

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 I (Information Processing I)	笠原美左和 (常勤)	2	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	<p>学生は、本科目を通じて、設計・実験・レポート作成を行うために必要な情報処理の基礎能力を身につけることを目的として学修する。具体的には、CAD システムの基本機能を理解し、作図データを適切に扱う方法を習得するとともに、CAD システムに関連するハードウェアおよびソフトウェアの構造を理解する。これにより、学生は設計や製図において、効率的かつ正確に作業を実施できるようになる。</p> <p>また、学生は通信ネットワークの基礎知識を理解し、それを活用してシステムを効率的に運用する方法を身につけるとともに、情報セキュリティおよび知的財産に関する基礎的な事項を理解・判断できるようになる。これにより、安全で信頼性の高い情報環境を構築・運用できる基礎力を修得する。さらに、学生はワープロソフトを使用して数式を含む技術文章を作成し、表計算ソフトを用いて物理的・工学的計算やデータ処理を行い、その結果をグラフとして示すことができるようになる。これにより、技術的なデータを適切に整理・分析し、他者に分かりやすく伝える力を身につける。</p> <p>加えて、学生はプログラミング言語を用いて基本的なプログラムを作成し、プログラミングの考え方を理解・適用できるようになる。これにより、技術的な課題に対して論理的に判断し、解決策を考察・実施する能力を養う。</p> <p>以上の学修を通じて、学生は工学分野における実務的な課題に対し、情報技術を活用して効率的かつ効果的に対応できる基礎的な能力を身につける。</p>				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生は、CAD システムの構築に必要なネットワーク技術を理解し、その知識を用いて、CAD システムの構成や運用方法を説明できる。</li> <li>2. 学生は、ワープロソフトおよび表計算ソフトを使用し、数式を含む技術文章を作成するとともに、計算結果を基にしたグラフを作成できる。</li> <li>3. 学生は、プログラミング言語を用いて基本的なプログラムを作成し、与えられた技術的課題に対して処理手順を考え、実行できる。</li> </ol>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	学生は、シラバスを確認し、本科目の授業概要、進め方および到達目標を把握するとともに、履修にあたって必要な事項を整理して説明することができる。	1			
ネットワークの概念	通学生は、通信ネットワークの基礎的な仕組みを説明し、LAN やインターネットの構成およびそれらが CAD システム等でどのように活用されているかを説明することができる。また、情報セキュリティの基本的な考え方と重要性、ならびに知的財産保護に関する基礎事項を理解した上で、安全で適切なシステム運用について説明することができる。	2			
情報処理の概念	学生は、CAD システムの概要および基本概念を説明するとともに、CAD システムの基本機能と、それを動作させるためのコンピュータシステムの構造を整理して説明することができる。	3			
技術文章の作成 I	学生は、ワードプロセッサを用いて数式を含む技術文章を作成し、体裁や表現を整えた文書として適切にまとめることができる。	6			
表計算とグラフ	学生は、表計算ソフトを用いて物理的・工学的な計算を行い、計算結果を基に適切なグラフを作成して、データの特徴や傾向を説明することができる。	6			
技術文章の作成 II	学生は、ワードおよびエクセルを用いてソフトウェア間の連携を行い、表やグラフを含む技術文章を作成し、情報を適切に整理・表現することができる。	4			
プログラミング	学生は、教育用プログラミング言語を用いて基本的なプログラムを作成し、処理の流れや動作を説明することができる。	8			
					計 30

学業成績の評価方法	単元試験 (40 %)、レポート課題 (20 %)、毎回のコメントシート提出 (40 %) により総合的に評価する。
関連科目	設計製図 I・メカトロニクス I・情報処理 II
教科書・副読本	参考書: 「Scratch で学ぶ プログラミングとアルゴリズムの基本」中植 正剛ほか (日経 BP 社), その他: 使用しない (必要に応じてプリント等を配布し教材とする。)

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
情報処理 I (Information Processing I)	笠原美左和 (常勤)			2	1	後期 2 時間	必修
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	学生は、CAD システムの構築に必要なネットワーク技術を理解し、その知識を用いて、CAD システムの構成や運用方法を説明できる。						
	CAD システムに必要なネットワーク技術を正確に理解し、構成要素や運用方法を具体例を挙げて説明できる。	CAD システムに必要なネットワーク技術を理解し、基本的な構成や運用方法を説明できる。	CAD システムに必要なネットワーク技術について部分的に理解し、簡単な説明ができる。	CAD システムに必要なネットワーク技術を理解しておらず、構成や運用方法を説明できない。			
2	学生は、ワープロソフトおよび表計算ソフトを使用し、数式を含む技術文章を作成するとともに、計算結果を基にしたグラフを作成できる。						
	ワープロ・表計算ソフトを適切に使用し、数式を含む技術文章および計算結果に基づくグラフを正確かつ分かりやすく作成できる。	ワープロ・表計算ソフトを使用し、数式を含む技術文章および基本的なグラフを作成できる。	ワープロ・表計算ソフトの基本操作を理解し、指示に従って技術文章やグラフを作成できる。	ワープロ・表計算ソフトを用いて、数式を含む技術文章やグラフを作成できない。			
3	学生は、プログラミング言語を用いて基本的なプログラムを作成し、与えられた技術的課題に対して処理手順を考え、実行できる。						
	プログラミング言語を用いて課題の処理手順を自ら考え、正しく動作するプログラムを作成・実行できる。	与えられた処理手順に基づき、基本的なプログラムを作成し、実行できる。	指示や補助を受けながら、基本的なプログラムを作成・実行できる。	プログラミング言語を用いて、基本的なプログラムを作成・実行できない。			

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 & Drafting I)	喜多村拓 (常勤)	2	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	本授業では、ロボットなどに代表される機械を構成する機械要素について、寸法記入・仕上げ記号やはめあい記号などの JIS 規格に関する知識を理解しながら、テクニカルスケッチとトレースを行い実技能力の向上と習熟を図る。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. JIS 規格にのっとった製図規則を理解できる。 2. JIS 規格にのっとった手書き製図の作業ができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	授業の進行について理解する	2			
第三角法・投影法・断面の図示・対称図形・局部・補助投影図・テクニカルスケッチ	製図室および製図用具の使用法の習得 線の太さと種類、優先順位の理解 機械製図で使用される第三角法・図示方法についての理解	4			
寸法公差, はめあい	寸法公差について理解する	4			
幾何公差	幾何公差について理解する	4			
ねじ	ねじの基礎とねじの製図について理解する	4			
軸・軸継ぎ手・軸受	軸・軸継ぎ手・軸受の機能について理解する	4			
歯車	歯車の基礎と歯車の製図法について理解する	4			
V ベルト・V プーリー・ローラチェーン・スプロケット	V ベルト・V プーリー・ローラチェーン・スプロケットの基礎について理解する	4			
【手書き製図】 軸受ふた 軸受 ボルト・ナット フランジ型たわみ軸継手 コマ型自在軸継手 ラジアル滑り軸受 平歯車 すぐばかさ歯車 ウォームギヤ V プーリー スプロケット	表題欄, 部品欄, 尺度の理解 寸法記入, 全断面などの理解 寸法補助記号, 組み合わせによる断面図の理解 寸法公差, 幾何公差, 面の指示記号の理解 部分断面図の理解 部分拡大図の理解	30			
		計 60			
学業成績の評価方法	課題提出物の完成度 (50%)、作業態度 (20%)、および 4 回の定期試験の結果 (30%) より決定する。前後期とも一回づつ、授業時間中に中間試験を行う。なお、成績不良者に対する追試は行わない。また、課題は必ず提出されていること。				
関連科目	基礎製図・設計製図 II・設計製図 III・機械設計法 I				
教科書・副読本	その他: 機械製図 (実教出版) を使用するが、基礎製図で購入する教科書と同じなので、別途購入する必要はない。				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
設計製図 I (Design & Drafting I)	喜多村拓 (常勤)		2	2	通年 2 時間	必修
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	JIS 規格にのった製図規則を理解できる。					
	教員や教科書の手助けなしに、代表的な機械要素の図面から、寸法やはめあいを正しく読み取ることができ、かつ相手に設計の意図を伝えることができる。	教員や教科書の手助けなしに、代表的な機械要素の図面から、寸法やはめあいを正しく読み取ることができる。	教員や教科書の手助けによって、代表的な機械要素の図面から、寸法やはめあいを正しく読み取ることができる。	代表的な機械要素の図面から、寸法やはめあいを正しく読み取ることができない。		
2	JIS 規格にのった手書き製図の作業ができる。					
	様々な製図道具の機能を理解し、教員や教科書の手助けなしに、代表的な機械要素の図面を精密かつ正確に作成できる。	基本的な製図道具の機能を理解し、教員や教科書の手助けなしに、代表的な機械要素の図面を作成できる。	教員や教科書の手助けによって、代表的な機械要素の図面を作成できる。	代表的な機械要素の図面を作成できない		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料学 I (Materials Science I)	大貫貴久 (常勤)	2	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	金属材料の機械的性質は、成分のみならず結晶構造、組織に大きく依存する。学生は、基本的な材料試験の特徴、算出方法、および、関連した専門用語を知り、材料の機械的特性について理解できるようなることを目的とする。併せて、結晶構造、鋼の組織、熱処理と熱処理による組織変化で重要な平衡状態図などの読み方を知り、説明できるようになることを目的とする。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本的な材料試験の特徴、種類、算出方法、機械的特性、および、関連する専門用語を正しく説明できる</li> <li>2. 引張試験で得られた荷重、変位に算出式を適用し、公称応力、公称ひずみ、真応力、真ひずみを正しく求め、得られる機械的特性、及び、関連する専門用語を正しく説明できる</li> <li>3. 原子結合、基本的な結晶構造・合金構造や特徴、および、関連する専門用語を説明できる。</li> <li>4. 基礎的な平衡状態図の知識を適用して、鋼の平衡状態図の各組織の成分と割合について算出方法を説明できる。また、鋼の平衡状態図の組織名、反応線・反応点、及び、炭素量による鋼種、鋳鉄の分類できる。</li> <li>5. 鋼の主要な熱処理（焼なまし、焼ならし、焼入れ、焼戻し）、及び、関連する事項、マルテンサイトについて説明できる。また、TTT 曲線または CCT 曲線から析出する組織を正しく説明できる。</li> <li>6. 鋼の焼入性、評価方法、及び、それらに影響を与える因子について説明できる。また、鋼の化学組成と理想臨界直径について正しく説明することができる。</li> <li>7. 鋼の焼戻し、焼戻し脆化、および、関連する専門用語について正しく説明できる。</li> </ol>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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
0. ガイダンス	シラバス、授業概要、進め方、到達目標など理解し、授業に対応できる	1
1. 機械的性質と材料試験	①基本的な機械的特性に関連する専門用語を学び、説明できるようになる。 ②材料試験方法（引張試験、硬さ試験、衝撃試験）について学び、それらの特徴、種類、算出方法、機械的特性値、関連する専門用語を説明できるようになる。	8
2. 結晶構造	基本的な金属の結合、結晶構造について学び、説明できるようになる。	2
3. 合金	合金構造や特徴、及び、関連する専門用語について学び、説明できるようになる。	2
4. 二次元平衡状態図	二次元平衡状態図、相変態などの基礎について学び、全率固溶型平衡状態図から各組織の成分、割合の求め方が説明できるようになる。	3
5. 鋼の平衡状態図と組織	①鋼の平衡状態図の基本的な析出組織、結晶構造、反応線・反応点、炭素量による鋼種、鋳鉄など分類して、説明できるようになる。 ②全率固溶型平衡状態図の知識を適用して、鋼の平衡状態図から各組織の成分、割合の求め方が説明できるようになる。	4
6. 鋼の熱処理と熱処理技術	①主な鋼の熱処理（焼なまし、焼ならし、焼入れ・焼戻しなど）、マルテンサイト、及び、関連事項について学び、説明できるようになる。 ② TTT 曲線、CCT 曲線から析出する組織をただしく説明できるようになる。	5
7. 鋼の焼入性の評価と焼戻しによる機械的特性	①鋼の焼入性、評価、及び、影響を与える因子について学び、説明できるようになる。 ②鋼の焼戻しの相変態、特徴、及び、脆性について学び、説明できるようになる。	3
中間試験、期末試験の返却および解説	中間試験、期末試験の返却および解説を行い、試験に対する解答を理解できる。	2
		計 30

学業成績の評価方法	2回の定期試験の平均得点と授業ノートにより評価を行う。定期試験は原則100点満点で、授業ノートは100点満点で点数化し、成績は定期試験70%、授業ノート30%に換算して合算する。ただし、小数点以下は切り捨てとする。また、必要に応じて定期試験の追試、再試を行うことがある。再試と定期試験の内、点数が高いほうを採用するが、再試の成績を採用した場合、年度末成績は最大で60とする。
関連科目	材料学 II・材料力学 I・材料力学 II・材料力学 III・材料物性学・構造材料学 卒業研究
教科書・副読本	教科書: 「図解 機械材料 第3版」打越 二彌 (東京電機大学出版局)

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
材料学 I (Materials Science I)	大貫貴久 (常勤)		2	1	後期 2 時間	必修
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	基本的な材料試験の特徴、種類、算出方法、機械的特性、および、関連する専門用語を正しく説明できる					
	基本的な材料試験に関連する専門用語が説明でき、その材料試験の特徴、種類、算出方法を説明できる。また、正しく機械的特性を算出できる。	基本的な材料試験に関連する専門用語が説明でき、その材料試験の特徴、種類、算出方法を説明できる。	基本的な材料試験に関連する専門用語が説明でき、その材料試験の特徴、種類を説明できる。	基本的な材料試験に関連する専門用語が説明できるが、その材料試験の特徴、種類を説明できない。		
2	引張試験で得られた荷重、変位に算出式を適用し、公称応力、公称ひずみ、真応力、真ひずみを正しく求め、得られる機械的特性、及び、関連する専門用語を正しく説明できる					
	引張試験で得られた荷重、変位から、公称応力、公称ひずみ、真応力、真ひずみを正しく算出できる。得られる機械的特性、及び、関連する専門用語を正しく説明できる。	引張試験で得られた荷重、変位から、公称応力、公称ひずみ、真応力、真ひずみを正しく算出できる。関連する専門用語を正しく説明できる。	引張試験で得られた荷重、変位から、公称応力、公称ひずみ、真応力、真ひずみを正しく算出できる。	引張試験で得られた荷重、変位から、公称応力、公称ひずみ、真応力、真ひずみを正しく算出できない。		
3	原子結合、基本的な結晶構造・合金構造や特徴、および、関連する専門用語を説明できる。					
	原子結合、基本的な結晶構造や特徴を知っており、関連する専門用語を説明できる。また、合金の構造を知っており、その特徴や関連する専門用語を説明できる。	原子結合、基本的な結晶構造や特徴を知っており、関連する専門用語を説明できる。また、合金の構造を知っており、その特徴を説明できる。	原子結合、基本的な結晶構造を知っており、関連する専門用語を説明できる。また、合金の構造を知っており、その特徴を説明できる。	原子結合、基本的な結晶構造を知っているが、関連する専門用語を説明できない。または、合金の構造を知っているが、その特徴を説明できない。		
4	基礎的な平衡状態図の知識を適用して、鋼の平衡状態図の各組織の成分と割合について算出方法を説明できる。また、鋼の平衡状態図の組織名、反応線・反応点、及び、炭素量による鋼種、鋳鉄の分類できる。					
	鋼の平衡状態図の各組織の成分と割合を正しく求めることができる。また、平衡状態図における組織名、反応線・点を知っており、炭素量による鋼種、鋳鉄の分類を知っている。	鋼の平衡状態図の各組織の成分と割合を正しく求めることができる。また、平衡状態図における組織名、反応線・点を知っている。	鋼の平衡状態図の各組織の成分と割合を正しく求めることができる。また、平衡状態図における組織名を知っている。	鋼の平衡状態図の各組織の成分と割合を正しく求めることができない。また、平衡状態図における組織名を知らない。		
5	鋼の主要な熱処理 (焼なまし、焼ならし、焼入れ、焼戻し)、及び、関連する事項、マルテンサイトについて説明できる。また、TTT 曲線または CCT 曲線から析出する組織を正しく説明できる。					
	鋼の主要な熱処理 (焼なまし、焼ならし、焼入れ、焼戻し)、及び、関連する事項、マルテンサイトについて知っている。また、TTT 曲線または CCT 曲線から正しく析出する組織名を答えられる。	鋼の主要な熱処理 (焼なまし、焼ならし、焼入れ、焼戻し)、及び、関連する事項、マルテンサイトについて知っている。	鋼の主要な熱処理 (焼なまし、焼ならし、焼入れ、焼戻し)、及び、関連する事項について知っている。	鋼の主要な熱処理 (焼なまし、焼ならし、焼入れ、焼戻し)、または、関連する事項について知らない。		
6	鋼の焼入性、評価方法、及び、それらに影響を与える因子について説明できる。また、鋼の化学組成と理想臨界直径について正しく説明することができる。					
	鋼の焼入性、評価方法、及び、それらに影響を与える因子について知っており、鋼の化学組成と理想臨界直径について正しく説明することができる。	鋼の焼入性、評価方法、及び、それらに影響を与える因子について知っており、鋼の化学組成と理想臨界直径について説明することができる。	鋼の焼入性、評価方法、及び、それらに影響を与える因子について知っている。	鋼の焼入性、評価方法、及び、それらに影響を与える因子について知らない。		
7	鋼の焼戻し、焼戻し脆化、および、関連する専門用語について正しく説明できる。					
	鋼の焼戻しの、焼戻し脆化について知っており、正しく説明することができる。	鋼の焼戻しの、焼戻し脆化について知っており、説明することができる。	鋼の焼戻しについて知っている	鋼の焼戻しについて知らない		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械工作法 (Manufacturing Engineering)	喜多村拓 (常勤)	2	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	素材となる原材料を加工し、目的とする形状・寸法の部品を製造する技術である機械工作法は、ものづくりの基本技術のひとつである。本講義では、産業用ロボットの応用現場でもある金属材料の機械加工に的を絞って、様々な加工方法の存在を知ることが主眼として学習する。なお、本授業では受講生が材料力学、材料学を未学習であることに鑑み、解析的な加工理論へは立ち入らない。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 切削加工に関する簡単な説明ができる。</li> <li>2. 塑性加工に属する加工法の例を挙げることができる。</li> <li>3. 鋳造法に関する簡単な説明ができる。</li> <li>4. 溶接法の例を挙げ、その特徴を説明できる。</li> <li>5. NC 工作機械に関する簡単な説明ができる。</li> </ol>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	シラバスの内容を読む。 機械工作法の分類について理解する。	2			
鋳造	砂型鋳造法の工程、特徴、基礎的用語を知る。 湯を作る炉の種類と特徴を知り、鋳造用材料との適切な組合せを理解する。 鋳造欠陥の原因を理解する。	4			
塑性加工	鍛造・圧延・プレスの特徴的な用語と特徴を知る。	4			
溶接	アーク溶接とガス溶接の違いを理解しつつ、用語と用具を知る。 TIG と MIG, スポット溶接の特徴を知る。 各種溶接法の分類と名称を知る。 融接法とろう付けの違いについて理解する。	4			
中間試験の答案返却および解説	中間試験の模範解答と解説を聞き、学習が不十分な事項を復習する。	2			
切削加工用工作機械	旋盤・フライス盤・ボール盤・中ぐり盤・平削り盤・ブローチ盤の種類と特徴を知る。	2			
二次元切削モデル	二次元切削モデルを基に、加工条件と切削状態を考える。	2			
切削工具と切削液	切削加工用工作機械の刃物について材質や特徴を知る。 切削液の役割を理解する。	2			
NC 工作機械とマシニングセンタ	コンピュータ制御化の利点を理解する。 マシニングセンタとは何か理解する。	2			
砥粒加工	研削加工について機器の例や基礎的な用語を理解する。	1			
熱処理	熱処理について基礎的な用語を理解する。	1			
産業用ロボット	産業用ロボットを使用する利点について理解する。 どのようなロボットが機械工作に利用されているか知る。	2			
期末試験の答案返却および解説	期末試験の模範解答と解説を聞き、学習が不十分な事項を復習する。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	定期試験 (中間及び期末) の平均点を 70 %。授業時の小テスト (10 点満点) と期末時に提出する授業ノート (10 点満点)、および授業への取組み姿勢 (10 点満点) を評価し、全体評価の 30 % とする。				
関連科目	ロボット工学概論及び実習・ロボット工学実習 I				
教科書・副読本	教科書: 「トコトンやさしい金属加工の本」海野邦昭 (日刊工業新聞社)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
機械工作法 (Manufacturing Engineering)	喜多村拓 (常勤)		2	1	前期 2 時間	必修
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	切削加工に関する簡単な説明ができる。					
	切りくず, 切削温度, 切削液, 工具材料に関する簡単な説明ができる。	切削加工を行う工作機械の例を挙げ, その特徴について簡単な説明ができる。	旋盤とフライス盤の違いについて, 簡単な説明ができる。	旋盤とフライス盤の違いについて, 全く説明できない。		
2	塑性加工に属する加工法の例を挙げることができる。					
	鍛造・プレス・圧延について, それぞれの特徴を説明し, 製品例を挙げることができる。	鍛造・プレス・圧延の違いについて, 簡単な説明ができる。	塑性加工法に分類される加工法の例を挙げることができる。	塑性加工法に分類される加工法の例を挙げることができない。		
3	鋳造法に関する簡単な説明ができる。					
	複数の鋳造法について, その特徴を述べるができる。	砂型鋳造の工程と, 湯を作るための炉について簡単な説明ができる。	砂型鋳造法における「湯」「鋳込み」等の基本的用語の意味を答えることができる。	砂型鋳造の基本工程に関し, 何も説明できない。		
4	溶接法の例を挙げ, その特徴を説明できる。					
	TIG 溶接 / MIG 溶接 / スポット溶接等, 複数の溶接法を挙げ, その特徴と被覆アーク溶接との違いを説明できる。	融接法・圧接法・ろう接法の違いについて, 簡単な説明ができる。	アーク溶接法とガス溶接法について, 簡単な説明ができる。	アーク溶接とガス溶接違いを説明できない。		
5	NC 工作機械に関する簡単な説明ができる。					
	G コードについて, 簡単な説明ができる。	NC と MC の違いについて, 簡単な説明ができる。	NC とは何を意味するか説明ができる。	NC 工作機械について, 何も説明できない。		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電気回路 I (Electric Circuits I)	呉民愛 (非常勤)	2	1	前期 2時間	必修
授業の概要	<p>学生が、電気電子工学の基礎である電気回路 I を学修することで、電気電子回路の設計・製造・保守に必要な基礎的な知識と考え方を身につけることを目的とする。学生は、抵抗、コイル、コンデンサ、電源といった基本的な回路要素の性質を理解し、それらが電気回路内でどのように機能しているかを説明できるようになる。さらに、電気回路における電圧・電流・インピーダンスの基本法則を学び、それらを用いて回路の動作を考察・判断し、直流回路における電気的特性を実際の問題に適用して解決できる力を養う。</p>				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<p>1. 学生は、直流回路の基本法則および回路定理を理解し、その内容を説明できる。                  2. 学生は、基本的な直流回路について電流・電圧を計算し、回路の動作を解析できる。                  3. 学生は、正弦波交流の基礎概念を理解し、基本量を求めることができる。</p>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	学生は、電気回路 I の授業目的、内容および評価方法を把握するとともに、基礎電気工学の内容を復習し、それらを基に発展的な回路解析へとつなげるための基礎事項を整理して説明することができる。	2			
電源の等価回路と最大電力供給	学生は、電源の等価回路および最大電力供給（電力整合）の基本原理を用いて回路を解析し、その概念と条件を説明することができる。	2			
連立方程式の解法	学生は、クラメルの公式を用いて連立方程式を解き、その手法を回路方程式の解析に適用して結果を説明することができる。	2			
キルヒホッフの法則 I	学生は、起電力および電圧降下の基本概念を説明するとともに、電流法則および電圧法則を用いて与えられた回路問題に対して適切な解析手法を選択し、その適用方法を説明することができる。	2			
キルヒホッフの法則 II	学生は、ループ電流法の基本原理を用いて回路方程式を立式し、その考え方と手順を説明することができる。	2			
複数の電源を含む回路の計算演習	学生は、ループ電流法を用いて回路計算演習問題を解析し、問題に応じて適切な解析手法を選択した上で、その適用手順および結果を説明することができる。	4			
重ねの理とテブナンの定理	学生は、重ねの理およびテブナンの定理を用いて線形回路を等価回路として整理し、回路の動作や電圧・電流の関係を解析して説明することができる。	6			
交流の基礎	学生は、正弦波交流の発生原理を説明するとともに、周期、周波数、代表値、瞬時値および位相といった基本的概念を用いて、正弦波交流の特性を説明することができる。	4			
交流の基礎演習	学生は、正弦波交流の代表値、瞬時値および位相に関する演習問題に対して適切な理論を選択し、その計算手順および適用方法を説明することができる。	6			
		計 30			
学業成績の評価方法	単元テスト 60 %、レポート 20 %、毎回のコメントシート提出 20 %により総合的に評価する。				
関連科目	電子回路 I・電気回路 II・電子回路 II・ロボット工学実験 I				
教科書・副読本	教科書: 「新訂電気回路入門」日高邦彦、堀桂太郎 (実教出版)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
電気回路 I (Electric Circuits I)	呉民愛 (非常勤)		2	1	前期 2 時間	必修
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	学生は、直流回路の基本法則および回路定理を理解し、その内容を説明できる。					
	直流回路の基本法則および回路定理を正確に理解し、式や用語を用いて論理的かつ詳細に説明できる。	直流回路の基本法則および回路定理を理解し、要点を押さえて説明できる。	直流回路の基本法則および回路定理について概ね理解し、教員の補助があれば概要を説明できる。	直流回路の基本法則および回路定理を理解しておらず、説明できない。		
2	学生は、基本的な直流回路について電流・電圧を計算し、回路の動作を解析できる。					
	キルヒホッフの法則や回路定理を適切に選択し、複雑な直流回路について電流・電圧を正確に計算し、解析結果を説明できる。	基本的な直流回路について、法則や定理を用いて電流・電圧を正しく計算できる。	直流回路の計算方法を概ね理解し、教員の助言を受けながら計算・解析を行うことができる。	直流回路の計算方法を理解しておらず、電流・電圧を求めることができない。		
3	学生は、正弦波交流の基礎概念を理解し、基本量を求めることができる。					
	正弦波交流の基本概念 (周期・周波数・位相・代表値) を正確に理解し、計算を含めて説明できる。	正弦波交流の基本概念を理解し、基本量を求めることができる。	正弦波交流の基本概念を概ね理解し、教員の助言があれば基本量を求めることができる。	正弦波交流の基本概念を理解しておらず、説明や計算ができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子回路 I (Electronic Circuits I)	呉民愛 (非常勤)	2	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	<p>学生が、半導体素子およびオペアンプの基礎について知り、理解することで、電子回路の基本構造や動作原理を認識し、実践的に応用できる能力を身につけることを目的とする。具体的には、学生が半導体素子（ダイオードやトランジスタ）の動作原理を考察し、それらを電子回路内でどのように位置づけて使用するかを理解する。また、オペアンプの基本動作と特性を認識し、増幅回路やフィルタ回路への適用方法を学び、設計や解析を実施できる能力を示す。さらに、これらの学びを通じて、実際の回路設計や測定を実施し、性能を判断する力を身につけることで、将来の専門的な課題解決に役立つ。学生がこれらの知識と技術を応用し、基礎的な電子回路を設計・構築できるようになることを目指す。</p>				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<p>1. 学生が、ダイオードの動作原理および順方向特性や逆方向特性などの基本特性を知識として習得する。さらに、学生が、ダイオードの役割や応用の重要性を認識し、電子回路におけるダイオードの意義を積極的に考察する態度を身につける。その結果、学生が、実際の回路でダイオードを適切に使用し、基本特性を測定・評価する技能を身につける。</p> <p>2. 学生が、トランジスタの基本構造、動作原理 (NPN 型、PNP 型)、および増幅作用やスイッチング動作の特性を知識として習得する。学生が、トランジスタの重要性や電子回路への応用の広がりを認識し、その特性や役割を積極的に考察する態度を身につける。学生が、トランジスタを使用した基本的な回路 (例：増幅回路、スイッチング回路) を設計・構築し、動作特性を測定・評価する技能を身につける。</p> <p>3. 学生が、オペアンプの基本構造、動作原理、理想特性 (無限ゲイン、無限入力インピーダンス、ゼロ出力インピーダンス) および現実の特性について知識として習得する。学生が、オペアンプの重要性や応用可能性を認識し、その活用が電子回路設計や問題解決にどのように寄与するかを積極的に考察する態度を身につける。学生が、オペアンプを使用した基本的な回路 (例：反転増幅回路、非反転増幅回路、加算回路) を設計・構築し、その性能を測定・評価する技能を身につける。</p>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	学生は、本科目における授業内容の全体構成を把握し、学習の流れや各回の位置づけを整理して説明することができる。	1
2. 半導体	学生は、半導体中における自由電子および正孔 (ホール) の移動と電流との関係について基本原理を説明することができる。	2
3. ダイオード	学生は、ダイオードの基本的な動作原理および電圧 - 電流特性を説明することができる。	3
4. ダイオードを用いた整流回路	学生は、半波整流回路、全波整流回路および平滑回路の基本的な構成と動作原理を説明することができる。	4
5. 単元試験	単元試験	1
6. トランジスタ・FET	学生は、バイポーラトランジスタの基本的な動作原理および特性を説明するとともに、FET の基本概念と動作の特徴を説明することができる。	5
7. トランジスタの増幅回路	学生は、バイポーラトランジスタを用いた増幅回路の基本構成および動作原理を説明することができる。	2
8. 単元試験	単元試験	1
9. オペアンプの基本特性	学生は、オペアンプの基本特性および動作原理に関する基本概念を説明することができる。	4
10. オペアンプ回路	学生は、反転増幅器、非反転増幅器、差動増幅器、加算器およびコンパレータの基本構成と動作原理を説明することができる。	6
11. 単元試験	単元試験	1
		計 30

