と乱流、管摩擦抵抗を理解する	4			
6. 物体周りの流れ		境界層、物体周りの摩擦抵抗、浮力を理解する	4			
7. 次元解析と相似則		次元解析、相似則を理解する	2			
8. ポテンシャル流れ		速度ポテンシャル、流れ関数を理解する	2			
			計 30			
			計 60			
学業成績の評価方法	中間試験（40％）、期末試験（40％）、課題（20％）で評価する。状況により再試験を行うことがある。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「JSME テキストシリーズ熱力学」日本機械学会 (丸善出版株式会社)・「基礎と演習 水力学」細井豊 (東京電機大学出版局)					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	熱力学の法則や熱機関の原理・サイクルについて理解し、さらにサイクルの効率について考察できる。	熱力学の法則や熱機関の原理・サイクルについて理解し、さらにサイクル効率を計算できる。	熱力学の法則や熱機関の原理・サイクルの基礎について理解している。	熱力学の法則や熱機関の原理・サイクルについて理解できない。
2	完全ガスの状態変化について十分に理解し、その応用計算ができる。	完全ガスの状態変化について、PV 線図を用いて説明し、その計算ができる。	完全ガスの状態変化について理解し、その基礎的計算ができる。	完全ガスの状態変化について理解できない。
3	流体の物理特性やエネルギー保存則、運動量保存則の基礎式を理解し、その応用問題が計算ができる。	流体の物理特性やエネルギー保存則、運動量保存則の基礎式を理解し、基礎的な計算ができる。	流体の物理特性やエネルギー保存則、運動量保存則の基礎式が理解できる。	流体の物理特性について理解できない。
4	流路や物体周りの流体现象の特性を理解し、その応用問題が計算できる。	流路や物体周りの流体现象の特性を理解し、その基礎的な計算ができる。	流路や物体周りの流体现象の特性が理解できる。	流路や物体周りの流体现象の特性が理解できない。

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
CAE 基礎 (Computer Aided Engineering)		伊藤敦 (常勤)	4	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	CAE (Computer Aided Engineering) は物理シミュレーションにより製品や部品形状の検証を行うデジタルエンジニアリング技術の一つである。この授業では CAE 解析の基となる数値計算法・解析手法について、計算法のプログラム実装を行いながら学び、今後専用ソフトでの解析を行う上での基礎知識の習得を目標とする。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	数値計算法に関する座学と演習を行う。座学では CAE の基礎理論となる数値計算法を主として学び数値計算ソフトである MATLAB を利用することで計算法の実装・実行を体験する。授業で配布する資料等はホームページにて公開し、メール等による連絡・アナウンスを行う場合がある。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 数値計算ソフトを利用して目的通りのプログラミングができる。(D-3(c)) 2. コンピュータにおける計算の性質や問題点を理解できる。(D-2(c)) 3. 数値計算法の理論を理解し、プログラムとして実装できる。(D-1(c)) 4. 常微分方程式・偏微分方程式の数値解法を理解し、工学的な問題へ応用できる。(D-1(c))					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業の概要・進め方を説明する					2
コンピュータ上の数値表現 数値計算ソフトの利用方法	コンピュータ (計算機) における数値表現、データ型、MATLAB の利用方法・基礎演習					2
数値計算による方程式の球解	反復法、ニュートン・ラフソン法、 連立方程式の数値解、滑降シンプレックス法					6
補間多項式と数値積分法	ラグランジュ補間、スプライン補間、 ニュートン・コーツの公式 (台形公式、シンプソン則)					6
常微分方程式の数値解	常微分方程式の解析解、 オイラー法、ルンゲ・クッタ法、差分法					6
偏微分方程式の数値解	偏微分方程式の解析の基礎、 有限要素法、有限差分法、最適設計					8
						計 30
学業成績の評価方法	テーマごとで課す演習課題により評価する。					
関連科目	プログラミング・解析学基礎・設計工学・電磁気学 I・材料力学・機械力学・熱・流体力学					