学業成績の評価方法	単元ごとの確認試験と、授業への取り組み姿勢をもとに評価する。
関連科目	電気回路 I・電子回路 II・電気回路 II・メカトロニクス I
教科書・副読本	教科書: 「新訂 電子回路概論」高木茂孝, 堀桂太郎 (実教出版)

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
電子回路 I (Electronic Circuits I)	呉民愛 (非常勤)		2	1	後期 2 時間	必修
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	<p>学生が、ダイオードの動作原理および順方向特性や逆方向特性などの基本特性を知識として習得する。さらに、学生が、ダイオードの役割や応用の重要性を認識し、電子回路におけるダイオードの意義を積極的に考察する態度を身につける。その結果、学生が、実際の回路でダイオードを適切に使用し、基本特性を測定・評価する技能を身につける。</p>					
	<p>ダイオードの基本特性を理解し、材料やロットによって、特性が異なることを説明できる。</p>	<p>ダイオードの基本特性を理解できる。</p>	<p>ダイオードの記号を理解できる。</p>	<p>ダイオードを理解できない。</p>		
2	<p>学生が、トランジスタの基本構造、動作原理 (NPN 型、PNP 型)、および増幅作用やスイッチング動作の特性を知識として習得する。学生が、トランジスタの重要性や電子回路への応用の広がりや役割を積極的に考察する態度を身につける。学生が、トランジスタを使用した基本的な回路 (例: 増幅回路、スイッチング回路) を設計・構築し、動作特性を測定・評価する技能を身につける。</p>					
	<p>トランジスタ回路において、入力と出力の関係を説明できる。</p>	<p>エミッタとコレクタの違いを理解でき、ON・OFF の説明ができる。</p>	<p>トランジスタの記号を理解できる。</p>	<p>トランジスタの電極の意味を理解できない。</p>		
3	<p>学生が、オペアンプの基本構造、動作原理、理想特性 (無限ゲイン、無限入力インピーダンス、ゼロ出力インピーダンス) および現実の特性について知識として習得する。学生が、オペアンプの重要性や応用可能性を認識し、その活用が電子回路設計や問題解決にどのように寄与するかを積極的に考察する態度を身につける。学生が、オペアンプを使用した基本的な回路 (例: 反転増幅回路、非反転増幅回路、加算回路) を設計・構築し、その性能を測定・評価する技能を身につける。</p>					
	<p>与えられた増幅度に基づいて、回路の設計ができる。</p>	<p>オペアンプにおける増幅度の計算ができる。</p>	<p>オペアンプの特性を説明できる。</p>	<p>オペアンプの特性を理解できない。</p>		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学概論及び実習 (Introduction and Practice in Robotics)	喜多村拓 (常勤)・加藤航甫 (常勤)・大貫貴久 (常勤)・横井元治 (常勤)・呉民愛 (非常勤)・木城哲治 (非常勤)	2	4	通年 4時間	必修
授業の概要	ロボット概論の講義を通じて、「ロボットを構成する基礎技術」を習得する。「移動ロボットの製作および制御」に関する実習を通じて、「機構の仕組」、「センサの特性」、「制御基礎理論」、「制御プログラミング」についての興味を深めるとともに、関連する基礎工学理論を習得する。また「受動2足歩行ロボットの製作」を通じて、「加工精度に必要な加工手順の考え方」、「機械加工技術・測定技能」、「加工条件の求め方」、および、「図面の読み方」を習得する。				
授業の形態	実験・実習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 実習を通して、加工手順を正しく解釈して、精度よく加工を行い、期限内に製作物を完成させることができる。</li> <li>2. 安全に作業できるように工作機械を操作でき、基本的な測定器具を使って正しく測定できる。</li> <li>3. 与えられた課題、作業報告、その他の提出物は期限までに行い、提出できる。</li> <li>4. 設計図から部品形状、寸法、精度、規格を読み取り、加工に適用して製品を作ることができる。</li> <li>5. M5 stack を用いた機構製作や、プログラミングと基礎的な制御について理解できる。</li> <li>6. 移動ロボットの製作と、ライントレースを行うための制御プログラムの作成について理解できる。</li> <li>7. 概論の講義を通じてロボットを構成する基本的な技術について理解できる。</li> </ol>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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			
ロボット工学概論	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. コースガイダンスにより、カリキュラムおよび進路、卒研概要について理解する。</li> <li>2. ロボットを構成する基礎技術を理解する。</li> </ol>	4			
移動ロボットの製作および制御	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M5 stack の構成と使い方を理解する。</li> <li>2. プログラミングと基礎的なセンサの利用について理解する。</li> <li>3. 移動ロボットのセンサの特性を計測し、理解する。</li> <li>4. 移動ロボットの機構の仕組みを理解し、作成する。</li> <li>5. 移動ロボットの制御プログラミングを理解し作成する。</li> </ol>	58			
受動2足歩行ロボットの製作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 製図の基本的なルールについて学び、設計図から部品形状、寸法、精度、規格など読み取り、加工手順書にしたがって加工を実施できる。</li> <li>2. 加工手順書を確認して、加工を実施して精度の向上できる。</li> <li>3. 旋盤、フライス盤、ボール盤、ファインカッターの基本的な構造、刃物、切削速度、送り速度について知り、安全に注意して実際に操作できる。</li> <li>4. 放電加工の基本的な構造、原理、プログラムコードを知り、正しく操作できる。</li> </ol>	58			
		計 120			
学業成績の評価方法	I ロボット工学概論に関しては、授業内に行う小テストにより評価 (A) する。「移動ロボットの製作および制御」については制御課題 (30%), 機構 (20%), OnOff 制御走行 (10%), 比例制御走行 (10%), 直角カーブ走行 (10%), 移動ロボット製作に関する課題 (20%) で評価 (B) する。ただし課題の未提出がある場合には、評価は 0 となる。「受動2足歩行ロボットの製作」については、実習態度 (30%), 到達目標達成度 (40%), レポート等の提出 (30%) で評価 (C) する。ただし、指定された作品および提出物を全て提出し、担当教員がその完成を認めることを必須とする。作品の未完成、レポート等の未受理・未提出物がある場合には、評価は 0 とする。実習の総合評価は、 $A \times 0.04 + B \times 0.96 \times 0.5 + C \times 0.96 \times 0.5$ とする。また正当な理由がある場合に限り、欠席に対する補習を行うことがある。正当な理由がない場合は、補習を行わない。				
関連科目					
教科書・副読本	その他: 配布テキスト				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学概論及び実習 (Introduction and Practice in Robotics)	喜多村拓 (常勤)・加藤航甫 (常勤)・大貫貴久 (常勤)・横井元治 (常勤)・呉民愛 (非常勤)・木城哲治 (非常勤)		2	4	通年 4時間	必修
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)		
実習を通して、加工手順を正しく解釈して、精度よく加工を行い、期限内に製作物を完成させることができる。						
1	自ら指定された加工手順を理解して精度よく加工することができる。また、期限内に製作物を完成させることができる。	教員の手助け無しに指定された加工手順を理解して正しく加工することができる。また、期限内に製作物を完成させることができる。	教員の手助けのもとで、指定された加工手順を理解して正しく加工することができる。また、期限内に製作物を完成させることができる。	教員の手助けがあっても、指定された加工手順を理解して正しく加工することができきない。または、期限内に製作物を完成させることができない。		
安全に作業できるように工作機械を操作でき、基本的な測定器具を使って正しく測定できる。						
2	自ら工作機械・測定具の取り扱い技術を習熟し、安全に作業できる。	教員の手助けなしに、工作機械・測定具の取り扱い技術を正しく用い、また、安全に作業できる。	教員の手助けのもとで、工作機械・測定具の取り扱い技術を正しく用い、また、安全に作業できる。	教員の手助けがあっても、工作機械・測定具の取り扱い技術を正しく用いれない、または、安全に作業でききない。		
与えられた課題、作業報告、その他の提出物は期限までに行い、提出できる。						
3	自ら作業工程報告書、検査書、課題等の提出物を正しく、わかりやすくまとめて、期限内に提出することができる。	教員の手助けなしに、作業工程報告書、検査書、課題等の提出物を正しくまとめて、期限内に提出することができる。	教員の手助けのもと、作業工程報告書、検査書、課題等の提出物を正しくまとめて、期限内に提出することができる。	教員の手助けがあっても、作業工程報告書、検査書、課題等の提出物を正しくまとめて、期限内に提出することができない。		
設計図から部品形状、寸法、精度、規格を読み取り、加工に適用して製品を作ることができる。						
4	自ら設計図から部品形状、寸法、精度、規格を読み取りることができる。また、加工にそれらを反映して製品を作ることができる。	教員の手助け無しに、設計図から部品形状、寸法、規格を読み取ることができる。また、加工にそれらを反映して製品を作ることができる。	教員の手助けのもとで、設計図から部品形状、寸法、規格を読み取ることができる。また、加工にそれらを反映して製品を作ることができる。	教員の手助けがあっても、設計図から部品形状、寸法、精度、規格を読み取ることができない。また、加工にそれらを反映して製品を作ることができない。		
M5 stack を用いた機構製作や、プログラミングと基礎的な制御について理解できる。						
5	自ら、M5 stack を用いた機構製作や、プログラミングと基礎的な制御について十分理解できる。	教員の手助けなしに、M5 stack を用いた機構製作や、プログラミングと基礎的な制御について理解できる。	教員の手助けのもと、M5 stack を用いた機構製作や、プログラミングと基礎的な制御について概ね理解できる。	教員の手助けがあっても、M5 stack を用いた機構製作や、プログラミングと基礎的な制御について理解できない。		
移動ロボットの製作と、ライントレースを行うための制御プログラムの作成について理解できる。						
6	自ら、移動ロボットの製作と、ライントレースを行うための制御プログラムの作成について十分理解できる。	教員の手助けなしに、移動ロボットの製作と、ライントレースを行うための制御プログラムの作成について理解できる。	教員の手助けのもとで、移動ロボットの製作と、ライントレースを行うための制御プログラムの作成について概ね理解できる。	教員の手助けがあっても、移動ロボットの製作と、ライントレースを行うための制御プログラムの作成について理解できない。		
概論の講義を通じてロボットを構成する基本的な技術について理解できる。						
7	自ら、ロボットを構成する基本的な技術について十分理解できる。	教員の手助けなしに、ロボットを構成する基本的な技術について理解できる。	教員の手助けのもと、ロボットを構成する基本的な技術について概ね理解できる。	教員の手助けがあっても、ロボットを構成する基本的な技術について理解できない。		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 (Applied Mathematics I)	白井智 (常勤)・瀧澤駿 (非常勤)	3	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	微分方程式は、自然現象はもちろんのこと社会現象を記述する上で必須の道具であり、微分方程式を解くことは諸々の現象の振る舞いを理解する上で重要である。1 階・2 階の定数係数線形微分方程式の解法を中心に、微分方程式の基礎知識と解法力を養う。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 微分方程式の意味を理解し、変数分離形の微分方程式の解を求めることができる。 2. 1 階線形微分方程式の解を求めることができる。 3. 2 階線形微分方程式の解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				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
微分方程式	微分方程式の解の種類と意味を理解する。	2			
変数分離形	変数分離形の微分方程式の解法を習得する。	6			
線形微分方程式	線形微分方程式の解法を習得する。	6			
中間試験		1			
斉次 2 階線形微分方程式	斉次 2 階線形微分方程式の一般解の性質を理解する。	6			
非斉次 2 階線形微分方程式	非斉次 2 階線形微分方程式の解法を習得する。	6			
2 階線形微分方程式の応用	具体的な現象を踏まえて問題を解いてみる。	3			
		計 30			
学業成績の評価方法	2 回の定期試験の得点 (70%) と課題 (20%) および授業 (10%) への取り組み状況から評価する。				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 「新 微分積分 II 改訂版」高遠・斉藤他 (大日本図書), 補助教材: 「新微分積分 II 問題集 改訂版」高遠節夫他 (大日本図書)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
応用数学 I (Applied Mathematics I)	白井智 (常勤)・瀧澤駿 (非常勤)		3	1	後期 2 時間	必修
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	微分方程式の意味を理解し、変数分離形の微分方程式の解を求めることができる。					
	物理現象を変数分離形の微分方程式で表現でき、解くことができる。	簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	微分方程式の意味を理解し、一般解や特殊解の意味を理解できる。	微分方程式が何か理解できない。		
2	1 階線形微分方程式の解を求めることができる。					
	物理現象を 1 階線形微分方程式で表現でき、解くことができる。	複雑な 1 階線形微分方程式を解くことができる。	簡単な 1 階線形微分方程式を解くことができる。	簡単な 1 階線形微分方程式を解くことができない。		
3	2 階線形微分方程式の解を求めることができる。					
	難易度の高い非斉次 2 階線形微分方程式の特殊解および一般解を求めることができる。	簡単な非斉次 2 階線形微分方程式の特殊解および一般解を求めることができる。	斉次 2 階線形微分方程式の一般解を求めることができる。	斉次 2 階線形微分方程式の一般解を求めることができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用物理 I (Applied Physics I)	藏本武志 (常勤)	3	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	各工学コースの専門科目を学ぶ際に必須となる基礎事項を学ぶ。自然現象の原理・法則の学習を通して、物理的思考力の養成をはかる。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 簡単な電気回路について理解できる 2. 電流と磁界の関係について理解できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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
電池	電池の起電力と内部抵抗を理解する。				2
キルヒホッフの法則	キルヒホッフの法則を用いて、回路計算をできるようにする。 ホイートストン・ブリッジについても理解する。				2
起電力のする仕事	ジュール熱や電力、電力量について理解する。				2
磁石による磁界	磁気に関するクーロンの法則、磁界と磁力線を理解する。				2
電流による磁界	直線電流、円形電流による磁界を理解する。				2
電流が磁界から受ける力	直線電流が受ける力、磁束密度と磁束、平行電流の間に働く力、ローレンツ力、磁性体を理解する。				4
演習					1
電磁誘導	電磁誘導の原理、レンツの法則、相互誘導、自己誘導、コイルに蓄えられる磁界のエネルギーを理解する。				7
交流電流	交流電流、電力と実効値を理解する。				3
交流回路	コイル、コンデンサーに流れる交流を理解する。				3
演習					2
					計 30
学業成績の評価方法	2 回の定期試験の得点、取組状況点を総合して評価する。なお、定期試験の得点と取組状況点の比率は 65 : 35 とする。				
関連科目	物理 I・物理 II・物理 III・応用物理 II				
教科書・副読本	教科書: 「高専の物理 第 5 版」和達 三樹監修、小暮 陽三編集 (森北出版), 副読本: 「高専の物理問題集 第 3 版」田中 富士男編著、大多喜 重明、岡田 克彦、大古殿 秀穂、工藤 康紀 著 (森北出版), その他: 過年度購入済				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
応用物理 I (Applied Physics I)	藏本武志 (常勤)		3	1	後期 2 時間	必修
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	簡単な電気回路について理解できる					
	簡単な電気回路について、 応用問題を解くことが出来る	簡単な電気回路について、 標準的な問題を解くことができる	簡単な電気回路について、 初歩的な問題を解くことができる	簡単な電気回路について、 初歩的な問題を解くことができない		
2	電流と磁界の関係について理解できる					
	電流と磁界の関係についての 応用問題を解くことが出来る	電流と磁界の関係についての 標準的な問題を解くことができる	電流と磁界の関係についての 初歩的な問題を解くことができる	電流と磁界の関係についての 初歩的な問題を解くことができない		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 II (Information Processing II)	笠原美左和 (常勤)	3	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	<p>本授業は、学生がコンパイラ型言語である C 言語を用いて、基礎的なプログラムを自ら作成・実行できるようにすることを目的とする。</p> <p>C 言語は、組込みシステムやロボット制御をはじめとする多くの IT システムの基盤となる言語であり、情報技術分野における基礎的素養として重要であることを学生が理解する。授業では、学生がプログラムの作成手順、コンパイルから実行までの流れ、実行結果の確認方法を段階的に学習し、条件分岐処理や繰り返し処理、関数の概念を理解・適用できるようになる。また、学生はフローチャートを用いてアルゴリズムを可視化し、それを基に C 言語のプログラムとして実装する経験を通じて、技術的課題を論理的に判断・整理し、解決する力を身につける。</p>				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生は、コンパイラを用いてソースファイルから実行ファイルを作成する手順を理解し、自分で実行できるようになる。</li> <li>2. 学生は、条件分岐処理を用いたプログラムを作成し、正しく動作することを確認できる。</li> <li>3. 学生は、繰り返し処理を用いたプログラムを作成し、実行結果を検証できる。</li> <li>4. 学生は、アルゴリズムの基本概念を理解し、内容を正確に説明できる。</li> </ol>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践の技術者として、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	学生は、本科目の授業内容および進め方を把握し、履修にあたって必要な事項を整理して説明することができる。	1			
プログラム作成	学生は、フローチャートを用いてプログラムの処理手順を表現し、基本的なプログラム構造を整理して記述することができる。	3			
数の表示と種類と入力	学生は、C 言語を用いて変数を宣言し、数値の種類を区別した上で、数値の表示および入力を行う基本的なプログラムを記述することができる。	2			
条件分岐処理 1	学生は、if 文を用いた条件分岐処理の考え方を理解し、与えられた問題に対して適切な条件分岐を選択した上で、処理内容をフローチャートで表現するとともに、C 言語を用いてプログラムとして記述することができる。	2			
条件分岐処理 2	学生は、複合条件を用いた if 文による条件分岐処理を適切に選択し、与えられた問題の処理内容をフローチャートで表現するとともに、C 言語を用いてプログラムとして記述することができる。	4			
繰り返し文 1	学生は、for 文を用いた繰り返し処理を適切に選択し、与えられた問題の処理内容をフローチャートで表現するとともに、C 言語を用いてプログラムとして記述することができる。	4			
繰り返し文 2	学生は、while 文を用いた繰り返し処理を適切に選択し、与えられた問題の処理内容をフローチャートで表現するとともに、C 言語を用いてプログラムとして記述することができる。	4			
関数作成	学生は、関数を用いて処理を適切に分割し、与えられた問題に対して必要な処理内容をフローチャートで表現するとともに、C 言語を用いて関数を含むプログラムとして記述することができる。	6			
総合演習	学生は、並び替えや探索に関する基本的なアルゴリズムを用いて処理内容を整理し、フローチャートで表現するとともに、C 言語を用いてプログラムとして記述することができる。	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	単元試験 60 %、レポート 10 %、毎回のコメントシート提出 30 %として基礎点を算出し、取組状況などを踏まえて総合的に評価する。				
関連科目	情報処理 I・メカトロニクス I				
教科書・副読本	参考書: 「新・明解 Python 入門 第 2 版」柴田望洋 (SB クリエイティブ)・「新・明解 C 言語入門編 第 2 版」柴田望洋 (SB クリエイティブ), その他: 使用しない (必要に応じてプリント等を配布し教材とする。)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
情報処理 II (Information Processing II)	笠原美左和 (常勤)		3	1	前期 2 時間	必修
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	学生は、コンパイラを用いてソースファイルから実行ファイルを作成する手順を理解し、自分で実行できるようになる。					
	コンパイル手順を理解し、エラーを修正しながら自立して実行できる。	手順を理解し、指示なしで実行できる。	支援があれば実行できる。	コンパイル・実行ができない。		
2	学生は、条件分岐処理を用いたプログラムを作成し、正しく動作することを確認できる。					
	条件分岐を適切に設計し、複数条件を含むプログラムを作成できる。	基本的な条件分岐プログラムを作成できる。	一部修正を加えれば動作する。	条件分岐を用いたプログラムを作成できない。		
3	学生は、繰り返し処理を用いたプログラムを作成し、実行結果を検証できる。					
	繰り返し処理を適切に設計し、効率的なプログラムを作成できる。	基本的な繰り返し処理を用いたプログラムを作成できる。	簡単な修正を行えば動作する。	繰り返し処理を用いたプログラムを作成できない。		
4	学生は、アルゴリズムの基本概念を理解し、内容を正確に説明できる。					
	アルゴリズムの概念を正確に説明し、他者に説明できる。	基本概念を正しく説明できる。	一部理解しているが説明が不十分。	アルゴリズムの概念を説明できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 & Drafting II)	鈴木拓雄 (常勤)	3	3	通年 3 時間	必修
授業の概要	軸受、軸、ネジ等の機械要素から構成される機械の組立図から、部品形状を理解して部品図を作図できるようにする。図面は手描きと CAD により作図できるようになることを目的とする。与えられた要求性能を満たす機械を設計し、その機械の組立図と部品図を作図することにより、実技能力を身につける。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 与えられた機械の組立図を正しく読み取ることができる 2. 読み取った組立図から製作図である部品図をかくことができる 3. 3次元 CAD の基本的な操作ができる 4. 与えられた仕様に基づいて設計計算を行うことができ、そこから組立図・部品図をかくことができる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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			
転がり軸受けユニット	全断面組立図の理解と作図 各部品を作図し、図面に使用されている各種記述の理解、製品形状理解、CAD の基礎的な操作方法を修得する。部品図の作成順は状況により変更することがある。				
転がり軸受ユニット組立図・部品図の作図	手描きにより、組立図と部品図を作図する	40			
組立図から各部品図の作成、CAD 操作の基礎		4			
軸受箱・ウォーム軸を CAD により作図する		6			
カバー、ブッシュ、規格品を CAD により作図する		6			
組立図 CAD により組立図を作図する		6			
パンタグラフ形ねじ式ジャッキ 設計計算書の作成	与えられた仕様のジャッキを設計する。 以降、設計計算書に基づいて CAD によりジャッキの作図を行う。	6			
部品図の作成					
ベース・荷受台を CAD により作図する		2			
スペーサ・ピンを CAD により作図する		2			
ハンドルアーム・フックを CAD により作図する		2			
ソケット・ブラケットを CAD により作図する		2			
アーム・ステーを CAD により作図する		2			
組立図の作成		12			
		計 90			
学業成績の評価方法	製図課題の評価点、設計計算の評価点、理解状況の確認試験の評価点により決定する。確認試験は機械製図の規格の全般にわたった内容や製図課題に関する内容について出題する。評価対象事項の平均点をとり、授業態度を加味したものを本科目の学業成績の評価とする。				
関連科目	設計製図 I・設計製図 III・機械設計法 I・機械設計法 II (ED)				
教科書・副読本	教科書: 「機械製図 (検定教科書)」 (実教出版)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
設計製図 II (Design & Drafting II)	鈴木拓雄 (常勤)		3	3	通年 3 時間	必修
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	与えられた機械の組立図を正しく読み取ることができる					
	与えられた機械の組立図を正しく読み取ることができ、実寸で組立図を作図することができる。	組立図に記載されている各種記号や注釈、線種や線幅の意味を理解したり、調べたりすることができる。	組立図の断面図から実際の 3 次元形状を理解し、スケッチを描くことができる。	組立図の断面図から実際の 3 次元形状を理解できない。		
2	読み取った組立図から製作図である部品図をかくことができる					
	読み取った組立図から製作図である部品図を実寸で正しく作図することができる。	読み取った組立図から製作図である部品図を作図できるが、各種機械要素については規定通りに作図できていないものがある。	組立図に含まれている部品を 3 次元模型と比較しながらであれば抽出することができる。概要を作図できる。	組立図に含まれている部品を抽出することができない。		
3	3 次元 CAD の基本的な操作ができる					
	3 次元モデルをシステム内で適切に組み立てることができる。組み立てられたモデルに実際の機械と同様の動作をさせることができる。	3 次元のソリッドモデルに加工を施すことができ、部品をつくることができる。3 次元モデルを 2 次元図面にすることができる。	2 次元の形状モデルから 3 次元のソリッドモデルをつくることができる。	2 次元の形状モデルから 3 次元のソリッドモデルをつくることができない。		
4	与えられた仕様に基づいて設計計算を行うことができ、そこから組立図・部品図をかくことができる					
	仕様を適切に理解し、自ら設計した機械を正しい寸法で作図することができる。	自ら設計した機械を作図することができるが、仕様の理解に不足があり適切な寸法となっていない箇所がある。	与えられた条件に応じて適切な数式を選択し、仕様を満足する機械を設計することができる。	与えられた条件に応じて適切な数式を選択することができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械設計法 I (Machine Design I)	瀬山夏彦 (常勤)	3	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	機械を構成する基本的な機械要素である、ねじ・軸受・歯車などについて学習する。そしてこれらの機械要素について必要な設計計算をこなし、適切な設計が行えるようになることを目指す。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 基本的な機械要素の機能と強度評価法を理解する。設計製図・製作との関連を理解できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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			
仕事と動力	仕事・道具や機械の仕事	2			
摩擦と効率	エネルギーと動力・滑り摩擦と転がり摩擦・機械の損失と効率	4			
ねじの種類と用途	ねじの基礎、三角ねじ、その他のねじ	4			
ねじに働く力	ねじと斜面、ねじの締め付け時に要する力のモーメント、ねじの効率	4			
ボルトとナット	ボルト・ナットの種類とボルトの太さ、ねじのはめあい部の長さ、ねじの緩み止め	4			
軸受と密封装置	軸受とジャーナル、滑り軸受、転がり軸受、密封装置	4			
潤滑・トライボロジー	潤滑作用、軸受の潤滑、潤滑剤	4			
歯車	回転運動の伝達、平歯車の基礎、平歯車の設計、歯車の種類、歯車伝動装置	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	定期試験 (70%)・課題レポート (30%) により評価する。定期試験を試験を行う。				
関連科目	機械設計法 II (ED)・設計製図 I・設計製図 II				
教科書・副読本	教科書: 「機械設計 I (検定教科書)」 (実教出版)・「機械設計 II (検定教科書)」 (実教出版)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
機械設計法 I (Machine Design I)	瀬山夏彦 (常勤)		3	1	後期 2 時間	必修
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	基本的な機械要素の機能と強度評価法を理解する。設計製図・製作との関連を理解できる。					
	基本的な機械要素について、強度的に安全側にかつ、可能な限り小型・軽量に設計することができる。	ねじ・軸受・歯車などを使用条件を考慮し安全側に設計できる。	ねじ・軸受・歯車などの強度を計算することができる。	機械設計における留意点を理解できず、適切な設計計算をすることができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 I (Material Mechanics I)	相楽勝裕 (常勤/実務)	3	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	機械や構造物の部材の材質や寸法は、安全性と経済性の観点から決定される。そのために、部材内部に生じる応力とひずみを明らかにすることが必要となる。本科目は機械や構造物の設計に不可欠な学問である。3 年次では、引張・圧縮、はりのたわみについて学び、基礎力と応用力を養う。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 引張・圧縮の問題をとおして、応力の定義、ひずみの定義、フックの法則を理解して、それぞれ計算ができる。 2. はりの問題における、せん断力と曲げモーメントについて、それぞれの計算および SFB と BMD の作図ができる。 3. はりの問題における、断面二次モーメント、断面係数、および曲げ応力の計算ができる。 4. はりの問題における、たわみ角とたわみ量の計算ができる。				
実務経験と授業内容との関連	あり				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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用いる能力を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
引張・圧縮の問題 (基礎)	1~2 回目: シラバスの確認をする。応力、ひずみ、フックの法則と弾性係数を説明できる。応力-ひずみ曲線図を説明できる。 3~4 回目: 応力と変形について計算できる。許容応力と安全率を説明できる。 5 回目: 不静定問題について計算できる。	10			
引張・圧縮の問題 (応用)	6 回目: 熱応力、残留応力について計算できる。	2			
復習 1	7~8 回目: 引張・圧縮の問題についての問題を解いて、復習する。	4			
はりの問題: せん断力と曲げモーメント	9 回目: はりの定義と固定方法、はりに作用する力の種類を説明できる。 10~13 回目: せん断力と曲げモーメントを計算できる。	10			
復習 2	14~15 回目: せん断力と曲げモーメントについての問題を解いて、復習する。	4			
		計 30			
はりの問題: 曲げ応力	16 回目: 断面二次モーメントと曲げ剛性を説明できる。 17 回目: 断面係数と曲げ応力を説明できる。 18~19 回目: 断面二次モーメントと断面係数について計算できる。 20~21 回目: 曲げ応力について計算できる。	12			
復習 3	22~23 回目: 曲げ応力についての問題を解いて、復習する。	4			
はりの問題: たわみの基本式	24 回目: たわみの微分方程式を説明できる。 25~28 回目: たわみ角とたわみ量について計算できる。	10			
復習 4	29~30 回目: たわみの基本式についての問題を解いて、復習する。	4			
		計 30			
		計 60			
学業成績の評価方法	定期試験 4 回と、課題の提出状況から決定する。定期試験および課題提出状況による評価比率は 7:3 とする。				
関連科目	工業力学・材料力学 II・材料力学 III・ロボット工学実験 II				
教科書・副読本	教科書: 「材料力学 第 3 版 新装版」黒木剛司郎 友田陽 (森北出版)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
材料力学 I (Material Mechanics I)	相楽勝裕 (常勤/実務)		3	2	通年 2 時間	必修
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	引張・圧縮の問題をとおして、応力の定義、ひずみの定義、フックの法則を理解して、それぞれ計算ができる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、応力の定義、ひずみの定義、フックの法則を理解して、それぞれ計算ができる。	教員の助言なく、応力の定義、ひずみの定義、フックの法則を理解して、それぞれ計算ができる。	教員の助言や教科書を参照して、応力の定義、ひずみの定義、フックの法則を理解して、それぞれ計算ができる。	応力の定義、ひずみの定義、フックの法則を理解して、それぞれ計算ができない。		
2	はりの問題における、せん断力と曲げモーメントについて、それぞれの計算および SFB と BMD の作図ができる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、はりの問題における、せん断力と曲げモーメントについて、それぞれの計算および SFB と BMD の作図ができる。	教員の助言なく、はりの問題における、せん断力と曲げモーメントについて、それぞれの計算および SFB と BMD の作図ができる。	教員の助言や教科書を参照して、はりの問題における、せん断力と曲げモーメントについて、それぞれの計算および SFB と BMD の作図ができる。	はりの問題における、せん断力と曲げモーメントについて、それぞれの計算および SFB と BMD の作図ができない。		
3	はりの問題における、断面二次モーメント、断面係数、および曲げ応力の計算ができる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、はりの問題における、断面二次モーメント、断面係数、および曲げ応力の計算ができる。	教員の助言なく、はりの問題における、断面二次モーメント、断面係数、および曲げ応力の計算ができる。	教員の助言や教科書を参照して、はりの問題における、断面二次モーメント、断面係数、および曲げ応力の計算ができる。	はりの問題における、断面二次モーメント、断面係数、および曲げ応力の計算ができない。		
4	はりの問題における、たわみ角とたわみ量の計算ができる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、はりの問題における、たわみ角とたわみ量の計算ができる。	教員の助言なく、はりの問題における、たわみ角とたわみ量の計算ができる。	教員の助言や教科書を参照して、はりの問題における、たわみ角とたわみ量の計算ができる。	はりの問題における、たわみ角とたわみ量の計算ができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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)	横井元治 (常勤)	3	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	この授業では、第 2 学年までに学んだ物理 (力学) や数学を活用し、機械工学に必要な基礎知識を身につけます。力の合成やモーメント、力のつり合い、トラス構造、重心などを学び、さらに運動の法則や運動量、仕事・動力・摩擦力などについても、計算例を交えながら理解を深め、工業的な問題への応用力を養います。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 力の合成/分解とモーメント力、力のつり合いについての計算を行うことができる。 2. 簡単なトラス構造、物体の重心について理解し、その位置を計算できる。 3. 位置と速度、加速度の関係を理解している。 4. 運動方程式と角運動方程式を立て、その解を求めることができる。 5. 運動量について理解し、運動量に関する簡単な計算ができる。 6. 仕事と動力について理解し、仕事と動力に関する簡単な計算ができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
静力学の基礎	力の合成分解とモーメント力、力のつり合いについて理解し、計算を実施できる	4			
構造物と重心	簡単なトラス構造、物体の重心を理解し、それぞれの計算を実施できる	4			
物体の運動	位置、速度、加速度の関係を理解し、放物線運動の計算ができる	6			
中間試験と解説	ここまでの内容を復習し、各項目の到達度を評価する	4			
運動方程式と回転運動	物体の運動を運動方程式、角運動方程式を用いて計算できる	4			
運動量と力積	運動量と力積を利用し、力学的問題を解くことができる	2			
仕事と動力、摩擦力	仕事と動力を利用し、力学的問題を解くことができる。	2			
期末試験問題の解説	これまでの内容を復習し、各項目の到達度を評価する	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	授業内におこなう 2 回の試験の結果から 60 % , 取組状況の内容から 40 % として評価します。				
関連科目	物理 I・物理 II 材料力学 I, 機械力学 I				
教科書・副読本	教科書: 「演習 工業力学」一柳信彦、高久和彦 (東京電機大学出版局), 参考書: 「工業力学 [第 4 版]」青木弘・木谷晋 (森北出版)				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
工業力学 (Engineering Mechanics)	横井元治 (常勤)		3	1	前期 2時間	必修
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	力の合成/分解とモーメント力, 力のつり合いについての計算を行うことができる。					
	複数の力が作用する応用問題について, 自力で図を描き, つり合い式を立てて解くことができる。なぜその式になるのか説明できる。	標準的なつり合い問題について, 図を描き, 式を立てて解くことができる。力とモーメントの考え方を説明できる。	教科書や教員の助言があれば方程式を立てて計算できる。	図が描けず, つり合い方程式を立てることができない。		
2	簡単なトラス構造, 物体の重心について理解し, その位置を計算できる。					
	トラスの応用問題について, 力の流れを整理し, 自力で部材力を求めることができる。重心の意味を説明できる。	標準的なトラス問題や基本図形の重心計算を, 自力で解くことができる。重心の考え方を説明できる。	教科書や教員の助言があれば, トラス問題や基本図形の重心計算を解くことができる。	構造物に働く力の関係を理解できない。重心の意味を説明できない。		
3	位置と速度, 加速度の関係を理解している。					
	直線運動や放物運動の応用問題について, 自力で式を立てて解くことができる。速度と加速度の物理的意味を説明できる。	標準的な運動問題について, 自力で式を立てて計算できる。位置・速度・加速度の関係を説明できる。	教科書や教員の助言があれば, 式を立てて計算できる。	位置・速度・加速度の関係を理解できていない。		
4	運動方程式と角運動方程式を立て, その解を求めることができる。					
	応用的な質点・剛体の問題について, 運動方程式や角運動方程式を自力で立てて解くことができる。力と加速度の関係を説明できる。	標準的な質点問題について, 自力で運動方程式を立てて解くことができる。運動方程式の意味を説明できる。	教科書や教員の助言があれば, 運動方程式を立てて計算できる。	運動方程式を立てることができない。		
5	運動量について理解し, 運動量に関する簡単な計算ができる。					
	複数物体の衝突などの応用問題について, 運動量保存則を用いて自力で解くことができる。運動量と力積の関係を説明できる。	標準的な運動量保存問題を, 自力で解くことができる。運動量の意味を説明できる。	教科書や教員の助言があれば, 運動量保存則を使って計算できる	運動量の定義や意味を理解できていない。		
6	仕事と動力について理解し, 仕事と動力に関する簡単な計算ができる。					
	エネルギー保存則や仕事の考え方をういた応用問題を, 自力で解くことができる。仕事・動力の違いを説明できる。	標準的な仕事・エネルギー問題を, 自力で解くことができる。仕事の意味を説明できる。	教科書や教員の助言があれば, 公式を用いて計算できる。。	仕事やエネルギーの意味を理解できていない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電気回路 II (Electric Circuits II)	笠原美左和 (常勤)	3	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	<p>学生が電気電子系の工学技術を習得するために必要な基礎知識を修得することを目的とし、本科目では電気回路の基本概念を基礎として、交流回路の基礎理論について講義および演習を通じて学ぶ。学生は、交流回路における電圧・電流・インピーダンスの関係性を説明できるようになるとともに、これらを用いて回路の動作原理を解析・考察できるようになる。さらに、基礎的な交流回路の解析手法を用いて計算および評価を行い、回路の動作を論理的に判断し説明する能力を身につける。また、交流回路が電気電子系工学全体において果たす役割を理解し、他の専門科目との関連性を説明できるようになることで、工学技術を実践的に活用するための基礎力を養う。授業終了後には、学生は交流回路の基礎理論を用いて基本的な回路設計および解析を行うことができ、今後の専門科目の学習や実務に必要な基盤的能力を身につける。</p>				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生が、交流の基本的な概念を説明し、その特性を整理して示すことができる。</li> <li>2. 学生が、基礎的な交流回路の解析を実施し、電圧、電流、インピーダンスの関係性を明確に示すことができる。</li> <li>3. 学生が、基礎的な交流回路の周波数特性を理解し、その変化を説明できる。</li> <li>4. 学生が、共振現象を定性的および定量的に理解し、その影響を具体的な回路に適用して解析できる。</li> </ol>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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
【前期】 ガイダンス	学生は、本授業のシラバスに示された授業の目的・内容・評価方法などを整理して説明することができる。	2
キルヒホッフの法則	学生は、キルヒホッフの法則を用いて直流回路の電流・電圧を解析し、計算結果を示すことができる。	4
正弦波交流	学生は、正弦波交流の基本概念を説明するとともに、瞬時値・位相・代表値を用いてその特性を数学的に表現し、波形解析を通じて交流信号の振る舞いを解析・説明することができる。	4
交流電力	学生は、交流回路における電気エネルギーと電力の概念を理解し、それらの計算方法や特性を説明できるようになる。本講義では、交流回路の基本法則を学び、電圧・電流・位相の関係を解析する。授業終了後、学生は電気エネルギーの効率的な利用方法を考察し、実際の電力システムへの応用ができるようになる。	4
フェーザ（複素ベクトル）	学生は、交流回路における電力および電気エネルギーの概念を説明し、電圧・電流・位相の関係をjを用いて交流電力を計算・解析するとともに、その特性と電力システムへの基本的な応用を説明することができる。	6
フェーザ法による交流回路計算	学生は、フェーザ法を用いて交流回路の電圧および電流を解析し、回路特性を評価するとともに、適切な計算手法を選択して適用し、その結果を説明することができる。	8
【後期】 インピーダンス	学生は、電圧・電流のフェーザ表示法を理解し、交流回路における負荷のインピーダンスを計算・解析できるようになる。本講義では、フェーザ表示の数学的表現を学び、実際の回路に適用する方法を修得する。さらに、交流回路の負荷特性を測定し、インピーダンスの変化が回路特性に及ぼす影響を考察することで、実践的な回路設計や解析能力を養う。	4
交流直列回路	学生は、R-L 直列回路、R-C 直列回路、R-L-C 直列回路について、インピーダンスおよび位相特性を用いて回路特性を計算・解析し、その振る舞いを数式により説明することができる。	8
交流並列回路	学生は、R-L 並列回路および R-C 並列回路について、アドミタンスおよびインピーダンスを用いて回路特性を計算・解析し、その動作原理を説明するとともに、適切な回路構成を選択して特性を評価することができる。	8
交流直並列回路	学生は、直列・並列等価変換を用いて交流回路を解析し、回路特性を計算するとともに、力率改善手法を選択して適用し、その効果を評価・説明することができる。	4
交流回路の周波数特性 I	学生は、R-L 直列回路および R-C 直列回路の周波数特性を解析し、周波数変化に対する回路の応答を説明するとともに、得られた特性を基に回路特性を評価し、設計やフィルタリング技術に応用することができる。	4
交流回路の周波数特性 II	学生は、R-L-C 回路の周波数特性およびインピーダンス特性を数式を用いて解析し、直列共振条件および共振周波数の影響を特定・評価するとともに、その結果を電子回路設計に応用して説明することができる。	4
		計 60
学業成績の評価方法	単元テスト (70 %)、毎回のコメントシート提出 (30 %) をもとに総合的に評価する。	
関連科目	電気回路 I・電子回路 I・電子回路 II・過渡現象論	
教科書・副読本	教科書: 「新訂電気回路入門」日高邦彦、堀桂太郎 (実教出版)	

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
電気回路 II (Electric Circuits II)	笠原美左和 (常勤)		3	2	通年 2 時間	必修
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	学生が、交流の基本的な概念を説明し、その特性を整理して示すことができる。					
	交流の基本概念 (波形、周期、周波数、位相など) を正確に理解し、教員の助言なしに、数式や図を用いて論理的かつ詳細に説明できる。	交流の基本概念を理解し、教員の助言なしに、内容を概ね正しく説明できる。	交流の基本概念を概ね理解しており、教員の助言を得て、要点を簡潔に説明できる。	交流の基本概念を理解しておらず、内容を適切に説明できない。		
2	学生が、基礎的な交流回路の解析を実施し、電圧、電流、インピーダンスの関係性を明確に示すことができる。					
	教員の助言なしに、基礎的な交流回路を正確に解析し、電圧・電流・インピーダンスの関係を数式および計算結果を用いて明確に示すことができる。	教員の助言なしに、基礎的な交流回路の解析を行い、電圧・電流・インピーダンスの関係を示すことができる。	教員の助言を得て、基礎的な交流回路の解析に取り組み、関係性を部分的に示すことができる。	基礎的な交流回路の解析を行うことができず、電圧・電流・インピーダンスの関係を示せない。		
3	学生が、基礎的な交流回路の周波数特性を理解し、その変化を説明できる。					
	周波数特性の概念を十分に理解し、周波数変化に伴う回路特性の変化を教員の助言なしに、数式・グラフを用いて正確かつ詳細に説明できる。	周波数特性を理解し、周波数変化による回路特性の変化を教員の助言なしに説明できる。	周波数特性を概ね理解しており、教員の助言を得て、周波数変化による回路特性の変化を簡潔に説明できる。	周波数特性を理解しておらず、周波数変化による回路特性の変化を説明できない。		
4	学生が、共振現象を定性的および定量的に理解し、その影響を具体的な回路に適用して解析できる。					
	共振現象を定性的・定量的に十分理解し、教員の助言なしに、具体的な回路に適用して正確な解析および考察を行うことができる。	共振現象を定性的・定量的に理解し、教員の助言なしに、具体的な回路に適用して解析できる。	共振現象を概ね理解しており、教員の助言を得て、具体的な回路に適用して基本的な解析を行うことができる。	共振現象を定性的・定量的に理解しておらず、具体的な回路に適用して解析できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子回路 II (Electronic Circuits II)	呉民愛 (非常勤)	3	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	学生は、制御機器やマイクロコンピュータで用いられるデジタル電気信号を扱うために、論理素子の動作原理および論理回路の基本構成を理解し、それらを用いて基礎的な論理回路を解析・適用できるようになることを目的とする。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 学生は、デジタル回路で用いられる数体系 (2 進数, 10 進数, 16 進数) の特徴を説明し、相互に変換することができる。 2. 学生は、論理回路の基本的な構成および動作特性を説明し、簡単な論理回路の動作を解析することができる。 3. 学生は、フリップフロップの基本構成および動作特性を説明し、その動作をタイミング図を用いて説明することができる。 4. 学生は、カウンタの基本構成および動作特性を説明し、状態遷移や動作の特徴を解析することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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用いる能力を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	学生は、本科目の授業目的、内容、進め方および評価方法を把握し、履修にあたって必要な事項を整理して説明することができる。	2			
数体系	学生は、10 進数、2 進数および 16 進数に関する基本概念を説明し、それぞれの数体系の特徴を整理して示すことができる。	2			
負数の表わし方と補数	学生は、負の数を表現する方法 (補数表現など) の基本概念を説明し、数値表現の特徴を整理して示すことができる。	2			
基本論理回路	学生は、デジタル回路で用いられる基本的な論理記号の意味および対応する論理動作を説明することができる。	4			
組み合わせ回路	学生は、MIL 記法を用いて論理回路を表現するとともに、論理回路の簡単化手法を適用して組合せ回路を解析し、問題に応じて適切な手法を選択した上で、その適用方法および結果を説明することができる。	6			
フリップフロップ	学生は、RS フリップフロップ回路、JK フリップフロップ回路、T フリップフロップ回路および D フリップフロップ回路の構成と動作特性を説明するとともに、問題に応じて適切なフリップフロップを選択し、その適用方法や動作を説明することができる。	6			
レジスタ回路	学生は、レジスタ回路の基本構成および動作原理を説明するとともに、問題に応じて適切な回路構成を選択し、その適用方法や動作を説明することができる。	4			
カウンタ回路	学生は、カウンタ回路の基本構成および動作特性を説明するとともに、問題に応じて適切な回路構成を選択し、その適用方法や動作を説明することができる。	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	単元テスト 80 %、取組状況 20 % で総合的に評価する。				
関連科目	電気回路 I・電子回路 I・電気回路 II・メカトロニクス I				
教科書・副読本	教科書: 「デジタル電子回路」前田正 (森北出版)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
電子回路 II (Electronic Circuits II)	呉民愛 (非常勤)		3	1	前期 2 時間	必修
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	学生は、デジタル回路で用いられる数体系 (2 進数, 10 進数, 16 進数) の特徴を説明し、相互に変換することができる。					
	各数体系の特徴を正確に説明でき、相互変換を誤りなく行い、デジタル回路での利用例まで説明できる。	各数体系の特徴を説明でき、相互変換を概ね正しく行うことができる。	教員の助言を得て、相互変換を行うことができる。	数体系の特徴を説明できず、相互変換を行うことができない。		
2	学生は、論理回路の基本的な構成および動作特性を説明し、簡単な論理回路の動作を解析することができる。					
	論理回路の基本構成と動作特性を説明でき、論理式・真理値表を用いて回路動作を正確に解析できる。	論理回路の基本構成と動作特性を説明し、簡単な回路動作を解析できる。	教員の助言を得て、論理回路の基本動作を説明できる。	論理回路の基本構成や動作特性を説明できない。		
3	学生は、フリップフロップの基本構成および動作特性を説明し、その動作をタイミング図を用いて説明することができる。					
	フリップフロップの構成・動作特性を説明でき、タイミング図を用いて状態変化を正確に説明できる。	フリップフロップの基本構成と動作特性を説明でき、タイミング図の読み取りができる。	教員の助言を得て、フリップフロップの基本動作を説明できる。	フリップフロップの構成や動作を説明できない。		
4	学生は、カウンタの基本構成および動作特性を説明し、状態遷移や動作の特徴を解析することができる。					
	カウンタの構成・動作特性を説明でき、状態遷移を正確に解析し、動作の特徴を説明できる。	カウンタの基本構成と動作特性を説明でき、状態遷移を概ね理解している。	教員の助言を得て、カウンタの基本動作を説明できる。	カウンタの構成や動作特性を説明できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 I (Mechanics and Electronics I)	笠原美左和 (常勤)	3	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	本授業では、学生がマイコンおよび周辺回路の動作原理を理解し、実際のマイコンボードを用いた演習を通して、基本的な回路設計および制御プログラムを自ら設計・実装できるようになることを目的とする。授業終了後には、マイコンを活用した小規模な制御システムを構築するための基礎的能力を身につける。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 学生は、マイコンの動作特性を説明し、その特性を考慮した回路設計ができる。 2. 学生は、マイコンを用いて実用的な回路を設計し、適切な制御プログラムを作成・実装できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	学生は、マイコンボードの回路図を中心にその仕様と構造について理解できる。	1
ブレッドボードの使い方	学生は、ブレッドボードの使い方を理解する。	1
マイコンを動かしてみる	学生は、マイコンボードを PC に接続し、プログラミング、コンパイル、ダウンロードの手順を実践することで、マイコン機器の開発手法を体験する。これにより、マイコンの基本的なプログラム作成から実装までの流れを理解し、適切な開発環境の構築やトラブルシューティングの方法を習得する。	1
電子部品の使い方について学習する	学生は、LED、スイッチ、モータドライバ IC などの電子部品の役割と動作原理を理解し、これらの部品を適切に扱うための手順を習得するとともに、安全に取り扱う意識を持つ。さらに、実際の回路にこれらの部品を組み込み、適切に動作させることができる。	3
ブザーを鳴らしてみる	学生は、マイコンを用いたブザーの制御方法を学び、プログラムを作成してブザーを鳴らすことができる。具体的には、PWM (パルス幅変調) やデジタル出力を利用した音の制御方法を理解し、適切な周波数やパターンでブザーを鳴らすプログラムを実装・動作確認する。	2
信号機を作成する	学生は、LED を制御する回路およびプログラムを作成し、基本的な信号機の動作を実現できる。まず、マイコンを用いた LED の点灯・消灯制御の基礎を学び、適切な回路設計を行う。次に、信号機の仕組みを理解し、適切な制御プログラムを作成する過程で、論理的思考と問題解決能力を養う。最後に、実際に回路を組み立て、プログラムを実装・動作確認することで、マイコンを用いた制御技術を習得する。	4
スイッチを用いる	学生は、ブレッドボードを用いてスイッチ回路を設計・作成し、その動作原理を説明できる。さらに、マイコンを用いたプログラムを作成し、スイッチの操作によって LED を制御する処理を実装・検証できる。	4
モータを回す	学生は、モータドライバ IC の動作原理を理解し、それを用いたモータ駆動回路を設計・制作する。さらに、マイコンを用いてモータを制御するプログラムを作成し、回路と組み合わせて実際にモータを回転させることで、ハードウェアとソフトウェアの連携を実践的に学ぶ。	2
センサを用いる	学生は、ブレッドボードを用いて、センサを組み込んだシステムを設計・構築する。さらに、マイコンをプログラムしてセンサのデータを処理し、適切に動作するシステムを完成させる。これを通じて、センサの基本的な仕組みやマイコンによる制御技術を習得し、実践的な回路設計とプログラミングのスキルを向上させる。	4
簡単な電子機器を製作して動かす	学生は、マイコンボードに LED などの簡単な周辺回路を接続し、適切に配線を行う。さらに、基本的な制御プログラムを作成・実装し、回路を動作させることで、入出力制御の仕組みを理解する。	4
サーボモータを動かす	学生は、サーボモータの動作原理を理解し、適切な駆動回路を設計できる。また、マイコンを用いた制御プログラムを作成・実装し、サーボモータを正確に動作させることができる。さらに、動作結果を検証し、必要に応じて回路やプログラムを調整することで、安定した制御を実現する。	2
実践課題	学生は、マイコン、センサ、DC モータ、サーボモータを使用し、自ら課題を設定し、その解決に向けたシステムを設計・構築する。センサによるデータ取得、マイコンを用いた信号処理、DC モータおよびサーボモータの制御を組み合わせ、実際に動作するシステムを開発する。さらに、動作検証を行い、必要に応じて回路やプログラムを最適化し、システムの完成度を高める。	2
		計 30
学業成績の評価方法	単元試験 (50 %)、毎回のコメントシート提出 (50 %) として基礎点を算出し、取組状況などを踏まえて総合的に評価する。	
関連科目	情報処理 I・情報処理 II・ロボット工学実習 II	
教科書・副読本	参考書: 「ゼロからよくわかる! Arduino で電子工作入門ガイド」登尾 徳誠 (技術評論社), その他: 使用しない (必要に応じてプリント等を配布し教材とする。)	

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
メカトロニクス I (Mechanics and Electronics I)	笠原美左和 (常勤)		3	1	後期 2 時間	必修
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	学生は、マイコンの動作特性を説明し、その特性を考慮した回路設計ができる。					
	マイコンの動作特性を正確に説明でき、用途に応じて適切な回路構成を自ら判断して設計できる。	マイコンの基本的な動作特性を説明でき、指示を参考に回路設計ができる。	マイコンの動作特性を一部説明でき、簡単な回路設計ができる。	マイコンの動作特性を説明できず、回路設計ができない。		
2	学生は、マイコンを用いて実用的な回路を設計し、適切な制御プログラムを作成・実装できる。					
	回路設計から制御プログラムの作成・実装までを自立して行い、安定した動作を実現できる。	指示や例を参考にしながら、回路設計および制御プログラムを作成・実装できる。	基本的な回路やプログラムを部分的に作成・実装できる。	回路設計や制御プログラムを作成・実装できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実習 I (Practice in Robotics I)	瀬山夏彦 (常勤)・喜多村拓 (常勤)・横井元治 (常勤)・ 福田伸一 (非常勤)・木城哲治 (非常勤)	3	2	後期 4 時間	必修
授業の概要	産業用ロボットに組み込まれる動力の変速装置としてしばしば使われる遊星歯車変速装置を製作する。加工図面を見て、必要な工程を考え、必要な精度を満たす部品を製作し、組立・調整を行う。最後に、製作した遊星歯車変速機が規定の性能を満たしているかどうかを確認するために実験を行い、報告書をまとめる。				
授業の形態	実験・実習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 遊星歯車装置の仕組みを理解している。 2. 図面を読み取り、完成品の形状と機能を理解できる。 3. 工作の目的に応じて、どの工作機械を使用すべきか判断することができる。 4. 図面から加工の工程を考案できる。 5. 必要な精度を満たす製品を製作することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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、講義・演習	歯車装置の基礎、図面の読み方の復習、機械工作法の基礎知識、材料の基礎知識、NC プログラムの基礎、加工手順の考案についての講義・演習	6			
旋盤作業	遊星軸、出力軸、入力フランジ、キャリアスパーサの製作	9			
フライス盤作業	ベースプレート、サイドプレートなどの製作	9			
CNC フライス盤作業	各プレートの穴あけ、仕上げ加工	12			
ワイヤー放電加工機作業	キャリアプレートの製作	6			
3 D プリンタ作業	各種軸カラーの製作	2			
手作業	各部調整、ねじ切りなど	4			
組立	装置の組立・調整	6			
性能確認実験	製作した装置の性能確認、報告書作成	6			
		計 60			
学業成績の評価方法	製品を完成させ、かつ、提出物を全て提出することを必須とする。①実習態度 (積極的な学習姿勢、安全作業の遵守) (20%), ②加工技能の習熟度 (30%), ③製作作品の品質 (30%), ④提出物の完成度 (20%) で評価する。具体的には、実習分野ごとに①～④の項目について各 10 点満点として、上記の割合で重みをつけ評価点を算出する。授業全体の評価は評価点の平均によって行う。また正当な理由による欠席の場合、補習を行う。				
関連科目					
教科書・副読本	その他: 実習のしおりを配布する。NC プログラミング、機械設計法 I の教科書等が実習内容の参考になる。				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実習 I (Practice in Robotics I)	瀬山夏彦 (常勤)・喜多村拓 (常勤)・横井元治 (常勤)・ 福田伸一 (非常勤)・木城哲治 (非常勤)		3	2	後期 4時間	必修
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	遊星歯車装置の仕組みを理解している。					
	遊星歯車装置の機能と構造・特徴を理解しており、それらに基づき実習課題の装置の構造と機能述べることができる。実習課題の装置について変速比など基本仕様を算出することができる。	実習課題となっている歯車装置の機能と構造を理解しており、遊星歯車装置の特徴を述べるができる。	実習課題となっている歯車装置の構造について理解している。	実習課題となっている歯車装置の仕組みと構造を全く理解していない。		
2	図面を読み取り、完成品の形状と機能を理解できる。					
	組立図に基づき、他人の補助を受けることなく完成品の形状や構造を理解し、製品を正しく組立調整することができる。部品図に基づいて各要素の形状を理解し、装置内における機能を理解したうえで、その機能を満たす正しい形状の部品を製作することができる。	部品図に基づき、各要素の形状を正確に把握し、装置の各要素を製作することができる。また、完成品の形状を正しく理解して各要素を組立て、組立図面通りの製品を仕上げるができる。	部品図に基づき、各要素部品の形状を把握して製品を製作できる。また、組立図に基づいて製品を組み立てることができる。ただし、それらの作業の一部に他者の助言を必要とする場合がある。	図面を全く理解できず、それらからの情報をもとに製品を製作することができない。このために製品の製作のほとんどに他者の補助が必要となり、自立して製品を製作することができない。		
3	工作の目的に応じて、どの工作機械を使用すべきか判断することができる。					
	各種代表的な工作機械の機能と特徴をよく理解している。また製作する各製品の構造と特徴を理解しており、各工程について適切な工作機械を自主的に選択することができる。	各種代表的な工作機械の機能と特徴をよく理解している。実習において各工程の特徴に合わせて工作機械を使用することができる。	実習で使用する工作機械の機能と特徴を理解している。	工作の目的、目標を理解しておらず、工作機械の機能と特徴も理解していない。このため適切な工作機械を選択することができない。		
4	図面から加工の工程を考案できる。					
	実習で取り扱うすべての部品について、設計図から工場の設備や作業の動線などの制約条件も考慮して好適な加工工程を考案することができる。	大部分の部品について、設計図の形状を再現するための加工方法を考案することができる。	比較的加工の容易な形状の部品について、設計図から加工工程を考案することができる。	設計図を見てもその部品を製作する方法を全く案出できない。		
5	必要な精度を満たす製品を製作することができる。					
	標準的な到達レベルの項目に加え、加工後の測定を正しく行い、必要ならば修正加工を行って確実に図面通りの精度を実現することができる。	右記の到達度に加え、図面から必要な加工精度を読み取り、それに合わせた仕上加工をすることができる。	加工精度の重要性を理解している。また、実習で使用する測定器を取り扱うことができる。	加工精度を全く理解しておらず、精度を意識した加工を行うことができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実験 I (Experiments in Robotics I)	笠原美左和 (常勤)・板倉悠真 (非常勤)・呉民愛 (非常勤)・草野湧貴 (非常勤)	3	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	学生が、材料力学・材料学、計測工学、ロボット制御、電気回路の分野における基礎的な実験を実施し、その結果を分析することで、対応する理論を理解し、現象を適切に説明できるようになることを目的とする。				
授業の形態	実験・実習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 学生は、材料の評価の仕方を理解するために、正しく引張試験、衝撃試験、硬さ試験、組織観察、熱処理を実施して、得られた機械的特性から材質、試験条件、熱処理、組織の違いを説明できるようになる。 2. 学生が、基本的な計測技術の原理を理解し、測定機器の使用方法を習得することで、適切な計測手法を選択し、正確な測定データを取得・解析できるようになる。 3. 学生が、ロボットの基本構造を理解し、各構成要素の役割を説明できるようになる。また、基本的な制御方法を理解し、簡単な制御プログラムを作成・実行できるようになる。 4. 学生が、直流回路の基本的な法則や特性を理解し、電圧・電流・抵抗の関係を説明できるようになる。また、電気計測器の測定原理を理解し、測定誤差の要因を分析し、適切な測定方法を選択できるようになる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	学生は、本科目の学習目的および授業概要、履修上の注意事項を把握するとともに、レポート作成の基本的な書き方を理解し、適切な形式でレポートを作成するための要点を説明することができる。	2			
テーマ I 材料力学・材料学実験	学生は、引張試験、衝撃試験、硬さ試験、熱処理および顕微鏡観察を実施し、得られたデータを適切に処理・整理して、材料の機械的特性を正しく評価することができる。	14			
テーマ II 計測実験	学生は、マイクロメータをはじめとする各種計測機器を適切に使用し、測定結果を正しく読み取り、記録することができる。	14			
テーマ III ロボット制御実験	学生は、ロボット制御の基礎となるモータ制御の仕組みを説明するとともに、センサを用いたシーケンス制御およびフィードバック制御を適用し、その動作原理を説明することができる。	14			
テーマ IV 電気・電子工学実験	学生は、オームの法則、抵抗の直列・並列回路の性質、およびキルヒホッフの法則を用いて電気回路を解析し、電気計測器の誤差が測定値に与える影響を考慮した上で、測定結果を評価・説明することができる。	14			
レポート作成指導	レポート作成指導を行う。	2			
		計 60			
学業成績の評価方法	全ての実験を実施し、提出物を全て提出することを必須とする。評価は 100 点法とし、取組状況 25 %、レポート 70 %、期末課題 5 % の割合で算出する。なお、正当な理由ややむを得ない理由による欠席については、補講を実施する。				
関連科目	電気回路 I・電気回路 II・ロボット工学概論及び実習・ロボット工学実験 II・計測工学 I・材料力学 I・工業力学				
教科書・副読本	その他: 各実験室作成の指導書を使用				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実験 I (Experiments in Robotics I)	笠原美左和 (常勤)・板倉悠真 (非常勤)・呉民愛 (非常勤)・草野湧貴 (非常勤)			3	2	通年 2 時間	必修
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	学生は、材料の評価の仕方を理解するために、正しく引張試験、衝撃試験、硬さ試験、組織観察、熱処理を実施して、得られた機械的特性から材質、試験条件、熱処理、組織の違いを説明できるようになる。						
	引張特性、衝撃試験、硬さ試験、組織観察、熱処理を正しく実施できる。自力で、得られた実験値から正しく機械的特性を求められる。また、材質、試験条件、熱処理条件、組織の違いについて正しく説明できる。	引張特性、衝撃試験、硬さ試験、組織観察、熱処理を正しく実施できる。教員の助言なしで、得られた実験値から正しく機械的特性を求められる。また、材質、試験条件、熱処理条件、組織の違いについて説明できる。	引張特性、衝撃試験、硬さ試験、組織観察、熱処理を正しく実施できる。教員の助言により、得られた実験値から正しく機械的特性を求められる。また、材質、試験条件、熱処理条件、組織の違いについて説明できる。	引張特性、衝撃試験、硬さ試験、組織観察、熱処理を正しく実施できない。教員の助言があっても、得られた実験値から正しく機械的特性を求められない。または、材質、試験条件、熱処理条件、組織の違いについて説明できない。			
2	学生が、基本的な計測技術の原理を理解し、測定機器の使用方法を習得することで、適切な計測手法を選択し、正確な測定データを取得・解析できるようになる。						
	基本的な計測技術について理解しており、教員の助言なしに相手にわかるように実験結果をまとめることができる。	基本的な計測技術について理解しており、教員の助言なしに実験結果をまとめることができる。	教員の助言により、基本的な計測技術について、実験結果をまとめることができる。	基本的な計測技術について理解しておらず、教員の助言があっても実験結果をまとめることができない。			
3	学生が、ロボットの基本構造を理解し、各構成要素の役割を説明できるようになる。また、基本的な制御方法を理解し、簡単な制御プログラムを作成・実行できるようになる。						
	ロボットの基本構造、基本制御方法を理解しており、教員の助言なしに相手にわかるように実験結果をまとめることができる。	ロボットの基本構造、基本制御方法を理解しており、教員の助言なしに実験結果をまとめることができる。	教員の助言により、ロボットの基本構造、基本制御方法について、実験結果をまとめることができる。	ロボットの基本構造、基本制御方法を理解しておらず、教員の助言があっても実験結果をまとめることができない。			
4	学生が、直流回路の基本的な法則や特性を理解し、電圧・電流・抵抗の関係を説明できるようになる。また、電気計測器の測定原理を理解し、測定誤差の要因を分析し、適切な測定方法を選択できるようになる。						
	直流回路の基礎と電気計測器の誤差を理解しており、教員の助言なしに相手にわかるように実験結果をまとめることができる。	直流回路の基礎と電気計測器の誤差を理解しており、教員の助言なしに実験結果をまとめることができる。	教員の助言により、直流回路の基礎と電気計測器の誤差について、実験結果をまとめることができる。	直流回路の基礎と電気計測器の誤差を理解しておらず、教員の助言があっても実験結果をまとめることができない。			