教科書・副読本	教科書: 「計算力学の基礎 ―数値解析から最適設計まで―」 倉橋貴彦、史金星 (共立出版), 参考書: 「応力解析のための有限要素法理論とプログラム実装の基礎」 長嶋利夫 (コロナ社)・「偏微分方程式の数値解析」 田端 正久 (岩波書店)・「機械システム学のための数値計算法 MATLAB 版」 平井慎一 (コロナ社)・「数値解析基礎」 安田仁彦 (コロナ社)					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	数値計算ソフトを利用して目的に合わせた的確なプログラミングができる	数値計算ソフトを利用して目的に沿ったプログラミングができる	数値計算ソフトを利用しておおよそ目的通りのプログラミングができる	数値計算ソフトを利用してプログラミングを行うことができない
2	コンピュータの計算原理を把握した上で数値計算の性質や問題点を理解し応用できる	コンピュータにおける計算の性質や問題点を理解できる	コンピュータにおける計算の性質や問題点をおおよそ理解できる	コンピュータにおける計算の性質や問題点を理解できない
3	数値計算法の理論を十分に理解し、的確なプログラムとして実装できる	数値計算法の理論を理解し、プログラムとして実装できる	数値計算法の理論をおおよそ理解し、課題を達成できるプログラムを作成できる	数値計算法の理論を理解できず、プログラムへ実装できない
4	常微分方程式・偏微分方程式の数値解法を十分に理解し、様々な工学的な問題へ応用できる	常微分方程式・偏微分方程式の数値解法を理解し、工学的な問題へ応用できる	常微分方程式・偏微分方程式の数値解法をおおよそ理解し、提示された課題を解決できる	常微分方程式・偏微分方程式の数値解法が理解できず、工学的な問題へ応用ができない

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
メカトロニクス (Mechatronics)		成澤哲也 (非常勤)	4	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	メカトロニクス分野を構成する各要素、センサ、アクチュエータ、制御系設計に関して、その基礎的項目およびロボットなどの具体的な事例について学習する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	配布資料に従って授業を進める。各テーマごとにポイントを学習した後、理解度をチェックし、演習を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. メカニクスとエレクトロニクスとを統合した 1 つのシステムとして理解し、設計できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業の目的と概要、進め方を説明する。					2
サーボ機構の役割	産業用ロボットを例にサーボ機構の概要を説明する					2
サーボ機構の種類と慣性	ボールねじ搬送機構のモータ換算等価慣性モーメント計算法を学ぶ					6
アクチュエータの種類と選定方法	慣性モーメントとモーションカーブからモータの選定手順を学ぶ					4
センシング技術と信号処理	位置、速度検出センサの原理と出力信号の種類について理解する					4
電気電子回路とゲート回路	センサの出力信号を電圧、パルス信号に変換する方法を理解する					4
フィードバック制御と制御設計	ゲイン余裕、位相余裕を理解し PID によるサーボ制御手法を学ぶ					4
期末試験	基本的なメカトロサーボ設計問題を中心に試験をおこなう					2
まとめ	試験の解答と講義のまとめをする					2
						計 30
学業成績の評価方法	定期試験 60 %、演習・課題 20 %、取組状況 20 %により評価する。					
関連科目	AI スマート工学実験実習 II・デジタルエンジニアリング演習 I・ロボット工学・センサ工学・工業力学					
教科書・副読本	参考書: 「電子機械入門シリーズ メカトロニクス 第 2 版」 鷹野 英司 (オーム社)・「設計者のための慣性モーメント設計計算」 川北和明、藤 智亮 (日刊工業新聞社), その他: 自作プリント					