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
医工連携概論 (Introduction of medical-engineering cooperation)	大田黒紘之 (非常勤)・蓑手智紀 (非常勤)	3	1	前期 2 時間	選択
授業の概要	医学と工学に関連した創造的な複合領域の新規技術の動向を AI 関連技術を中心として知る。学習内容を未来工学教育プログラムへの展開や卒業研究などに生かす。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 医工学分野と先端技術の関わりを理解し、学習内容をまとめて他者に説明することができる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	科目の位置づけとシラバスの内容と評価方法を理解する	2			
最先端技術 1	IoT 技術、画像処理技術に関して知る	4			
最先端技術 2	ロボティクスに関して知る (外部講師)	2			
最先端技術 3	ヒューマンインターフェース、認知・生体機能に関して知る (外部講師・常勤教員)	6			
生体機能の学習 1	生体情報モジュールを用いた演習を行う	4			
最先端技術 4	AI 関連技術、ディープラーニングに関して知る	4			
最先端技術 5	AI 関連技術の医工学分野への応用に関して知る	2			
最先端技術 6	アントレプレナーシップについて知る	2			
生体機能の学習 2	生体モジュールを用いた演習を行う	2			
まとめ	学習内容に関してまとめる	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	レポート, 提出物の取組状況 70 %、成果発表 30 % として評価する。				
関連科目					
教科書・副読本	その他: 資料を配布する				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
医工連携概論 (Introduction of medical-engineering cooperation)	大田黒紘之 (非常勤)・蓑手智紀 (非常勤)		3	1	前期 2 時間	選択
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	医工学分野と先端技術の関わりを理解し、学習内容をまとめて他者に説明することができる					
	医工学分野と先端技術の関わりを理解し、学習内容をまとめて他者に説明することができる。	医工学分野と先端技術の関わりを理解し、学習内容をまとめることができる。	医工学分野と先端技術の関わりを基礎知識を理解し、学習内容をまとめることができる。	医工学分野と先端技術の関わりを基礎知識を理解し、学習内容をまとめることができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
オブジェクト指向入門 (Introduction of object-oriented programming)	望月尊仁 (非常勤)	3	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	学生は、Python の基礎を理解し、基本的なプログラムを実行・修正できるようになることを目的として学修する。具体的には、Python の基本構文を認識し、各種ライブラリを適切に使用することで、処理内容に応じた効率的なプログラムを実装できるようになることを目指す。これらの学修を通じて、学生は Python を活用した実践的なプログラムを作成し、課題解決に応用できる力を身につける。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 学生は、Python 言語による基本的なプログラムを読み、変数、制御構文、関数などの構成要素を識別し、その動作を説明できる。 2. 学生は、与えられたアルゴリズムを分析し、その構造に基づいて Python で基本的なプログラムを実装できる。 3. 学生は、Python の基本構文や標準的なライブラリを使用し、処理内容に応じた効率的な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				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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に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	学生は、シラバスの内容と評価方法を正確に説明し、その意義を理解できるようになる。また、授業の進行や評価基準を把握し、学習計画を適切に立てることができる。さらに、学習目標に基づいて自身の進捗を評価し、必要に応じて学習方法を調整できることを目指す。	1			
基礎	学生は、プログラミング環境である Jupyter Notebook の基本操作を習得し、適切に使用できるようになる。具体的には、ノートブックの作成やコードの実行、セルの管理、Markdown を用いた説明の記述などを実施できる。さらに、Jupyter Notebook を活用した効率的なプログラミング手法を理解し、実践する力を身につける。	1			
関数	学生は、Python の関数の構造と役割を理解し、適切に使用できるようになる。授業を通じて、関数の定義方法や引数の扱いを説明し、実際にプログラムへ適用する力を養う。また、関数を活用してコードの再利用性や可読性を向上させる方法を考察し、実践する。最終的に、学生が関数を用いたプログラムを作成し、効率的な問題解決ができるようになることを目指す。	4			
データ構造	学生は、Python 特有のデータ構造である文字列、リスト、辞書を理解し、それぞれの特性を説明できる。さらに、適切なデータ構造を選択し、プログラム内で応用できる。授業終了後には、これらのデータ構造を操作し、実際の問題解決に活用できることを目標とする。	6			
制御構造	学生は、条件分岐と繰り返しの構造を理解し、それらを適切に使用できるようになる。具体的には、異なる条件に応じた処理の流れを説明し、適切な構文を選択して適用できる。また、繰り返し処理を設計し、効率的にプログラムを実装する能力を養う。	6			
ファイル入出力	学生は、データ形式 (CSV、JSON、XML など) の特徴を理解し、それらの入出力方法を適切に選択し、実行できるようになる。授業終了後には、Python を用いて各データ形式を処理し、実際のプログラムに応用できることを目標とする。	6			
ライブラリの使い方	学生は、各種ライブラリの構造と機能を理解し、それらを適切に選択して使用できるようになる。授業を通じて、ライブラリの特性を比較し、適用方法を説明できるようになるとともに、具体的なプログラムに応用する力を養う。最終的に、ライブラリを活用して効率的なコードを実装し、問題解決に役立てることを目指す。	6			
					計 30

学業成績の評価方法	演習の取り組み状況 (100 %) で評価する。
関連科目	医工連携概論・プロジェクト科目 I・プロジェクト科目 II・PBL プロジェクト
教科書・副読本	参考書: 「図解! Python のツボとコツがゼッタイにわかる本 “超”入門編」立山秀利 (秀和システム)・「図解! Python のツボとコツがゼッタイにわかる本 プログラミング実践編」立山 秀利 (秀和システム)

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
オブジェクト指向入門 (Introduction of object-oriented programming)	望月尊仁 (非常勤)		3	1	後期 2 時間	選択
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	学生は、Python 言語による基本的なプログラムを読み、変数、制御構文、関数などの構成要素を識別し、その動作を説明できる。					
	プログラム全体の構造を把握し、各構成要素の役割や処理の流れを正確に説明できる。	主要な構成要素を識別し、それぞれの基本的な動作を説明できる。	構成要素を部分的に識別できるが、動作の説明が不十分である。	プログラムの構成要素や動作を識別・説明できない。		
2	学生は、与えられたアルゴリズムを分析し、その構造に基づいて Python で基本的なプログラムを実装できる。					
	アルゴリズムの構造を正しく分析し、条件分岐や繰り返しを適切に用いたプログラムを自力で実装できる。	アルゴリズムを理解し、指示に従って基本的なプログラムを実装できる。	一部の処理は実装できるが、アルゴリズムの理解や構造の反映が不十分である。	アルゴリズムを理解できず、プログラムを実装できない。		
3	学生は、Python の基本構文や標準的なライブラリを使用し、処理内容に応じた効率的なプログラムを作成できる。					
	ライブラリを適切に選択・使用し、簡潔で効率的なプログラムを作成できる。	基本的なライブラリを使用し、要求された処理を行うプログラムを作成できる。	ライブラリの使用に不十分な点があるが、基本的な処理を行うプログラムを作成できる。	ライブラリを適切に使用できず、要求された処理を行うプログラムを作成できない。		

令和8年度 ものづくり工学科 (荒川キャンパス) 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)	ロボット工学コース教員 (常勤)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	高専教育の総まとめとしての卒業研究に着手するにあたり、その予備段階として各研究室に配属され、卒業研究への心構えを養うことを目的とする。				
授業の形態	実験・実習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 卒業研究に向けた基礎技術の修得の際に計画を立てて学習することができる。 2. 計画に基づいてゼミナール学習を継続し、研究に必要な知識を習得することができる。 3. 学習の状況を把握し、問題点の把握や、改善の方法を考えることができる。 4. 学習した内容を生かして卒業研究につなげる方法を提案できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(1) 生涯現役技術者として活躍するために、自主的・計画的・継続的に学習する能力を有する				
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				
大貫研	固体力学・結晶塑性、七宝焼きの製作・工程の検討、データサイエンスに関する基礎				
笠原研	ロボット制御に関する基礎				
加藤研	ロボット制御に向けたマイコン実装の基礎				
喜多村研	ロボットアームの逆運動解析の基礎/筋活動電位計測の基礎				
相楽研	複合材料の解析の基礎				
鈴木 (拓) 研	応力やひずみの解析や実験の基礎				
瀬山研	歯車の理論と基礎				
田村研	持続可能な社会実現に向けた流体計測に関する基礎				
堀研	災害時被災者探索ロボットに関する研究				
横井研	電動モビリティの操作時における人間の感覚測定の基礎				
	60 時間				
学業成績の評価方法	到達目標に対する、ルーブリックを用いて到達目標を評価する。				
関連科目	ロボット工学コース第2学年から第4学年までの授業科目全般				
教科書・副読本	その他: 資料・教材については各担当教員より指示がある。				

令和8年度 ものづくり工学科 (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ゼミナール (Seminar)	ロボット工学コース教員 (常勤)		4	2	通年 2時間	必修
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	卒業研究に向けた基礎技術の修得の際に計画を立てて学習することができる。					
	学生が主体的に教員と相談しながら、学習の計画を立てることができる。	教員と相談しながら、学習の計画を立てることができる。	教員の指導のもとで、学習の計画を立てることができる。	教員の指導を繰り返し受けても、学習の計画を立てることができない。		
2	計画に基づいてゼミナール学習を継続し、研究に必要な知識を習得することができる。					
	学生が主体的に参考資料や論文等を調べることで、必要な知識を得ながら学習を継続することができる。	教員と相談しながら、参考資料や論文等を調べることで、必要な知識を得ながら学習を継続することができる。	教員の指導のもとで、参考資料や論文等を調べることで、必要な知識を得ながら学習を継続することができる。	教員の指導を繰り返し受けても、参考資料や論文等を調べ、必要な知識を得ながら学習を継続することができない。		
3	学習の状況を把握し、問題点の把握や、改善の方法を考えることができる。					
	学生が主体的に学習の状況を把握し、問題点の把握や、これまで得られた知識から改善の方法を考えることができる。	教員と相談しながら、学習の状況を把握し、問題点の把握やこれまで得られた知識から改善の方法を考えることができる。	教員の指導のもとで、学習の状況を把握し、問題点の把握や改善の方法を考えることができる。	教員の指導を繰り返し受けても、学習の状況を把握し、問題点の把握や改善の方法を考えることができない。		
4	学習した内容を生かして卒業研究につなげる方法を提案できる。					
	ゼミナールで学習した内容を卒業研究でどのように活かしていくのか、学生が主体的に教員と相談しながら考え、説明することができる。	教員と相談しながら、ゼミナールで学習した内容を卒業研究でどのように活かしていくのか、説明することができる。	教員の指導のもとで、ゼミナールで学習した内容を卒業研究でどのように活かしていくのか、説明することができる。	教員の指導を繰り返し受けても、ゼミナールで学習した内容を卒業研究でどのように活かしていくのか、説明することができない。		

令和 8 年度 ものづくり工学科 (荒川キャンパス) 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)	山本昇志 (常勤/実務)・堀滋樹 (常勤)・小出輝明 (常勤)・青代敏行 (常勤)	4	2	集中	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				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 所定の事前・事後指導に参加し、報告書等の提出物すべてを提出することができる。 2. インターンシップ先での実習により、仕事に対する理解を深めることができる。 3. どのような技術者になりたいのかを考え、実習先を選ぶことができる。				
実務経験と授業内容との関連	あり				
ディプロマポリシーとの関係	(3) 産業界や地域社会、国際社会に貢献するために、豊かで幅広い教養をもち、技術者として責任ある思考と行動ができる能力を有する (2) 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、論理的に思考し、表現する能力を有する				
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			
1. 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			
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。				
2-1 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。	6			
2-2 面談	担当教員と面談し、アドバイスを受ける。	1			
2-3 志望理由	志望理由を、教員の指導のもと、書き上げる。	6			
3. 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			
4. 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			
5. 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			
6. 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			
7. 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			
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	①事前・事後指導、②5日 (実働 30 時間) 以上の実習 (インターンシップ) を総合的に見て「合・否」で評価する。単位認定に必要な書類は、実習機関が発行する「インターンシップ証明書」、「インターンシップ報告書」および「指導記録簿」である。				
関連科目					
教科書・副読本	その他: (教科書は使いません)				