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	メカニクスとエレクトロニクスとを統合した 1 つのシステムとして深く理解し、関連する周辺技術についても理解できる。	メカニクスとエレクトロニクスとを統合した 1 つのシステムとして理解し、設計できる。	メカニクスとエレクトロニクスとを統合したシステムについて、各要素を理解できる。	メカニクスとエレクトロニクスとを統合した 1 つのシステムとして理解し、設計できない。		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学 (Robotics)		大野学 (常勤)	4	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	本講義では、ロボットを開発するために必要なメカニズム、センサ、アクチュエータ等に関する知識を習得し、さらにロボットの運動解析、制御の基礎を理解することを目的とする。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	授業内容について説明し、例題や事例を通して理解を深める。また、ロボット工学という複合分野を学ぶことから、専門基礎科目の復習を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. メカニズム、センサ、アクチュエータの原理が理解できる。 2. ロボットの基本的な運動解析ができる。 3. ロボットの制御系が理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目		目標				時間
ロボット工学の歴史・創造		ロボット工学の概要、歴史を理解する。				2
ロボット工学の基礎		ロボット工学の定義とシステム工学を理解する。				2
アクチュエータ		ロボット工学で扱う各種アクチュエータの種類と選定を理解する。				6
中間試験　まとめ・解説						2
センサ		ロボット工学で扱う各種センサの種類と選定を理解する。				6
機構・動力学		ロボットのメカニズムを理解し、機構や運動学を扱簡単に紹介する。				6
制御の基礎		センサによる計測・アクチュエータによる駆動、運動学に基づいた制御方の基礎を紹介する。				4
期末レポート提出　まとめ・解説						2
						計 30
学業成績の評価方法	定期試験、レポートにより評価する。なお、定期試験、レポートの評価比率は 9：1 とする。					
関連科目	AI スマート工学実験実習 III・メカトロニクス・センサ工学・デジタルエンジニアリング演習 I					
教科書・副読本	教科書: 「ロボット入門」 渡辺　嘉二郎、小俣　善史 (オーム社)					
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	メカニズム、センサ、アクチュエータの原理の応用問題が解ける。	メカニズム、センサ、アクチュエータの原理の基本的な問題が解ける。	メカニズム、センサ、アクチュエータの原理の基礎内容について説明できる。	メカニズム、センサ、アクチュエータの原理の基礎内容について説明できない。		
2	ロボットの基本的な運動解析の応用問題が解ける。	ロボットの基本的な運動解析の基本的な問題が解ける。	ロボットの基本的な運動解析の基礎内容について説明できる。	ロボットの基本的な運動解析の基礎内容について説明できない。		
3	ロボットの制御系の応用問題が解ける。	ロボットの制御系の基本的な問題が解ける。	ロボットの制御系の基礎内容について説明できる。	ロボットの制御系の基礎内容について説明できない。		

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
デジタルエンジニアリング演習 I (Digital Engineering I)		伊藤聡史 (常勤)・伊藤秀明 (非常勤/実務)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	機械的機器の設計の基礎知識と設計の流れについて学び、デジタルファブリケーションを意識した 3 次元 CAD、CAE を利用した設計を実践して、デジタルエンジニアリングセンスを身に付ける。					
授業の形態	実験・実習					
授業の進め方	講義と CAD・CAE の実習を行う。理解を深めるための問題演習や課題による CAD・CAE 実習を行う。予習，復習を行い自学自習の習慣を身につける。 予習，復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 機械的機器の設計に求められる設計要素（仕様）を挙げることができる 2. 設計要素に対する設計計算ができる 3. 設計計算の結果を設計に反映できる					
実務経験と授業内容との関連	あり					
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業内容を把握し、到達目標を理解する					2
課題の確認	課題として与えられた設計対象の要求項目を確認する					4
要求項目に対する仕様の策定	要求されている項目に対して、適切な仕様を設定する					4
構造、機構、材料、機械要素などの検討	設計仕様を満たす、機械の構造、機構、材料、機械要素などの候補を検討する					8
機能、性能、強度などの検討	構造や機構、機械要素などが設計仕様に耐えうる機能、性能、強度などを有するかを設計計算などにより検討する					8
レビューと問題点の洗い出し	これまでに設計した案についてレビューを行い、現状の問題点や課題などを明らかにする					4
						計 30
ガイダンス	前期までの実績を振り返り、後期に当たるべき作業項目について確認する					2
問題点、課題などと設計仕様の照合	挙げられた問題点、課題などについて、設計仕様と照合を行い、今後の設計検討項目を明らかにする					4
設計変更、再設計、要素試作による確認	問題点などを解消するため、設計変更、再設計などを行い、自己レビューで仕様を満足することを確認する また場合により、問題点などの具体化や設計確認のための要素試作なども行う					16
設計のまとめ	当初の設計対象について、3D モデルおよび設計図面を作成し、機械としての機能と設計計算などに基づくスペックについて、プレゼンテーション資料の作成を行う					8
						計 30
						計 60
学業成績の評価方法	レビュー資料とプレゼンテーション資料に基づいて評価を行う。割合はレビュー資料 7 割、プレゼンテーション資料 3 割とする。					
関連科目	AI スマート工学実験実習 III・CAE 基礎・材料力学・機械力学・熱・流体力学・メカトロニクス・ロボット工学					
教科書・副読本	参考書:「機械製図 (検定教科書)」 (実教出版)・「機械設計技術者のための 4 大力学」 朝比奈 奎一ほか (オーム社)・「機械設計法」 三田 純義、朝比奈 奎一、黒田 孝春、山口 健二 (コロナ社)					

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	機械的機器の設計に求められる設計要素を全て挙げることができ、より優れた機器にするための追加要素を挙げることができる	機械的機器の設計に求められる最低限の設計要素を全て挙げることができる	機械的機器の設計に求められる最低限の設計要素を部分的に挙げることができる	機械的機器の設計に求められる最低限の設計要素を一つも挙げることができない
2	設計要素に対して最適な設計計算がすべてでき、性能を向上させるための追加検討ができる	設計要素に対する最低限の設計計算が全てできる	設計要素に対する最低限の設計計算が部分的にできる	設計要素に対する最低限の設計計算が全くできない
3	設計計算の結果を設計に全て反映でき、その上で改善／改良／修正点などについて再検討することができる	設計計算の結果を設計に全て反映できる	設計計算の結果を設計に部分的に反映できる	設計計算の結果を設計に反映できない

令和 6 年度 AI スマート工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
AI スマート工学実験実習 III (Experiments and Practice of AI Smart Engineering III)	吉田和樹 (常勤)・嶋崎守 (常勤)・佐藤孝治 (常勤)・石井努 (非常勤)・福岡政大 (非常勤)	4	4	通年 4 時間	必修
授業の概要	エッジ AI を搭載した IoT 機器を設計・構築することを目的とし、「ICT インフラ」、「機械学習」、「組み込みシステム設計」、「機械 4 力学および制御工学」のテーマを体験型で学習する。これまでと同様にテーマごとにレポート提出が必須である。第 4 学年であるため、提出に関するルールに関しては厳格となる。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	4 班に分かれ、ローテーションにより、実習を行う。1 年間ですべてのテーマを体験する。レポートの作成を通して、自学自習の習慣を身につける。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. ハードウェア（サーバやネットワーク機器）とソフトウェア（OS、ミドルウェア、アプリケーションサーバ）を用いて実際に ICT インフラが構築できる。 2. 数値データを対象にして、ニューラルネットワークで回帰タスクや分類タスクを実装することができる。また、画像データを対象にして、ディープニューラルネットワークで分類タスクを実装することができる。 3. FPGA 開発ツールを用いた基本的な論理回路の動作解析および設計と、FPGA を用いた組み込みシステムを構築できる。 4. 機械 4 力学および制御工学について、本実験実習に必要な基礎理論を理解し、実験結果を評価できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。				

講義の内容		
項目	目標	時間
ガイダンス	前期テーマの概要説明、作業の安全に関する説明及びレポートの書き方や提出期限に関する説明する。	4
ICT インフラ I	ネットワークシミュレーター（Cisco Packet Tracer）を用いてネットワーク設計ならびに実装を行う。	12