令和 8 年度 ものづくり工学科 (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

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)	山本昇志 (常勤/実務)・堀滋樹 (常勤)・小出輝明 (常勤)・青代敏行 (常勤)		4	2	集中	選択
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	所定の事前・事後指導に参加し、報告書等の提出物すべてを提出することができる。					
	所定の事前・事後指導に参加し、報告書等の提出物の意義を理解し、すべてを提出することができる。			所定の事前・事後指導に欠席がある。または、必要書類が期限内に提出されない。		
2	インターンシップ先での実習により、仕事に対する理解を深めることができる。					
	インターンシップ先での実習により、仕事に対する理解を深めることができる。			インターンシップ先での実習が完結せず、仕事に対する理解ができない。		
3	どのような技術者になりたいのかを考え、実習先を選ぶことができる。					
	どのような技術者になりたいのかを考え、企業探索して実習先を選ぶことができる。			どのような技術者になりたいのかを考えることができず、実習先を選ぶことができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 II (Applied Mathematics II)	白井智 (常勤)・田口宏明 (非常勤)	4	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	フーリエ級数は、波に関する現象を解析する上で特に重要な道具である。フーリエ級数の基本的な性質について論じる。また、制御工学などでよく用いられるラプラス変換にも言及し、定数係数線形微分方程式の解法への応用などを論じる。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. フーリエ級数の意味およびその性質を理解し、基本的な計算技術を修得できる。 2. ラプラス変換の意味およびその性質を理解し、基本的な計算技術を修得できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
フーリエ級数	フーリエ級数の定義と概念を理解すること。	14			
ラプラス変換	ラプラス変換の定義と概念を理解すること。	5			
ラプラス変換の性質	ラプラス変換のいくつかの性質を理解すること。	5			
ラプラス逆変換と逆変換の公式	ラプラス逆変換の意味を理解し、その技法を習得すること。	4			
定数係数線形微分方程式の解法	定数係数線形微分方程式への応用を修得すること。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	2 回の定期試験の得点 (70 %)、課題 (20 %)、授業への取組状況 (10 %) から評価する。				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 「基礎解析学 改訂版」 矢野健太郎、石原繁 (裳華房)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
応用数学 II (Applied Mathematics II)	白井智 (常勤)・田口宏明 (非常勤)		4	1	前期 2 時間	必修
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	フーリエ級数の意味およびその性質を理解し、基本的な計算技術を修得できる。					
	一般の周期をもつ関数のフーリエ級数展開ができる。	フーリエ級数の意味およびその性質の理解はほぼできていて、周期が $2\pi$ の簡単な関数についてフーリエ級数展開ができる。	フーリエ級数の性質の理解は不十分であるが、周期 $2\pi$ の矩形関数などの簡単な関数のフーリエ級数展開はできる。	フーリエ級数の意味およびその性質を理解できず、基本的な計算技術を修得できない。		
2	ラプラス変換の意味およびその性質を理解し、基本的な計算技術を修得できる。					
	一般的な関数のラプラス変換・逆変換ができ、それらを利用して定数係数線形微分方程式を解くことができる。	ラプラス変換の各種の性質を用いて、簡単な関数の変換・逆変換をすることができる。	ラプラス変換の各種の性質を用いて、変換をすることは十分ではないが、簡単な変換・逆変換はできる。	基本的な関数のラプラス変換および逆変換ができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 III (Applied Mathematics III)	白井智 (常勤)・田口宏明 (非常勤)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	3 年までに学んできた数学を基礎として、複素変数の関数とその微分・積分について学習する。実変数から複素変数への拡張はきわめて自然である。複素変数の関数は広く工学の分野で応用される。特に流体力学系、制御工学、電気工学系で必要となる。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 複素関数の意味およびその微分法を理解し、基本的な計算をすることができる。 2. 複素関数の積分法を理解し、基本的な計算をすることができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
複素数の定義と複素平面および複素数の極形式	複素数および複素平面の定義と概念を理解する。	6			
n 乗根	複素数の n 乗根の意味を理解し、その求め方を理解する。	4			
数列・級数・関数および正則関数	複素数による数列と級数および正則関数について理解する。	4			
中間試験	定着度の確認	1			
正則関数の定義とコーシー・リーマンの方程式	正則関数の定義およびコーシー・リーマンの方程式との関係を理解する。	6			
基本的な正則関数	各種の正則関数の性質を学ぶ。	9			
複素変数関数の積分とコーシーの定理	複素変数による関数の積分法およびコーシーの定理の意味を理解する。	4			
コーシーの積分表示	コーシーの積分表示の意味とその応用を習得し、具体的に積分計算ができる。	6			
テーラー展開・ローラン展開	テーラー展開・ローラン展開の意味を理解し、具体的に計算できる。	4			
中間試験	定着度の確認	1			
極と留数の定義および留数の求め方	極と留数の定義を理解し、実際に留数を計算できる。	6			
留数定理	留数定理の意味を理解し、基本的な計算技術を習得する。	5			
留数の応用	留数をいろいろな計算に応用する技術を学ぶ。	4			
		計 60			
学業成績の評価方法	定期試験の得点 (70 %)、課題 (20 %)、授業への取組状況 (10 %) から評価する。				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 「基礎解析学 改訂版」 矢野健太郎、石原繁 (裳華房)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
応用数学 III (Applied Mathematics III)	白井智 (常勤)・田口宏明 (非常勤)		4	2	通年 2 時間	必修
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	複素関数の意味およびその微分法を理解し、基本的な計算をすることができる。					
	複素関数の微分法、多価関数に関する応用問題を解くことができる。	コーシーリーマン方程式、多価関数の意味を理解していて、必要な計算ができる。	複素関数の微分法の意味は理解できていないが、正則関数の微分計算はできる。	複素数の計算はできるが、複素関数の微分法を理解していない。極形式を理解していない。		
2	複素関数の積分法を理解し、基本的な計算をすることができる。					
	コーシーの積分定理や留数定理の意味を理解し、それらに関する応用問題を解くことができる。	コーシーの積分定理や留数定理の意味を理解し、それらに関する基本的な問題を解くことができる。	コーシーの積分定理や留数定理の意味は理解できていないが、それらに関する基本的な問題は解くことができる。	複素関数の積分法やコーシーの積分定理、留数定理を理解していない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用物理 II (Applied Physics II)	田上慎 (非常勤)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	学生が力学、電磁気学の現象を理解するため、力学、電磁気学の基本法則について知り、理解することを目的とする。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 学生が力学の問題を微分方程式、ベクトルで理解できる 2. 学生が電磁気現象をマクスウェルの方程式で理解できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
運動の法則	学生が運動の法則がどのような法則なのか理解する	4			
物体の運動の例	学生が力の法則を理解し、実際の運動において、運動方程式を立て、それを解いて現象を理解する。	6			
単振動	学生が単振動を理解し、微分方程式を解き、現象を理解する。	8			
力学的エネルギー保存則	学生が力学的エネルギーを理解し、保存則を立て、力学的現象を理解する。	6			
運動量の保存則	学生が運動量を理解し、主に衝突現象を理解する	6			
クーロンの法則	学生がクーロンの法則を理解する。	4			
電場とガウスの法則	学生が電場の概念を理解し、ガウスの法則を理解する。	6			
電位	学生が電位の概念を理解し、基本的な例で電位を求める。	4			
磁場とローレンツ力	学生が磁場の概念、ローレンツ力を理解して、磁気力の働く現象を理解する。	6			
電磁誘導	学生が電磁誘導の法則を理解し、電場と磁場の相関関係を理解する。	4			
マクスウェル方程式	学生がマクスウェルの方程式を理解し、電磁波の現象を理解する。	6			
		計 60			
学業成績の評価方法	レポートのテーマ①運動方程式の演習 提出期限 前期中間試験返却時②力学的エネルギー保存の法則、運動量保存則の演習 提出期限 前期末試験返却時③クーロンの法則、電場、磁場についての演習 提出期限 後期中間試験返却時④電磁誘導、マクスウェルの方程式の演習 提出期限 後期末試験返却時評価基準 試験の成績 60 % レポートの成績 40 %で評価				
関連科目	物理 I・物理 II・応用物理 I				
教科書・副読本	教科書: 「物理学基礎 第 5 版」原 康夫 (学術図書出版社)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
応用物理 II (Applied Physics II)	田上慎 (非常勤)		4	2	通年 2 時間	必修
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	学生が力学の問題を微分方程式、ベクトルで理解できる					
	力学の概念を理解して応用問題を解ける。	力学の概念を理解して標準問題を解ける。	力学の概念を理解して、基本等定式を立てられる。	力学の概念を理解できない。		
2	学生が電磁気現象をマクスウェルの方程式で理解できる					
	電磁気概念を理解して応用問題が解ける。	電磁気概念を理解して標準問題が解ける。	電磁気概念を理解して、基本等定式を立てられる。	電磁気概念を理解できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
数値解析 I (Numerical Analysis I)	永野隆敏 (非常勤)	4	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	ロボットなど複雑な形状、構造を設計、解析するためには、数値解析の手法が必要になる。また、近年、データサイエンスに関係してベイズ推定、機械学習、ディープラーニングが着目されている。学生は、それらに関連した基礎的な数値計算、データサイエンスの基礎プログラミングの知識と計算手法について講義を聞き、演習を行い、理解を深めることを目的とする。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 誤差の種類、名称、特徴、取扱いが分類でき、また、限界誤差の算出ができる 2. 基本三構造、フローチャート記号について学び、プログラムの作成に適用できる 3. VBA の文法を学び、正しくプログラムを記述できる 4. 非線形方程式、行列計算、ガウスジョルダン法、回帰分析などの数値解析手法を学び、正しく利用してプログラムを作成できる 5. データサイエンスに必要なデータ集計、可視化 (図表化)、基本統計量、ベイズ推定を学び、正しく適用することができる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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活用する能力を育成する。				
講義の内容					
項目	目標				時間
0. ガイダンス	シラバス、授業概要、進め方、到達目標など理解し、以後の授業に適用できる				1
1. 誤差	①誤差の種類や特徴について学び、取扱いについて説明ができる ②限界誤差の算出ができる				1
2. アルゴリズムとフローチャート	①フローチャートを学び、書かれてあるアルゴリズムを理解したり、プログラム作成に適用できる ②基本三構造を学び、プログラム作成に正しく適用できる				2
3.VBA の基本	基本三構造に関連した VBA の文法を学び、基礎的なプログラム作成に正しく適用できる				4
4. 非線形方程式の解法	ニュートン法を学び、非線形方程式のプログラミングを正しく記述できる				2
5. 行列の和と積	セルを用いた行列の和、積について学び、VBA に連動させてプログラミングを正しく記述できる				4
6. 連立方程式の解法	ガウスジョルダン (掃出し法) のアルゴリズムを学び、連立方程式の解を得るプログラムを正しく記述できる				2
7. 回帰分析と最小二乗法	最小二乗法による線形の単回帰分析、重回帰分析について学び、セル、及び、VBA を用いたプログラムを正しく記述できる				2
7.AI、データサイエンスと統計学	① AI に関連した基本的な学習やデータサイエンスによるデータ分析の進めなど学び、それらを説明できる ②統計手法や可視化について学び、簡単なデータの分類、基本統計量などを記述できる				4
8. ベイズ推定	ベイズの基本定理、展開公式、更新を学び、プログラムを正しく記述できる				6
中間試験、期末試験の返却・解説	中間試験、期末試験の返却および解説を実施する				2
					計 30
学業成績の評価方法	2 回の定期試験の平均得点 A とプログラム演習・課題などの提出物の平均得点 B の平均値 (A+B) / 2 で評価を行う。プログラム演習・課題などの提出物は各 100 点満点で評価して、それらの合計を与えられたの課題数で割って平均得点 B を算出する。				
関連科目	数値解析 II				
教科書・副読本	その他: 独自テキスト				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
数値解析 I (Numerical Analysis I)	永野隆敏 (非常勤)		4	1	後期 2時間	必修
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	誤差の種類、名称、特徴、取扱いが分類でき、また、限界誤差の算出ができる					
	誤差の種類、名称を知っており、その違い、取扱いの説明ができる。また、限界誤差の算出ができる。	誤差の種類、名称を知っており、その違い、取扱いの説明ができる。	誤差の種類、名称を知っており、いずれしか1つについては、その違い、取扱いの説明ができる。	誤差の種類、名称を知っているが、その違い、取扱いの説明ができない。		
2	基本三構造、フローチャート記号について学び、プログラムの作成に適用できる					
	フローチャートの記号、基本三構造は知っており、書いたり、トレースできる。与えられた演習・課題について、自力で正しくフローチャートが書け、説明できる。	フローチャートの記号、基本三構造は知っており、書いたり、トレースできる。与えられた演習・課題について、自力で正しくフローチャートが書ける。	フローチャートの記号、基本三構造は知っており、書いたり、トレースできる。与えられた演習・課題について、ヒントを与えられれば、正しくフローチャートが書ける。	フローチャートの記号、基本三構造は知っているが書いたり、トレースできない、または、与えられた演習・課題について、ヒントがあっても正しくフローチャートが書けない。		
3	VBAの文法を学び、正しくプログラムを記述できる					
	与えられた演習・課題について、VBAの文法に従ってプログラムを正しく記述でき、正しい値を算出できる。エラーがあっても自力で修正できる。	与えられた演習・課題について、VBAの文法に従ってプログラムを正しく記述でき、正しい値を算出できる。	与えられた演習・課題について、フローチャートがあれば、VBAの文法に従ってプログラムを正しく記述でき、正しい値を算出できる。	与えられた演習・課題について、フローチャートがあっても、VBAの文法に従ってプログラムを正しく記述できない、または、正しい値を算出できない。		
4	非線形方程式、行列計算、ガウスジョルダン法、回帰分析などの数値解析手法を学び、正しく利用してプログラムを作成できる					
	自力で非線形方程式(ニュートン法)、行列計算、ガウスジョルダン法、回帰分析を理解し、正しくフローチャート、VBAによるプログラミングを記述、値を算出できる。また、専門用語を用い正しく説明ができ、各方法の特徴、違いを説明できる。	自力で非線形方程式(ニュートン法)、行列計算、ガウスジョルダン法、回帰分析を理解し、正しくフローチャート、VBAによるプログラミングを記述、値を算出できる。また、専門用語を用い正しく説明ができる。	自力で非線形方程式(ニュートン法)、行列計算、ガウスジョルダン法、回帰分析を理解し、正しくフローチャート、VBAによるプログラミングを記述、値を算出できる。	自力で非線形方程式(ニュートン法)、行列計算、ガウスジョルダン法、回帰分析を理解できない。正しくフローチャートを記述できない、VBAによるプログラミングを記述できない、または正しく値を算出できない。		
5	データサイエンスに必要なデータ集計、可視化(図表化)、基本統計量、ベイズ推定を学び、正しく適用することができる					
	データサイエンスに必要なデータ集計、可視化(図表化)、基本統計量、ベイズ推定を理解し、与えられた問題について正しく答え、正しく説明ができる。また、正しく値を算出でき、正しく説明できる。	データサイエンスに必要なデータ集計、可視化(図表化)、基本統計量、ベイズ推定を理解し、与えられた問題についてを正しく答え、正しく説明ができる。また、正しく値を算出できる。	データサイエンスに必要なデータ集計、可視化(図表化)、基本統計量、ベイズ推定を理解し、与えられた問題について正しく答え、正しく説明ができる。	データサイエンスに必要なデータ集計、可視化(図表化)、基本統計量、ベイズ推定を理解できない、または、与えられた問題について正しく答えられない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 III (Design & Drafting III)	加藤航甫 (常勤)・横山俊幸 (非常勤/実務)	4	3	通年 3 時間	必修
授業の概要	学生が、平歯車、軸受、軸、ネジ等の機械要素から構成される歯車減速機の設計を行う。学生が自らの設計を基に構想図をスケッチにより作成し、これに基づいて組立図・部品図を CAD により完成させる。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 同軸二段標準平歯車減速装置を設計できる 2. 設計した同軸二段標準平歯車減速装置の部品図・組立図を CAD により作成・出力できる 3. 装置全体について、強度を低下させることなく、小型・軽量化できる方法について知っている。				
実務経験と授業内容との関連	あり				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	授業に関する内容のガイダンスを行う	2			
二軸三段平歯車減速装置の設計 歯車工学概論 モジュールと歯数 軸と軸受 玉軸受の計算 歯車の強度計算 歯車箱 歯車各部の寸法 設計書の作成 構想図 (概略図) の作成	速度伝達率と中心距離の設計 軸と軸受の設計 玉軸受の設計 歯の曲げ強さと歯面強さの設計 歯車箱・蓋・締結用ねじの設計 歯車と各部の諸元の決定 設計計算の結果から設計書を作成 以上の結果から構想図をスケッチにより作成	28			
組立図と部品 (製作) 図の作成 組立図と部品表の作成、CAD 組立図と設計書の見直し 部品製作図、CAD 歯車箱 (上)、CAD 歯車箱 (下)、CAD 入出力軸、CAD 入出力側歯車、CAD 軸受ふた、CAD 軸受台、CAD カラー・オイルゲージなど小物	CAD により組立図を作成する。 設計の全体的な整合性について考察する。  歯車箱 (上) の部品製作 歯車箱 (下) の部品製作 入出力軸の部品製作図の作成 入出力側歯車の部品製作図の作成 軸受ふたの部品製作図の作成 軸受台の部品製作図の作成 CAD により他の部品製作図の作成	60			
		計 90			
学業成績の評価方法	前期成績は、レポート (最重要)60 %、授業態度 10 %、および前期に実施する 2 回の筆記試験 15 %、課題 15 % の結果より決定する。事情に応じて追試や再試の実施を検討する。後期成績は、製図課題 100 % の結果より決定する。科目の総合評価である学業成績は、前期成績 30 %、後期成績 70 % とする。				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 「機械製図 (検定教科書)」 (実教出版)・「機械設計 II (検定教科書)」 (実教出版)・「機械設計 I (検定教科書)」 (実教出版), その他: 機械設計法 I、設計製図 I で購入する教科書と同じなので、学生は別途購入する必要はない				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
設計製図 III (Design & Drafting III)	加藤航甫 (常勤)・横山俊幸 (非常勤/実務)		4	3	通年 3 時間	必修
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	同軸二段標準平歯車減速装置を設計できる					
	要求性能を満たし、装置全体を構成する機械要素を安全かつコンパクトに設計・製図できる。	標準平歯車・転がり軸受・軸などを十分な強度で設計・製図できる。	歯車・軸受・軸などの強度を計算できる。	機械要素の強度計算ができない。		
2	設計した同軸二段標準平歯車減速装置の部品図・組立図を CAD により作成・出力できる					
	十分な強度を持った部品図・組立図に整合性がある。	作成した部品図・組立図を CAD により、作製・出力できる。	CAD により部品図・組立図を作製できる。	CAD による製作図・組立図が作製できない、		
3	装置全体について、強度を低下させること無く、小型・軽量化できる方法について知っている。					
	転位歯車・はすば歯車の設計を通して、装置全体を小型・軽量化できる。	材料・熱処理などの選択により、装置全体を小型・軽量化できる。	装置全体・角部品を小型・軽量化する方法を知っている。	各部品・全体を強度低下なく小型・軽量化する手法を知らない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械設計法 II (ED) (Machine Design II (ED))	鈴木拓雄 (常勤)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	機械装置を設計するには、力学・電気・工作法などの幅広い分野の理解に加えて、装置を構成する様々な機械要素の用途や原理の知識が必要である。本講義では、これまでに様々な科目で学んできた計算方法が、実際の機械を設計する際にどのように適用されているのかを学習し、機械設計の考え方を身につける。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	あり				
到達目標	1. 3 年次までに学習した力学の知識を応用して、設計に必要な基礎計算ができる 2. 基礎的な機械要素の種類や用途を理解し、装置を構想することができる 3. 仕様を満たす機械装置を設計できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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			
機械設計の基礎	(1) 機械設計の概要を理解する	2			
	(2) 強度計算の基礎を理解する	2			
軸とその部品	(1) 軸の基礎的な力学的な事項を理解する	6			
	(2) 軸を設計する方法を身につける	8			
	(3) キーとピンの知識を身につける	4			
	(4) 軸継手を設計する方法を身につける	4			
リンクとカム	(1) リンク機構の知識を身につける	2			
	(2) カム機構を設計する方法を身につける	6			
巻掛け伝動装置	(1) ベルトによる伝動装置を設計する方法を身につける	6			
	(2) チェーンによる伝動装置を設計する方法を身につける	4			
ブレーキおよびばね	(1) ブレーキを設計する方法を身につける	4			
	(2) ばねを設計する方法を身につける	4			
エンジニアリングデザイン	製品開発時に必要となるアイデアの出し方の手法を身につける	8			
		計 60			
学業成績の評価方法	定期試験と授業内試験の得点 (6 割)、課題提出 (4 割) とし、エンジニアリングデザインでの状況と授業への取り組み姿勢を加味して評価する。				
関連科目	機械設計法 I・材料力学 I・材料力学 II・材料力学 III				
教科書・副読本	教科書: 「機械設計 I (検定教科書)」 (実教出版)・「機械設計 II (検定教科書)」 (実教出版)				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
機械設計法 II (ED) (Machine Design II (ED))	鈴木拓雄 (常勤)		4	2	通年 2 時間	必修
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年次までに学習した力学の知識を応用して、設計に必要な基礎計算ができる					
	機械設計に用いられている数式に含まれる各種物理量の次元解析を行うことができ、算出しようとする物理量について理解している。	機械設計に用いられている数式に含まれる各種物理量の意義を理解している。	力、応力、仕事、仕事率の関係を正しく理解して強度を検討することができる。	力、応力、仕事、仕事率の関係を正しく理解していない。		
2	基礎的な機械要素の種類や用途を理解し、装置を構想することができる					
	要求された仕様に応じて、実現可能な機械装置の概要を提示することができる。	機械を構成する各種の機構、機械要素、装置に関して長所や短所を説明することができる。	機械を構成する各種の機構、機械要素、装置の名称・役割・用途に関して部分的な説明をすることができる。	機械を構成する各種の機構、機械要素、装置の名称・役割・用途に関して説明することができない。		
3	仕様を満たす機械装置を設計できる					
	要求された仕様を適切に満足する機械の寸法を算出したり、適切な規格品を選定したりしながら機械や装置を設計することができる。	機械の寸法や選定した規格品は要求を満足するが、強度などが過大となり設計としては適切さに欠けることがある。	基準強さのとり方には引張強さ、降伏点・耐力、疲労限度があることを説明できる。安全率を説明できる。	許容応力と基準強さの関係を説明できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 II (Material Mechanics II)	相楽勝裕 (常勤/実務)	4	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	機械や構造物の部材の材質や寸法は、安全性と経済性の観点から決定される。そのために、部材内部に生じる応力とひずみを明らかにすることが必要となる。本科目は機械や構造物の設計に不可欠な学問である。4 年次では 3 年次に引き続き、座屈、ねじり、組合せ応力、ひずみエネルギーについて学び、基礎的な計算力と機械設計にいかす応用力を養う。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 座屈について理解して計算できる。 2. ねじりモーメント (トルク) と断面二次極モーメントについて理解して計算できる。 3. 組合せ応力における応力とひずみの関係について理解して計算できる。 4. ひずみエネルギーの取り扱いについて理解して計算できる。				
実務経験と授業内容との関連	あり				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	シラバスを確認する 3 年次の復習をする。	2			
座屈	偏心軸圧縮荷重を受ける短柱について説明できる。 長柱の座屈と限界荷重について説明できる。	2			
ねじり	軸に作用する外力と応力の関係について説明できる。 軸に発生する変形、ねじり角とねじり応力の関係について説明できる。 動力伝達軸に生じるねじりモーメントについて説明できる。	4			
組合せ応力 1	組み合わせ応力について理解し、フックの法則を 3 次元に拡張する。 内圧を受ける薄肉円筒の問題を計算する。	4			
まとめ 1	中間範囲の復習をする。	2			
組合せ応力 2	応力の座標変換について説明できる。 モールの応力円の作図法について説明できる。 弾性係数間の関係について説明できる。	6			
ひずみエネルギー	ひずみエネルギーについて説明できる。 単純引張、圧縮、単純せん断 (ねじり) の問題について説明できる。 カスティリアノの定理について説明できる。	6			
まとめ 2	期末範囲の復習をする。	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	合計 2 回の授業内試験および課題提出率から総合的に判断する。試験の点数および課題の評価の比率は 7 : 3 とする。				
関連科目	工業力学・材料力学 I・材料力学 III				
教科書・副読本	参考書: 「材料力学 第 3 版 新装版」黒木剛司郎 友田陽 (森北出版)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
材料力学 II (Material Mechanics II)	相楽勝裕 (常勤/実務)		4	1	前期 2 時間	必修
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	座屈について理解して計算できる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、座屈について理解して計算できる。	教員の助言やがなくても、座屈について理解して計算できる。	教員の助言や教科書を参照して、座屈について理解して計算できる。	教員の助言や教科書を参照しても、座屈について理解して計算できない。		
2	ねじりモーメント (トルク) と断面二次極モーメントについて理解して計算できる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、ねじりモーメント (トルク) と断面二次極モーメントについて理解して計算できる。	教員の助言やがなくても、ねじりモーメント (トルク) と断面二次極モーメントについて理解して計算できる。	教員の助言や教科書を参照して、ねじりモーメント (トルク) と断面二次極モーメントについて理解して計算できる。	教員の助言や教科書を参照しても、ねじりモーメント (トルク) と断面二次極モーメントについて理解して計算できない。		
3	組合せ応力における応力とひずみの関係について理解して計算できる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、組合せ応力における応力とひずみの関係について理解して計算できる。	教員の助言やがなくても、組合せ応力における応力とひずみの関係について理解して計算できる。	教員の助言や教科書を参照して、組合せ応力における応力とひずみの関係について理解して計算できる。	教員の助言や教科書を参照しても、組合せ応力における応力とひずみの関係について理解して計算できない。		