機械学習Ⅲ	数値データを対象にして、回帰や分類（2 値/多値）を実施するための基本的なモデルを生成する。そのために、機械学習の理論的な基礎を理解した上で、その考え方を実現するプログラムを、まず Python で作成し、その後、PyTorch で作成する。	12
レポート指導及び予備日	レポートの指導やデータ整理の方法の解説を行う。必要に応じて再実験等を行う。	4
組み込みシステム設計 I	FPGA 開発環境の構築および開発ツールを用いた組み合わせ回路、順序回路、各種応用回路（カウンタ回路等）の動作解析を行う。	12
材料力学・制御工学	両端支持はりを対象に、集中荷重によるたわみからヤング率を測定する。また、電気炉を対象にフィードバック制御システムを設計し、炉内温度を制御する。	12
レポート指導及び予備日	レポートの指導やデータ整理の方法の解説を行う。必要に応じて再実験等を行う。	4
		計 60
ガイダンス	後期テーマの概要説明、作業の安全に関する説明及びレポートの書き方や提出期限に関する説明する。	4
ICT インフラ II	Web3 層アーキテクチャにもとづいた Web サイトの設計ならびに実装を行う。	12
機械学習Ⅳ	画像データを対象にして、分類を実施するために、多層パーセプトロン/CNN を使った発展的なモデルを生成する。そのためのプログラムを PyTorch で作成する。さらに、事前学習済モデル（ResNet-18）を使って、転移学習/ファインチューニングを行うためのプログラムを PyTorch で作成する。	12
レポート指導及び予備日	レポートの指導やデータ整理の方法の解説を行う。必要に応じて再実験等を行う。	4
組み込みシステム設計 II	FPGA を用いて入力機器（センサ、押しボタン等）で出力機器（LED、モータ等）を制御できる組み込みシステムの作製を行う。	12
熱力学・機械力学	圧縮および膨張中の気体の体積、圧力、温度を測定し、気体の状態変化について実験的に理解する。また、片持ちはりの自由振動および強制振動から固有円振動数と減衰比を同定する。	12
レポート指導及び予備日	レポートの指導やデータ整理の方法の解説を行う。必要に応じて再実験等を行う。	4
		計 60
		計 120
学業成績の評価方法	レポート（報告書）点 80 %、取組点 20 %。評価は実験分野ごとの評価点の平均によって行うが、各テーマのレポート全てを合格しないと評価は 59 点以下になる。正当な理由による欠席の場合は補習を行う。	
関連科目	AI スマート工学実験実習 II	
教科書・副読本	その他: 必要に応じて授業時に資料を配付する。	

評価 (ルーブリック)				
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	サーバ OS の設定内容や、サーバ上で稼働するミドルウェアやアプリケーションサーバの設定内容、ネットワークの設定内容を理解し、自ら設定のチューニングができ、その内容を説明することができる。	手順書に従ってサーバ OS の設定、サーバ上で稼働するミドルウェアやアプリケーションサーバの設定、ネットワークの設定ができ、その設定内容と必要性を説明することができる。	手順書に従ってサーバ OS の設定、サーバ上で稼働するミドルウェアやアプリケーションサーバの設定、ネットワークの設定ができる。	手順書に従ってサーバ OS の設定、サーバ上で稼働するミドルウェアやアプリケーションサーバの設定、ネットワークの設定ができない。
2	チューニングの方法を理解し、PyTorch で、それらを適用して性能の改善を図ることができるとともに、学習済モデルを使って、転移学習やファインチューニングを実施することもできる。	画像データの構成を理解し、これをディープニューラルネットワークで扱うための方法のうち、多層パーセプトロンによる方法と CNN による方法を理解し、それぞれを PyTorch で実装できる。	PyTorch フレームワークの構成を理解し、数値データを対象とした回帰タスク/分類タスクに、勾配降下法を適用して最適解を求めるプログラムを、PyTorch を使って簡潔に記述することができる。	ニューラルネットワークの理論的な基礎である勾配降下法の考え方を理解することができない。
3	FPGA 開発ツールによる各種応用回路の動作を解析でき、応用的な組込みシステムを構築できる。	FPGA 開発ツールによる組み合わせ回路・順序回路の動作を解析でき、基礎的な組込みシステムを構築できる。	FPGA 開発ツールによる基本論理ゲート・基本フリップフロップの動作を解析できる。	FPGA 開発ツールによる基本論理ゲート・基本フリップフロップの動作を解析できない。
4	基礎理論を理解でき、実験結果を評価でき、その妥当性を論理的に考察できる。	基礎理論を理解でき、実験結果を評価できる。	教員の補助指導があれば、基礎理論を理解でき、実験結果を評価できる。	基礎理論が理解できず、実験結果も評価できない。