4	ひずみエネルギーの取り扱いについて理解して計算できる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、ひずみエネルギーの取り扱いについて理解して計算できる。	教員の助言やがなくても、ひずみエネルギーの取り扱いについて理解して計算できる。	教員の助言や教科書を参照して、ひずみエネルギーの取り扱いについて理解して計算できる。	教員の助言や教科書を参照しても、ひずみエネルギーの取り扱いについて理解して計算できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 I (Mechanical Dynamics I)	相楽勝裕 (常勤/実務)	4	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	機械が動き始めると振動が生じるが、その機械振動は機械の性能低下につながる。このような振動を防止し、問題を解決することが振動を学ぶ一つの目的となっている。機械力学 I は、機械振動学の基礎理論について学ぶ。初歩的なばね質量系の知識から出発して、自動車などの身近な題材を例題とした振動の基礎を学ぶ。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 1 自由度系の自由振動と強制振動を理解し、計算できる。 2. 振動の防止 (振動の絶縁) を理解し、計算できる。 3. ラプラス変換による振動計算ができる。				
実務経験と授業内容との関連	あり				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
総論	振動問題を解く上で必要な物理と数学を復習する。	4			
1 自由度系の自由振動	1 自由度系 (減衰なし/あり) を説明できる。 衝撃入力を受ける 1 自由度系を説明できる。	8			
まとめ 1	演習問題を解き、復習する。	4			
1 自由度系の強制振動	力入力/変位入力を受ける 1 自由度系の強制振動を説明できる。	4			
振動の防止	振動絶縁、基礎絶縁を説明できる。	2			
ラプラス変換による振動計算	ラプラス変換を用いた 1 自由度系の振動の解法を説明できる。	4			
まとめ 2	演習問題を解き、復習する。	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	理解度確認試験および課題の提出状況から総合的に判断する。試験の点数および課題の評価の比率は 7:3 とする。				
関連科目	工業力学・機械力学 II				
教科書・副読本	教科書: 「機械力学 (増補)」青木 繁 (コロナ社)				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
機械力学 I (Mechanical Dynamics I)	相楽勝裕 (常勤/実務)		4	1	後期 2時間	必修
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	1自由度系の自由振動と強制振動を理解し、計算できる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、「知識」と「理解」を応用して、振動を考慮した設計ができる。	教員の助言なく、線形1自由度の自由振動に対する運動方程式を解くことができ、減衰比や固有振動数の求めることができる。	教員の助言や教科書を参照して、線形1自由度の自由振動に対する運動方程式を解くことができ、減衰比や固有振動数の求めることができる。	教員の助言や教科書を参照しても、線形1自由度系の自由振動に対する運動方程式を立てることができず、減衰比や固有振動数の求めることができない。		
2	振動の防止 (振動の絶縁) を理解し、計算できる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、「知識」と「理解」を応用して、振動を考慮した設計ができる。	教員の助言なく、振動の防止 (振動の絶縁) について計算することができる。	教員の助言や教科書を参照して、振動の防止 (振動の絶縁) について計算することができる。	教員の助言や教科書を参照しても、振動の防止 (振動の絶縁) について計算することができない。		
3	ラプラス変換による振動計算ができる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、「知識」と「理解」を応用して、振動を考慮した設計ができる。	教員の助言なく、ラプラス変換による振動計算ができる。	教員の助言や教科書を参照して、ラプラス変換による振動計算ができる。	教員の助言や教科書を参照しても、ラプラス変換による振動の計算ができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機構学 (Mechanism of Machinery)	波多江茂樹 (非常勤)	4	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	機械に目的とする動きをさせるためには機械要素を組み合わせて「からくり」を構成する必要がある。このからくりのことを「機構」と呼ぶ。機構学とは、機械にとって最も理想的な動きをさせる機構を選び出す学問である。本科目は、従来の機構を学ぶことを通して、新しい機構や機械への創造心を身につけることを目的とする。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 機構の種類と実用例を理解できる 2. 機構解析を理解できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	授業の進め方を理解する	2			
機構とは何か	機構の意味と概念を理解する	2			
機構学における基礎用語	機械と機構の違いを理解する 機素と対偶とは何かを理解する 機構の自由度を理解する	6			
平面リンク機構の種類と特徴	4 節リンク回転機構の特徴を理解する グラスホフの定理を理解する 平行リンク機構を理解する 平面機構の自由度の算出方法を身につける	8			
機構の解析	機構の解析とは何をすることであるのかを理解する 瞬間中心の数と位置の特定方法を身につける 変位解析と速度解析の実施方法を身につける 仮想仕事の原理を利用した機構解析の方法を身につける	10			
多自由度機構	機構の縮退を理解する 機構干渉を理解する	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	定期試験の得点を 6 割、課題提出や小テストを 4 割、さらに授業の取り組み姿勢によって評価する。				
関連科目	ロボット工学 I・ロボット工学 II				
教科書・副読本	教科書: 「ロボット機構学」 鈴木康一 (コロナ社)				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
機構学 (Mechanism of Machinery)	波多江茂樹 (非常勤)		4	1	前期 2時間	必修
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	機構の種類と実用例を理解できる					
	4節リンク機構を理解でき、さらに4節回転リンク機構、スライダクランク機構、両スライダクランク機構、スライダてこ機構を区別できる。グラスホフの定理や機構の交代を理解できる。	対偶の自由度と拘束されている自由度の関係を理解しており、機構の自由度を説明することができる。	対偶の種類を理解しており、それぞれの種類の自由度を説明できる。図を用いて対偶の自由度を推定できる。2次元や3次元空間内において拘束されていない機素の自由度を説明できる。	機素と対偶の役割を説明できない。2次元や3次元空間内において拘束されていない機素の自由度を説明できない。		
2	機構解析を理解できる					
	多自由度機構の機構解析ができ、作用荷重に応じたモーターの選定や、モーターの能力に応じた荷重制限を設定できる。瞬間中心を利用した機構解析ができる。	機構の速度解析を行うことができる。特定の機構における瞬間中心の位置を説明することができる。	機構の位置解析を行うことができる。瞬間中心について理解しており、特定の機構における瞬間中心の数を説明することができる。	機構解析とは、具体的に何を解析する作業であるのかを説明できない。瞬間中心を説明できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
熱力学 I (Thermodynamics I)	鄭宗秀 (非常勤)	4	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	熱力学は熱 (エネルギー) に関する形態変化と移動に関する知識と利用方法を体系化した学問であり、その基礎知識は、日常生活と融和する生きた学問といえる。この授業では、未来社会を支える技術産業に従事する上で必要不可欠となる熱力学の基礎的な知識を学び、授業内の演習を通して理解できるようになることを目的とする。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 熱、エネルギー、仕事の意味とそれらの間の定量的な関係を理解し、説明できる 2. 気体の状態方程式について理解し、説明できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	熱力学とは何か、熱力学の工学事例について理解し、説明できる。	2			
熱力学の基礎 1	熱と温度について理解し、説明できる。	2			
熱力学の基礎 2	熱量と比熱について理解し、説明できる。	2			
熱力学の基礎 3	熱力学で扱う物理量と単位について、演習を通して理解を深める。	2			
熱力学の基礎 4	系と状態量について理解し、説明できる。	2			
熱力学の第 1 法則 1	熱と仕事について理解し、説明できる。	2			
熱力学の第 1 法則 2	熱力学の第 1 法則について、演習を通して理解を深める。	2			
演習	問題を解き改善点を見出し、解説により理解力を向上させる。	2			
熱力学の第 1 法則 3	内部エネルギーについて理解し、説明できる。	2			
熱力学の第 1 法則 4	エンタルピーについて理解し、説明できる。	2			
熱力学の第 1 法則 5	p-V 線図について演習を通して理解を深める。	2			
理想気体の性質 1	理想気体とボイルの法則・シャルルの法則について演習を通して理解を深める。	2			
理想気体の性質 2	理想流体の状態式について演習を通して理解を深める。	2			
理想気体の性質 3	定圧比熱と定積比熱について理解し、説明できる。	2			
理想気体の性質 4	絶対仕事と工学仕事について理解し、説明できる。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	2 回の授業内試験の結果 (80 %) と課題などの提出状況とその内容、取組状況 (20 %) により評価を行う。				
関連科目	物理 I・物理 II・物理 III・基礎数学 I・基礎数学 II・微分積分・工業力学・流体工学 I・流体工学 II・熱力学 II 第 2 学年以降のコース機械工学系科目				
教科書・副読本	参考書: 「JSME テキストシリーズ 熱力学」日本機械学会 (日本機械学会)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
熱力学 I (Thermodynamics I)	鄭宗秀 (非常勤)		4	1	前期 2 時間	必修
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、エネルギー、仕事の意味とそれらの間の定量的な関係を理解し、説明できる					
	状態量と移動量の区別を完全に理解し、各エネルギーの変換関係を教員の助言なく相手にわかりやすく説明できる。	状態量と移動量の区別を理解し、各エネルギーの変換関係を教員の助言なく説明できる。	状態量と移動量の区別や各エネルギー変換関係を教員の助言のもとで説明できる。	状態量と移動量の区別や各エネルギー変換関係を理解できておらず、教員の助言があっても説明できない。		
2	気体の状態方程式について理解し、説明できる					
	理想気体の状態方程式を明確に理解し、各状態量の状態変化に対する定量的な関係を教員の助言なしに相手にわかりやすく説明できる。	理想気体の状態方程式を理解し、各状態量の状態変化に対する定量的な関係を教員の助言なしに説明できる。	理想気体の状態方程式、各状態量の状態変化に対する定量的な関係を教員の助言のもとで説明できる。	理想気体の状態方程式、各状態量の状態変化に対する定量的な関係を理解できておらず、教員の助言があっても説明できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
流体工学 I (Fluid Mechanics I)	平野利幸 (非常勤)	4	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	私たちのまわりを見渡すと、空気や水などの「流体」と総称される物質で満ちており、私たちは流体の中で暮らしている。流体の流れにおけるさまざまな現象を理解する上で流体工学は重要である。身のまわりにある流体の物理的な性質について把握し、基礎式について理解できるようになることを目的とする。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 身近な流体の物理的な性質について説明できる 2. 流れの基礎式を使用して、流体の基本的問題に対する解の算出を実施できる 3. 基礎的な流れの現象について表現できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	流体とは何かを理解し、身近な流体の現象について説明できる。	2			
流体の物理的な性質 1	流体の性質を示す物理量 (密度、比重、粘度、動粘度、圧縮率) の定義とその単位について理解し、例題を実施できる。	2			
流体の物理的な性質 2	圧縮性と粘性 (ニュートンの法則、ニュートン流体と非ニュートン流体) について演習により理解を深める。	2			
流体の静力学 1	流体の圧力の種類 (ゲージ圧力、絶対圧力)、圧力の性質を利用した例 (パスカルの原理) について理解し、説明できる。	2			
流体の静力学 2	マンオメータを用いて圧力が測定できることについて理解し、例題を実施できる。	2			
壁面に及ぼす流体の力 1	平面に及ぼす全圧力について理解し、説明できる。	2			
壁面に及ぼす流体の力 2	平面に及ぼす圧力中心について理解し、説明できる。	2			
演習	問題を解くことにより改善点を見出し、解説により理解力を向上できる。	2			
壁面に及ぼす流体の力 3	浮力について基本的問題を通して理解を深める。	2			
流体の運動 1	流れの状態 (定常流と非定常流、一様流と非一様流) について理解し、説明できる。	2			
流体の運動 2	連続の式について、基本的問題を通して理解を深める。	2			
流体の運動 3	エネルギー保存則とベルヌーイの定理について、基本的問題を通して理解を深める。	2			
流体の運動 4	ピトー管を用いた流速の測定原理について理解し、説明できる。	2			
流体の運動 5	絞りをを用いた流量の測定原理について理解し、説明できる。	2			
運動量の法則	運動量の法則について、基本的問題を通して理解を深める。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	2 回の定期試験の得点 (60 %) と確認テストの得点、課題の提出とその内容 (40 %) により総合的に評価する。				
関連科目	物理 I・物理 II・物理 III・基礎数学 I・基礎数学 II・微分積分・解析学基礎・工業力学・熱力学 I・熱力学 II・流体工学 II・ロボット工学実験 II 第 2 学年以降のコース機械工学系科目				
教科書・副読本	教科書: 「図解はじめての流体力学」 田村 恵万 (科学図書出版)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
流体工学 I (Fluid Mechanics I)	平野利幸 (非常勤)		4	1	前期 2 時間	必修
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	身近な流体の物理的性質について説明できる					
	流体の物理的性質について理解していて、教員の助言なしに相手にわかるように説明できる。	流体の物理的性質について、教員の助言なしに説明できる。	流体の物理的性質について、教員の助言のもとで説明ができる。	流体の物理的性質を理解できておらず、教員の助言があっても説明できない。		
2	流れの基礎式を使用して、流体の基本的問題に対する解の算出を実施できる					
	流れの基礎式を使用し、流体の基本的問題に対する解を教員の助言なしに順序を踏んで算出できる。	流れの基礎式を使用し、流体の基本的問題に対する解を教員の助言なしに算出できる。	流れの基礎式を使用し、流体の基本的問題に対する解を教員の助言のもとで算出できる。	流れの基礎式を理解しておらず、流体の基本的問題に対する解を教員の助言があっても算出することができない。		
3	基礎的な流れの現象について表現できる					
	基礎的な流れの現象について理解していて、教員の助言なしに相手にわかるように表現できる。	基礎的な流れの現象について、教員の助言なしに表現できる。	基礎的な流れの現象について、教員の助言のもとで表現できる。	基礎的な流れの現象について理解しておらず、教員の助言があっても表現できない。		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 I (Robotics I)	加藤航甫 (常勤)	4	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	作業型ロボット (産業ロボット) あるいは走行型ロボット (搬送ロボット、歩行ロボット) の基本的概念を理解するために、「ロボット構成要素 (センサ、アクチュエータ、機構)」、「運動学」に関する基礎知識を習得する。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. ロボットを構成する「機構」、「センサ」、「アクチュエータ」に関する基本構造や特性を理解できる。 2. ロボットの力の伝達機構に関する特性を理解できる。 3. ロボットアームにおける座標系と同次変換行列, リンクパラメータの概念について理解できる。 4. ロボット機構における座標変換や運動学について基礎的な理論が理解できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	シラバスを理解する。社会におけるロボットの役割などについて理解する	2			
事例紹介	産業ロボット導入の意義、関連法規や基本的な動作原理について理解する	2			
ロボット構成要素	1. ロボットで用いられる代表的センサについて原理と特性について理解する	4			
	2. ロボットで用いられる代表的アクチュエータの原理と特性について理解する	4			
	3. ロボットで用いられる代表的運動伝達機構の原理と力学特性について理解する	4			
順運動学	1. ロボットアームにおける座標系と同次変換行列の概念について理解する	4			
	2. DH (Denavit Hertenberg) 記法について理解する	4			
	3. DH パラメータを用いた運動学計算について理解する	6			
		計 30			
学業成績の評価方法	「授業中に実施する問題演習 (小テスト)」の成績で評価する。また成績不振者には再試験あるいは追加課題を課す場合がある。				
関連科目					
教科書・副読本	その他: 適宜テキストを配布				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学 I (Robotics I)	加藤航甫 (常勤)		4	1	後期 2 時間	必修
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	ロボットを構成する「機構」, 「センサ」, 「アクチュエータ」に関する基本構造や特性を理解できる。					
	ロボットを構成する「機構」, 「センサ」, 「アクチュエータ」に関する基本構造や特性を十分理解できる。	ロボットを構成する「機構」, 「センサ」, 「アクチュエータ」に関する基本構造や特性を理解できる。	ロボットを構成する「機構」, 「センサ」, 「アクチュエータ」に関する基本構造や特性を概ね理解できる。	ロボットを構成する「機構」, 「センサ」, 「アクチュエータ」に関する基本構造や特性を理解できない。		
2	ロボットの力の伝達機構に関する特性を理解できる。					
	ロボットの力の伝達機構に関する特性を十分理解できる。	ロボットの力の伝達機構に関する特性を理解できる。	ロボットの力の伝達機構に関する特性を概ね理解できる。	ロボットの力の伝達機構に関する特性を理解できない。		
3	ロボットアームにおける座標系と同次変換行列, リンクパラメータの概念について理解できる。					
	ロボットアームにおける座標系と同次変換行列, リンクパラメータの概念について十分理解できる。	ロボットアームにおける座標系と同次変換行列, リンクパラメータの概念について理解できる。	ロボットアームにおける座標系と同次変換行列, リンクパラメータの概念について概ね理解できる。	ロボットアームにおける座標系と同次変換行列, リンクパラメータの概念についての理解できない。		
4	ロボット機構における座標変換や運動学について基礎的な理論が理解できる。					
	ロボット機構における座標変換や運動学について基礎的な理論が十分理解できる。	ロボット機構における座標変換や運動学について基礎的な理論が理解できる。	ロボット機構における座標変換や運動学について基礎的な理論が概ね理解できる。	ロボット機構における座標変換や運動学について基礎的な理論が理解できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実習 II (Practice in Robotics II)	堀滋樹 (常勤)・呉民愛 (非常勤)・波多江茂樹 (非常勤)・望月尊仁 (非常勤)	4	2	後期 4 時間	必修
授業の概要	学生は、本実習を通じて、ロボットビジョンおよびロボットアーム制御の基礎技術を体験し、これらを組み合わせて自動動作するロボットアームシステムを構築することができる。また、センサ・マイコン・アクチュエータを統合したシステム構築を通じて、メカトロニクスおよびロボット技術に関する知識と応用力を養う。				
授業の形態	実験・実習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 学生は、実習教材を用いて基礎的な画像処理を実施し、処理結果を解釈して説明することができる。 2. 学生は、実習教材のロボットアームモデルを制御し、所定の動作を実行させることができる。 3. 学生は、実習教材を用いて、自動動作するロボットアームシステムを設計・構築し、その動作原理や制御手順を説明することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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 ロボットアームの動きについて	学生は、実習内容の概要を把握し、学習テーマおよび実習授業の進行方法を整理して説明することができる。また、実習教材のロボットアームの動作を観察し、人間の腕の動作と比較して特徴を整理し説明することができる。	4			
テーマ I : ロボットビジョン	学生は、USB 接続カメラと Raspberry Pi を用いた実習教材を活用し、Python 言語および OpenCV ライブラリを用いて画像処理プログラムを実装することができる。また、カメラ画像のキャプチャや、2 値化、エッジ検出、ハフ変換、輪郭抽出といった基本アルゴリズムを適用して画像処理を行い、処理手順と結果を説明することができる。	20			
テーマ II : ロボットアーム	学生は、ロボットアームと Arduino UNO を用いた実習教材を活用し、Arduino 用スケッチ (C ライク言語) を用いてアームの軌道計算およびコマンド型サーボモータの制御プログラムを作成し、実際にアームを動作させることができる。	20			
ロボットアームシステムの動作体験	学生は、マイコン間のシリアル通信や座標データの変換計算を用いた制御手法を理解した上で、テーマ I およびテーマ II の教材を組み合わせた自動動作ロボットアームシステムのプログラム設計を行うことができる。また、サンプルプログラムを基に未完成部分を補完し、システムが自動動作することを確認し、動作時間の短縮や動作精度の向上などの改良点を考察することができる。	12			
報告書の作成と提出	学生は、動作を確認したロボットアームシステムのプログラムについて、実習内容や設計手順、得られた結果を整理し、報告書として作成・提出することができる。	4			
		計 60			
学業成績の評価方法	最終課題は「教材を使用してロボットアームシステムが何らかの動作をする状態にできることを報告書の受理条件とし、その報告書が受理できた生徒のうち、・ロボットアームシステムの動作体験に関する達成度の評価点 (60 点満点 [60 %])・最終課題及び動作プログラムに関する報告書の評価点 (20 点満点 [20 %])・各担当教員による実習への取組み姿勢に関する評価点 (20 点満点 [20 %]) を合わせ、学業成績評価とします。				
関連科目	情報処理 I・ロボット工学概論及び実習				
教科書・副読本	その他: 実習用資料を配布する				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実習 II (Practice in Robotics II)	堀滋樹 (常勤)・呉民愛 (非常勤)・波多江茂樹 (非常勤)・望月尊仁 (非常勤)		4	2	後期 4 時間	必修
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	学生は、実習教材を用いて基礎的な画像処理を実施し、処理結果を解釈して説明することができる。					
	実習教材を用いて基礎的な画像処理を正確に実施し、処理結果を論理的に解釈・説明できる。	実習教材を用いて画像処理を実施し、処理結果を概ね正しく解釈・説明できる。	教員の助言を得て画像処理を実施し、処理結果を簡単に説明できる。	画像処理を正しく実施できず、処理結果を説明できない。		
2	学生は、実習教材のロボットアームモデルを制御し、所定の動作を実行させることができる。					
	実習教材のロボットアームモデルを制御し、所定の動作を正確に実行できる。	ロボットアームモデルを制御し、所定の動作を概ね実行できる。	教員の助言を得て、ロボットアームモデルを制御し、動作を簡単に実行できる。	ロボットアームモデルを制御できず、動作を実行できない。		
3	学生は、実習教材を用いて、自動動作するロボットアームシステムを設計・構築し、その動作原理や制御手順を説明することができる。					
	自動動作するロボットアームシステムを設計・構築し、動作原理と制御手順を正確に説明できる。	ロボットアームシステムを設計・構築し、動作原理と制御手順を概ね説明できる。	教員の助言を得てシステムを構築し、動作原理や制御手順を簡単に説明できる。。	システムを構築できず、動作原理や制御手順を説明できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実験 II (Experiments in Robotics II)	堀滋樹 (常勤)・相楽勝裕 (常勤/実務)・呉民愛 (非常勤)・平野利幸 (非常勤)・太田匡則 (非常勤)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	材料力学・機械力学、熱・流体力学、ロボット制御、交流回路の分野について、基礎的な実験を通して学び、その現象を記述した理論の確認を行う。				
授業の形態	実験・実習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 材料力学、機械力学について理解し、結果・考察をまとめることができる。 2. 熱・流体力学について理解し、結果・考察をまとめることができる。 3. ロボットを制御するための基礎を理解し、結果・考察をまとめることができる。 4. 交流回路の基礎を理解し、結果・考察をまとめることができる。				
実務経験と授業内容との関連	あり				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	学習の目的、概要、注意事項の理解。レポートの書き方について学習する。	2			
テーマ I 材料力学・機械力学実験	座屈試験、曲げ試験、振動の基本的な実験を行う。	14			
テーマ II 熱・流体力学実験	熱起電力、流体の基本物性などの熱および流体力学に関する基礎的な実験を行う。	14			
テーマ III ロボット制御実験	産業用ロボットの実際の教示と操作について学習する。 ロボット工学実験 I を踏まえ、さらにシーケンス制御について学習する。 2 足歩行ロボットの制御について学習する。	14			
テーマ IV 電気・電子工学実験	電気素子 (R、L、C) および R-L 直列回路、R-C 直列回路、R-L-C 直列回路の電流の実効値と位相角の周波数特性を測定して理論値と照合した後、なぜ測定値に誤差が生じるかを検証する。	14			
レポート指導	レポート指導を行う。	2			
		計 60			
学業成績の評価方法	全ての実験を行い、かつ、提出物を全て提出することを必須とする。取組状況 25 %、レポート 70 %、期末課題 5 % という比率により 100 点法で評価する。尚、正当な理由や、やむを得ない理由による欠席の場合は補講を行う。				
関連科目	ロボット工学実験 I・ロボット工学実習 I・ロボット工学実習 II				
教科書・副読本	その他: 各テーマのプリント教材を配布する。				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実験 II (Experiments in Robotics II)	堀滋樹 (常勤)・相楽勝裕 (常勤/実務)・呉民愛 (非常勤)・平野利幸 (非常勤)・太田匡則 (非常勤)			4	2	通年 2時間	必修
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、機械力学について理解し、結果・考察をまとめることができる。						
	材料力学、機械力学について理解しており、教員の助言なしに相手にわかるように結果・考察をまとめることができる。	材料力学、機械力学について理解しており、教員の助言なしに結果・考察をまとめることができる。	教員の助言により、材料力学、機械力学について、結果・考察をまとめることができる。	材料力学、機械力学について理解しておらず、教員の助言があっても結果・考察をまとめることができない。			
2	熱・流体力学について理解し、結果・考察をまとめることができる。						
	熱・流体力学について理解しており、教員の助言なしに相手にわかるように結果・考察をまとめることができる。	熱・流体力学について理解しており、教員の助言なしに結果・考察をまとめることができる。	教員の助言により、熱・流体力学について、結果・考察をまとめることができる。	熱・流体力学について理解しておらず、教員の助言があっても結果・考察をまとめることができない。			
3	ロボットを制御するための基礎を理解し、結果・考察をまとめることができる。						
	ロボットを制御するための基礎を理解しており、教員の助言なしに相手にわかるように結果・考察をまとめることができる。	ロボットを制御するための基礎を理解しており、教員の助言なしに結果・考察をまとめることができる。	教員の助言により、ロボットを制御するための基礎について、結果・考察をまとめることができる。	ロボットを制御するための基礎を理解しておらず、教員の助言があっても結果・考察をまとめることができない。			
4	交流回路の基礎を理解し、結果・考察をまとめることができる。						
	交流回路の基礎を理解しており、教員の助言なしに相手にわかるように結果・考察をまとめることができる。	交流回路の基礎を理解しており、教員の助言なしに結果・考察をまとめることができる。	教員の助言により、交流回路の基礎について、結果・考察をまとめることができる。	交流回路の基礎を理解しておらず、教員の助言があっても結果・考察をまとめることができない。			

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学演習 I (Exercises in Robotics I)	瀬山夏彦 (常勤)	4	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	物理、機械工学、電気電子工学等の基礎的な問題の復習 (演習) を行う。本授業はゼミナール単位でのアクティブラーニング形式にて進める。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 機械工学、電気電子工学分野全般の基本的問題を解くことができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	講義の概要や関連科目とのつながりについて理解する。	2			
数学・物理に関する確認	数学・物理などに関する演習問題を通して確認・復習を行い、理解を深める。	2			
流体工学演習	連続の式、ベルヌーイの定理について説明できる。	2			
工業力学演習	力学の基礎、剛体に働く力、運動の法則について説明できる。	2			
材料力学演習 1	応力とひずみ、フックの法則について説明できる。	2			
材料力学演習 2	はりの曲げ、ねじりについて説明できる。	2			
材料学演習	結晶構造、平衡状態図について説明できる。	2			
電気電子工学演習 1	ダイオード、トランジスタ、オペアンプ、フリップ・フロップ、キルフホッフの法則、直流回路、交流回路について説明できる。	2			
電気電子工学演習 2	ダイオード、トランジスタ、オペアンプ、フリップ・フロップ、キルフホッフの法則、直流回路、交流回路について説明できる。	2			
機械工作法演習	切削・研削について説明できる。	2			
機械設計法演習	摩擦と効率、ねじ、歯車について説明できる。	2			
機構学演習	自由度・瞬間中心・機構の解析について説明できる。	2			
熱力学演習	熱力学の第 1 法則について説明できる。	2			
まとめその 1	機械工学系科目のまとめを行い、理解を深める。	2			
まとめその 2	電気電子系科目のまとめを行い、理解を深める。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	取組状況 (20 %) と各演習の確認テストの得点、各演習の課題提出とその内容 (80 %) として評価する。				
関連科目	これまでに学んできた専門科目全般				
教科書・副読本	参考書: 「よくわかる機械工学 4 力学の演習」西原一嘉、西口 學 (電気書院), その他: 資料を配布する。				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学演習 I (Exercises in Robotics I)	瀬山夏彦 (常勤)		4	1	後期 2 時間	必修
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	機械工学、電気電子工学分野全般の基本的問題を解くことができる。					
	機械工学・電気電子工学における基本的問題に対する解を教員の助言なしに順序を踏んで求めることができる。	機械工学・電気電子工学における基本的問題に対する解を教員の助言なしに求めることができる。	機械工学・電気電子工学における基本的問題に対する解を教員の助言のもとで求めることができる。	機械工学・電気電子工学における基本的問題に対する解を教員の助言があっても求めることができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
熱力学 II (Thermodynamics II)	鄭宗秀 (非常勤)	4	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	熱力学は熱 (エネルギー) に関する形態変化と移動に関する知識と利用方法を体系化した学問であり、その基礎知識は、日常生活と融和する生きた学問といえる。この授業では、「熱力学 I」で学んだ知識をもとに熱力学の基礎的な知識を学び、演習を通して理解を深める。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 気体の等圧、等温、等積、断熱変化の関係式を用いて、気体の状態変化に関する基礎的な計算を実施し、説明できる 2. 基礎的なサイクルのなす仕事量や熱効率について理解し、説明できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	関連科目との関係や身近な熱力学に関連した事例について理解し、説明できる。	2			
理想気体の状態変化 1	理想気体の等圧変化について理解し、簡単な例題を実施し、説明できる。	2			
理想気体の状態変化 2	理想気体の等積変化について理解し、簡単な例題を実施し、説明できる。	2			
理想気体の状態変化 3	理想気体の等温変化について理解し、簡単な例題を実施し、説明できる。	2			
理想気体の状態変化 4	理想気体の断熱変化について理解し、簡単な例題を実施し、説明できる。	2			
理想気体の状態変化 5	理想気体のポリトロプ変化について理解し、説明できる。	2			
理想気体の状態変化 6	理想流体における状態量、熱、仕事について理解し、説明できる。	2			
演習	問題を解くことにより改善点を見出し、解説により理解力を向上させる。	2			
熱力学の第 2 法則 1	熱力学の第二法則について理解し、説明できる。	2			
熱力学の第 2 法則 2	サイクルについて理解し、説明できる。	2			
熱力学の第 2 法則 3	カルノーサイクルについて理解し、説明できる。	2			
熱力学の第 2 法則 4	カルノーサイクルと熱効率について演習を通して理解を深める。	2			
熱力学の第 2 法則 5	クラウジウスの積分について理解し、説明できる。	2			
熱力学の第 2 法則 6	エントロピについて理解し、説明できる。	2			
熱力学の第 2 法則 7	T-s 線図について理解を深める。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	2 回の授業内試験の結果 (80 %) と課題などの提出状況とその内容、取組状況 (20 %) により評価を行う。				
関連科目	物理 I・物理 II・物理 III・基礎数学 I・基礎数学 II・微分積分・工業力学・流体工学 I・流体工学 II・熱力学 I 第 2 学年以降のコース機械工学系科目				
教科書・副読本	参考書: 「JSME テキストシリーズ 熱力学」日本機械学会 (日本機械学会)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
熱力学 II (Thermodynamics II)	鄭宗秀 (非常勤)		4	1	後期 2 時間	選択
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	気体の等圧、等温、等積、断熱変化の関係式を用いて、気体の状態変化に関する基礎的な計算を実施し、説明できる					
	気体の等圧、等温、等積、断熱変化の関係式を用いて、理想気体の状態変化に関する基礎的な計算を教員の助言なしにでき、かつ、相手に説明できる。	気体の等圧、等温、等積、断熱変化の関係式を用いて、理想気体の状態変化に関する基礎的な計算を教員の助言なしにできる。	気体の等圧、等温、等積、断熱変化の関係式を用いて、理想気体の状態変化に関する基礎的な計算を教員の助言のもとでできる。	気体の等圧、等温、等積、断熱変化の関係式を用いて、理想気体の状態変化に関する基礎的な計算を教員の助言があってもできない。		
2	基礎的なサイクルのなす仕事量や熱効率について理解し、説明できる					
	基礎的なサイクルのなす仕事量や熱効率について完全に理解し、各状態変化に対するエントロピー変化を教員の助言なしに相手にわかりやすく説明できる。	基礎的なサイクルのなす仕事量や熱効率について理解し、各状態変化に対するエントロピー変化を教員の助言なしに説明できる。	基礎的なサイクルのなす仕事量や熱効率について理解し、各状態変化に対するエントロピー変化を教員の助言のもとで説明できる。	基礎的なサイクルのなす仕事量や熱効率について理解しておらず、各状態変化に対するエントロピー変化を教員の助言があっても説明できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
流体工学 II (Fluid Mechanics II)	平野利幸 (非常勤)	4	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	私たちの身の回りは、空気や水などの「流体」と総称される物質で満ちている。ここでは「流体工学 I」で学んだ知識をもとにして実際の工業上の流れへ適用した問題を解決するために必要な知識を身につけることを目的とする。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 管内の流れの基礎について理解し、説明できる 2. 管路を流れる流体のエネルギー損失について理解し、説明できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	関連科目との関係や身近な流体の現象について理解し、説明できる。	2			
レイノルズ数 1	流れの可視化と層流・乱流について理解し、説明できる。	2			
レイノルズ数 2	レイノルズ数について理解し、説明できる。	2			
管内流 1	円管内の層流とその速度分布について理解し、説明できる。	2			
管内流 2	円管内の層流の速度分布と乱流の速度分布の違いについて理解し、説明できる。	2			
管内流 3	ハーゲン・ポアズイユの法則について理解し、例題を実施できる。	2			
管路流れの圧力損失 1	流れとエネルギー損失について理解し、説明できる。	2			
演習	問題を解くことにより改善点を見出し、解説により理解力を向上できる。	2			
管路流れの圧力損失 2	円管内流れの管摩擦損失について、基本的問題を通して理解を深める。	2			
管路流れの圧力損失 3	管摩擦係数の求め方について、基本的問題を通して理解を深める。	2			
管路流れの圧力損失 4	ムーディ線図の使い方について、理解し、説明できる。基本的問題を通して理解を深める。	4			
管路流れの圧力損失 5	管路の形状変化による損失について理解し、説明できる。	2			
管路流れの圧力損失 6	管路流れの総損失について理解し、説明できる。基本的問題を通して理解を深める。	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	2 回の定期試験の得点 (60 %) と確認テストの得点、課題の提出とその内容 (40 %) により総合的に評価する。				
関連科目	物理 I・物理 II・物理 III・基礎数学 I・基礎数学 II・微分積分・解析学基礎・工業力学・流体工学 I・熱力学 I・熱力学 II・ロボット工学実験 II 第 2 学年以降のコース機械工学系科目				
教科書・副読本	教科書: 「図解はじめての流体力学」田村 恵万 (科学図書出版), その他: 流体工学 I で購入する教科書と同じなので、別途購入する必要はない。				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
流体工学 II (Fluid Mechanics II)	平野利幸 (非常勤)		4	1	後期 2 時間	選択
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	管内の流れの基礎について理解し、説明できる					
	管内の流れの基礎について理解しており、教員の助言なしに相手にわかるように説明できる。	管内の流れの基礎について、教員の助言なしに説明できる。	管内の流れの基礎について、教員の助言のもとで説明できる。	管内の流れの基礎について、教員の助言があっても説明できない。		
2	管路を流れる流体のエネルギー損失について理解し、説明できる					
	管路を流れる流体のエネルギー損失について理解しており、教員の助言なしに相手にわかるように説明できる。	管路を流れる流体のエネルギー損失について、教員の助言なしに説明できる。	管路を流れる流体のエネルギー損失について、教員の助言のもとで説明できる。	管路を流れる流体のエネルギー損失について、教員の助言があっても説明できない。		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
プロジェクト科目 I (Project 1)	望月尊仁 (非常勤)	4	1	前期 2時間	選択
授業の概要	学生が統計学と機械学習の基本的な概念を理解し、プログラミング言語を用いてデータ分析を実施できるようにすることを目的とする。統計的手法や機械学習アルゴリズムの仕組みを認識し、実際のデータに適用することで、有益な情報を導き出す能力を身につける。さらに、分析結果を適切に解釈し、意思決定に活用する力を養う。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 学生は、プログラミング言語を用いてデータを処理し、記述統計量（平均、中央値、分散、標準偏差など）を計算できるようになる。 2. 学生は、プログラミング言語を用いて統計モデルを実装し、データに適用して結果を出力できるようになる。 3. 学生は、プログラミング言語を用いて機械学習モデルを実装し、データに適用して予測や分類を行うことができるようになる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	学生は、シラバスの内容を把握し、授業の目的、到達目標、評価方法、学習計画を理解した上で、学習のスケジュールを立てられるようになる。	1			
統計学	学生は、数学とプログラミングの関係を理解し、数学的な概念がプログラムの設計やアルゴリズムの実装にどのように活用されるかを説明できるようになる。	7			
グラフと可視化	学生は、統計量（平均、中央値、分散、標準偏差など）を計算し、それらの値を解釈することで、データの特徴や分布を理解できるようになる。	8			
人工知能	学生は、機械学習の手法を用いてデータを分析し、適切なモデルを選択・実装することで、未知のデータを予測できるようになる。	14			
		計 30			
学業成績の評価方法	演習の取り組み状況 (100%)				
関連科目	医工連携概論・オブジェクト指向入門・プロジェクト科目 II・PBL プロジェクト				
教科書・副読本	参考書: 「機械学習がわかる統計学入門」 涌井良幸, 涌井貞美 (技術評論社)・「Python で動かして学ぼう! あたらしい機械学習の教科書」伊藤真 (翔泳社)・「ゼロから作る Deep Learning -Python で学ぶディープラーニングの理論と実装」 斎藤 康毅 (オライリー・ジャパン)				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
プロジェクト科目 I (Project 1)	望月尊仁 (非常勤)		4	1	前期 2時間	選択
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	学生は、プログラミング言語を用いてデータを処理し、記述統計量 (平均、中央値、分散、標準偏差など) を計算できるようになる。					
	プログラミング言語を用いて様々な統計量からデータの要約ができる。	プログラミング言語を用いて記述統計量からデータの要約ができる。	プログラミング言語を用いて記述統計量を計算できる。	プログラミング言語を用いて記述統計量を計算できない。		
2	学生は、プログラミング言語を用いて統計モデルを実装し、データに適用して結果を出力できるようになる。					
	プログラミング言語を用いて複数の説明変数を含む統計モデルのチューニングをすることができる。	プログラミング言語を用いて複数の説明変数を含む統計モデルを動かすことができる。	プログラミング言語を用いて単純な統計モデルを動かすことができる。	プログラミング言語を用いて単純な統計モデルを動かすことができない。		
3	学生は、プログラミング言語を用いて機械学習モデルを実装し、データに適用して予測や分類を行うことができるようになる。					
	プログラミング言語を用いて実際の機械学習の分野で使用されているモデルを動かすことができる。	プログラミング言語を用いて機械学習の基本的なモデルを動かすことができる。	機械学習の最小モデルを理解することができる。	機械学習の最小モデルを理解できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
プロジェクト科目 II (Project 2)	蓑手智紀 (非常勤)	4	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	昨今の AI ブームの火付け役である AlexNet を題材に深層ニューラルネットワーク (NN) の基礎について学んだ後、それを応用した NN を設計・学習・評価する。また、画像認識以外のタスクに用いられる NN について動作の確認を行う。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	あり				
到達目標	1. NN の構造と学習アルゴリズムについて他者に説明できる 2. 画像認識用の NN を自分で設計できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	科目概要について理解する。	8			
AlexNet	AlexNet を構成する各モジュールの役割を理解する。また、NN の学習方法について理解する。				
画像認識コンペ	NN を設計し、履修者内で最も高い認識精度を獲得する	8			
様々なタスクと NN	制御など、画像認識以外のタスクで用いられる NN について理解する。	14			
		計 30			
学業成績の評価方法	演習の取り組み状況 (60%) とコンペの結果 (40%) で評価する。				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 「ゼロから作る Deep Learning —Python で学ぶディープラーニングの理論と実装」 斎藤 康毅 (オライリー・ジャパン), 参考書: 「深層学習」 Ian Goodfellow (著), Yoshua Bengio (著), Aaron Courville (著), 岩澤 有祐 (監修), 鈴木 雅大 (監修), 中山 浩太郎 (監修), 松尾 豊 (監修), 味噌野 雅史 (翻訳), 黒滝 紘生 (翻訳), 保住 純 (翻訳), 野中 尚輝 (翻訳), 河野 慎 (翻訳), 富山 翔司 (翻訳), 角田 貴大 (翻訳) (KADOKAWA), その他: 適宜資料を配布する				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
プロジェクト科目 II (Project 2)	蓑手智紀 (非常勤)		4	1	後期 2 時間	選択
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	NN の構造と学習アルゴリズムについて他者に説明できる					
	取り組む問題に適した NN の構造と学習アルゴリズムについて詳細な説明ができる	NN の構造と学習アルゴリズムについて詳細な説明ができる	NN の構造と学習アルゴリズムの概要を説明できる	NN の構造と学習アルゴリズムの概要を説明できない		
2	画像認識用の NN を自分で設計できる					
	取り組む問題に適した NN を選択し、チューニングできる	取り組む問題に適した NN を選択できる	一般的なデータセットを認識する NN を設計できる	NN の設計が出来ない		

令和 8 年度 ものづくり工学科 (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
卒業研究 (Graduation Study)	ロボット工学コース教員 (常勤)	5	8	通年 8 時間	必修
授業の概要	高専本科 5 年間にわたる一般教育・専門教育の総仕上げとして、各分野の調査・実験考察など検討を通じて、創造性、問題解決能力を養うとともに自主的研究、開発、発表能力を養うことを目的とする。				
授業の形態	実験・実習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 卒業研究において取り組む研究や社会課題に対してどのような問題があるのか 理解することができる。 2. 把握した課題に対して解決するアイデアや方法を提案し、それらを実践することができる。 3. 実践した結果を第三者にわかるように文章でまとめ、予稿集や卒業論文を作成できる。 4. 卒業研究で取り組んだ成果を卒研発表会において第三者にわかりやすく説明することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(6) 工学的な立場から地球的視点で社会に存在する問題を発見し、発見した問題を解決する能力を有する				
学校教育目標との関係	F (創造力) 総合的実践的技術者として、工学的立場から地球的視点で社会に存在する問題を発見し、発見した問題を解決する能力を育成する。				
講義の内容					
指導教員	テーマ				
大貫研	純鉄のパウシニング効果についての結晶塑性解析、データサイエンスによる七宝焼きの好みの分析、腐食に関する研究				
笠原研	AI ロボットの設計・製作				
加藤研	移動ロボットとロボットアプリケーションに関する研究				
喜多村研	三次元動作解析手法を用いたロボットアーム制御に関する研究/筋疲労に応じたロボットアシストに関する研究				
相楽研	人力飛行機の主翼桁の剛性解析/自動ねじり試験機の作製/熱電変換材料におけるテスラバルブの効果				
鈴木 (拓) 研	異方性を考慮した材料やロボット用機構に関する解析・実験・試作				
瀬山研	静音歯車ポンプの開発/歯車の摩耗推定				
田村研	流体エネルギーを活用したロボット開発と持続可能な社会実現のための流体工学に関する研究				
堀研	災害時被災者探索ロボットに関する研究				
横井研	電動モビリティの操作時に生じる違和感の定量化とその発生要因の検討				
	計 240 時間				
学業成績の評価方法	到達目標に対する、ルーブリックを用いて到達目標を評価する。各到達目標の評価に「不可」が無い場合に単位修得を認める。				
関連科目	ロボット工学コース第 2 学年から第 4 学年までの授業科目全般				
教科書・副読本	その他: 教材・資料については各担当教員より指示がある。				

令和 8 年度 ものづくり工学科 (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
卒業研究 (Graduation Study)	ロボット工学コース教員 (常勤)		5	8	通年 8 時間	必修
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	卒業研究において取り組む研究や社会課題に対してどのような問題があるのか 理解することができる。					
	卒業研究において取り組む研究や社会課題に対してどのような問題があるのか、学生が主体的に教員と相談しながら考え、論文や資料を調査し、説明することができる。	卒業研究において取り組む研究や社会課題に対してどのような問題があるのか、教員の助言のもと論文や資料を調査し、説明することができる。	卒業研究において取り組む研究や社会課題に対してどのような問題があるのか、教員の指導のもと論文や資料を調査し、説明することができる。	卒業研究において取り組む研究や社会課題に対してどのような問題があるのか、教員の指導を繰り返し受けても調査を行えず、問題点を説明することができない。		
2	把握した課題に対して解決するアイデアや方法を提案し、それらを実践することができる。					
	把握した課題に対して、学生が主体的に解決するアイデアや方法を提案し、教員と相談しながら計画を立てて研究を進めることができる。	把握した課題に対して、教員の助言のもと解決するアイデアや方法を検討し、計画を立てて研究を進めることができる。	把握した課題に対して、教員の指導のもと解決するアイデアや方法を検討し、教員の指導のもと研究を進めることができる。	把握した課題に対して、教員の指導を繰り返し受けても解決するアイデアや方法を検討できず、研究を進めることができない。		
3	実践した結果を第三者にわかるように文章でまとめ、予稿集や卒業論文を作成できる。					
	学生が主体的に教員と相談しながら、研究成果の報告書や卒業研究論文を作成することができる。	教員の助言のもと、研究成果の報告書や卒業研究論文を作成することができる。	教員の指導のもと、研究成果の報告書や卒業研究論文を作成することができる。	教員の指導を繰り返し受けても研究成果の報告書や卒業研究論文を作成できない。		
4	卒業研究で取り組んだ成果を卒研発表会において第三者にわかりやすく説明することができる。					
	学生が主体的に教員と相談しながら、研究成果の発表資料を作成でき、審査会当日に聴講者にわかりやすく説明することができる。	教員の助言のもと、研究成果の発表資料を作成でき、審査会当日に聴講者にある程度理解できるように説明することができる。	教員の指導のもと、研究成果の発表資料を作成でき、審査会当日に聴講者に説明することができる。	教員の指導を繰り返し受けても研究成果の発表資料を作成できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
技術者倫理 (Engineering Ethics)	遠藤信一 (非常勤)	5	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	技術者倫理では、学生が技術者を取り巻く社会・企業といった状況に関する知識、専門職としての技術者が果たすべき役割に関する知識を身につけ、将来モラルジレンマを伴う場面に遭遇しても、倫理的な判断ができるようになることを目的とする。そのために必要な講義と演習を行う。これらの学習により、技術や社会が自然に及ぼす影響や効果、および技術者の社会に対する貢献と責任に関する理解を深める。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	あり				
到達目標	1. 技術者の社会的立場について理解できる 2. 技術者が持つべき倫理を理解できる 3. グループ演習・プレゼンテーションを通じて事例を自分のことと捉え、適切な倫理的判断ができる 4. 技術者のあるべき姿を追求することができる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(3) 産業界や地域社会、国際社会に貢献するために、豊かで幅広い教養をもち、技術者として責任ある思考と行動ができる能力を有する				
学校教育目標との関係	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			
(1) 技術者に必要な倫理に関する基礎知識	・第 1 回～第 5 回は社会や企業の現状を説明し、その中で生きていくためには行動・判断の基準となる倫理観を持つ必要があることを学習する。 目標：学習者は、社会環境や働く環境が大きく変化している中では自分の価値観を持つ必要があることを説明できる。また、自分が進むと想定している分野において「技術者に何が求められているか」や「企業内技術者の課題」を推論することができる。	10			
(2) 技術者倫理について	・第 6 回～第 7 回は技術者の責務や様々な分野が抱えている問題と必要とされる技術者倫理を学習する。 目標：学習者は、技術者が社会に対して果たすべき責務とその責務を果たすために必要な技術者倫理を述べるができる。また、自分が進むと考えている分野が抱えている問題点とその問題点を生じさせないための技術者倫理を述べるができる。	4			
(3) グループ討議	・第 8 回～13 回は課題に対する各グループのグループディスカッション・プレゼンテーションである。 目標：学習者は、各課題に対しグループメンバーと意見交換することで多様な考えがあることを知り、そのうえで調整した結論を出すことができる	14			
(4) 自分の技術者像	・第 14 回～15 回は自分が目指す技術者像とそのためどのように自分を育てるかを整理・まとめてプレゼンテーションを行う授業である。 目標：学習者は倫理・技術者倫理について自分の考えを述べるができる。また、倫理観を育てるために今後どのように自分を育てていくか説明することができる。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	①ワークシート・小テスト 20 % ②グループワーク 40 % ③レポート・授業の取組状況 40 % で評価する。				
関連科目	第 4 学年までのコース科目全般				
教科書・副読本	その他: 適宜、プリントを配布する。				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
技術者倫理 (Engineering Ethics)	遠藤信一 (非常勤)		5	1	前期 2時間	必修
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	技術者の社会的立場について理解できる					
	企業内の技術者の立場を理解しながら、技術者がとるべき倫理的行動について理解し、実際に行動することが出来る。	企業内で技術者がとるべき倫理的行動について理解を深めており、場に応じて具体的な行動を挙げることができる。	企業内技術者の立場を理解し、立場の違いによる考え方の違いを述べることができる。	企業内技術者の立場を述べることができない。演習等の参加も消極的である。		
2	技術者が持つべき倫理を理解できる					
	技術者が社会の一員として持つべき倫理を複数挙げることができ、与えられた課題に対して自分の考えを述べることができる。	技術者が社会の一員として持つべき倫理を複数挙げることができる。	技術者が社会の一員として持つべき基本的倫理を挙げることができる。	技術者が持つべき倫理を挙げることができない。演習等の参加も消極的である。		
3	グループ演習・プレゼンテーションを通じて事例を自分のことと捉え、適切な倫理的判断ができる					
	グループ活動においてリーダーとして活躍できる能力を有し、様々な事件・事故事例に対応し、社員にも理解を促している。	グループ活動への参加が積極的で、事例において複数の立場を理解することができる。	グループ活動に参加できている。倫理的行動について、問いかけに対して話すことができる。	グループ活動への参加が消極的で、倫理的な内容を理解していない。		
4	技術者のあるべき姿を追求することができる					
	授業内容だけでなく、将来の社会情勢や技術革新を予想して、どのような技術者が今後必要なのかを述べるることができる。	授業内容だけでなく、現在の社会情勢を反映して、現在どのような技術者が必要とされているのかを述べるることができる。	授業を受けて、どのような技術者が必要なのかを述べるることができる。	授業内容が理解できておらず、技術者はいかにあるべきかを具体的に述べるできない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 II (Mechanical Dynamics II)	相楽勝裕 (常勤/実務)	5	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	機械が運転し始めると振動を伴い、その機械振動は機械の性能低下につながる。このような振動を防止し、問題を解決することも振動を学ぶ一つの目的となっている。機械力学 II は、機械振動学の理論について理解を深める。5 年次では 4 年次に引き続き、2 自由度系の振動、多自由度の振動、連続体の振動を学ぶことで、より深く振動について学ぶ。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 2 自由度系の自由振動と強制振動を理解し、計算できる。 2. 多自由度系の振動を理解し、計算できる。 3. 連続体の振動 (弦の振動、棒の振動、ねじり振動、はりの曲げ振動) を理解し、計算できる。 4. 回転体の振動を理解し、計算できる。				
実務経験と授業内容との関連	あり				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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用いる能力を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
2 自由度系の振動	固有振動数および固有振動モードについて説明できる。 力入力/変位入力を受ける 2 自由度系の強制振動について説明できる。	6			
多自由度系の振動	多自由度系の自由振動/強制振動について説明できる。	6			
まとめ 1	2 自由度系の振動および多自由度系の振動について復習する。	4			
連続体の振動	弦の振動、棒の縦振動、棒のねじり振動、はりの曲げ振動について説明できる。	4			
回転体の振動	回転体の危険速度について説明できる。 不釣り合いによる励振を受ける振動について説明できる。 回転体の釣合せについて説明できる。	6			
まとめ 2	連続体の振動および回転体の振動について復習する。	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	合計 2 回の授業内試験および課題提出率から総合的に判断する。試験の点数および課題の評価の比率は 7:3 とする。				
関連科目	工業力学・機械力学 I				
教科書・副読本	参考書: 「機械力学 (増補)」青木 繁 (コロナ社)				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
機械力学 II (Mechanical Dynamics II)	相楽勝裕 (常勤/実務)		5	1	前期 2時間	必修
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	2自由度系の自由振動と強制振動を理解し、計算できる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、「知識」と「理解」を応用して、振動を考慮した設計ができる。	教員の助言なく、線形2自由度系の振動に対する固有振動数や固有振動モードの求め方および自由振動・強制振動を解くことができる。	教員の助言や教科書を参照して、線形2自由度系の振動に対する固有振動数や固有振動モードの求め方および自由振動・強制振動を解くことができる。	教員の助言や教科書を参照しても、線形2自由度系の振動に対する運動方程式を立てることができず、計算することもできない。		
2	多自由度系の振動を理解し、計算できる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、「知識」と「理解」を応用して、振動を考慮した設計ができる。	教員の助言なく、線形多自由度系の振動に対する固有振動数や固有振動モードを求めることができる。	教員の助言や教科書を参照して、線形多自由度系の振動に対する固有振動数や固有振動モードを求めることができる。	教員の助言や教科書を参照しても、線形多自由度系の振動に対する運動方程式を立てることができず、計算することもできない。		
3	連続体の振動 (弦の振動、棒の振動、ねじり振動、はりの曲げ振動) を理解し、計算できる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、「知識」と「理解」を応用して、振動を考慮した設計ができる。	教員の助言なく、連続体の振動に対する運動方程式を立てることができ、計算できる。	教員の助言や教科書を参照して、連続体の振動に対する運動方程式を立てることができ、計算できる。	教員の助言や教科書を参照しても、連続体の振動に対する運動方程式を立てることができず、計算することもできない。		
4	回転体の振動を理解し、計算できる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、「知識」と「理解」を応用して、振動を考慮した設計ができる。	教員の助言なく、回転体の振動を計算できる。	教員の助言や教科書を参照して、回転体の振動を計算できる。	教員の助言や教科書を参照しても、回転体に対する運動方程式を立てることができず、計算することもできない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
過渡現象論 (Transient Phenomenon Analysis)	藤野裕之 (非常勤)	5	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	学生は、機械系および電気電子回路における過渡的な動作を理解し、ロボット制御に必要な基礎理論を身につける。さらに、機械系の動作を電気回路理論に基づいて考察・解析し、その結果を制御設計に適用できるようになる。これにより、実際のロボットシステムや制御システムの開発に必要な知識を習得し、工学的課題の解決に応用できる能力を養う。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 学生は、定数係数線形微分方程式の解を数学的に導出し、その物理的意味を説明できる。また、実際の物理現象に適用し、動的システムの挙動を解析できる。 2. 学生は、質量をもつ物体、機械抵抗、バネから構成される機械系の過渡現象を理解し、その動作を数式やグラフを用いて説明できる。また、機械系の過渡応答を解析し、制御設計に適用できるようになる。 3. 学生は、電気抵抗、コンデンサ、インダクタを含む電気回路の過渡現象について理解し、回路の時間応答を解析できる。また、過渡現象の特性を数式やグラフで表現し、実際の回路設計や制御システムに適用できる。 4. 学生は、機械系と電気系の動作原理の類似性を理解し、それぞれの特性を比較・説明できる。また、電気回路理論を用いて機械系の動作を解析し、適切に応用できる。 5. 学生は、電気系の過渡現象を理解し、それを適切に解析できる。さらに、機械系の動作を電気回路理論に基づいて置き換え、数式やシミュレーションを用いて過渡現象を評価・考察できるようになる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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に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	学生に対し、シラバス説明 (授業の目的、内容、評価方法等) 及び導入授業を行う。	2			
ガイダンス及び線形微分方程式	学生は、過渡現象の概念を学び、定数係数線形一階微分方程式の解の物理的意味を考察できるようになる。	4			
単エネルギー機械系	学生は、質量をもつ物体と機械抵抗を含む機械系の過渡現象を解析し、電気回路理論と関係づけて考察できる。	8			
有損失複エネルギー機械系	学生は、質量をもつ物体とバネ、機械抵抗からなる機械系の過渡現象を解析し、そこで発生する現象を考察できる。	2			
電気系と機械系の類似性	学生は、電気系と機械系の類推関係を理解し、両者を比較・関係づけて解析できるようになる。	2			
単エネルギー回路	学生は、機械系との対応を考慮した R-L 回路、R-C 回路の過渡回路を解析し、そこで発生する現象を考察できる。	4			
無損失複エネルギー回路	学生は、機械系との対応を考慮した L-C 回路の過渡回路のを解析し、そこで発生する現象を考察できる。	4			
有損失複エネルギー回路	学生は、機械系との対応を考慮した R-L-C 回路の過渡回路を解析し、そこで発生する現象を考察できる	2			
期末試験の解答・解説	期末試験の解答・解説	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	テストの得点を 70 %、課題の評価を 30 %として、これらを総合的に判断する。				
関連科目	電気回路 I・電子回路 I・電気回路 II				
教科書・副読本	参考書: 「電気回路の基礎 第 3 版」西巻 正郎、森 武昭、荒井 俊彦 (森北出版), その他: フリーテキスト				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
過渡現象論 (Transient Phenomenon Analysis)	藤野裕之 (非常勤)			5	1	前期 2時間	必修
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	学生は、定数係数線形微分方程式の解を数学的に導出し、その物理的意味を説明できる。また、実際の物理現象に適用し、動的システムの挙動を解析できる。						
	定数係数線形微分方程式の解の物理的意味を深く理解し、教員の助言なしに、内容を詳細に説明できる。	定数係数線形微分方程式の解の物理的意味を理解し、教員の助言なしに、内容を説明できる。	定数係数線形微分方程式の解の物理的意味を概ね理解し、教員の助言を得て、内容を簡潔に説明できる。	定数係数線形微分方程式の解の物理的意味を理解しておらず、内容を説明できない。			
2	学生は、質量をもつ物体、機械抵抗、バネから構成される機械系の過渡現象を理解し、その動作を数式やグラフを用いて説明できる。また、機械系の過渡応答を解析し、制御設計に適用できるようになる。						
	質量をもつ物体、機械抵抗、バネからなる機械系の過渡現象を深く理解し、教員の助言なしに、内容を詳細に説明できる。	質量をもつ物体、機械抵抗、バネからなる機械系の過渡現象を理解し、教員の助言なしに、内容を説明できる。	質量をもつ物体、機械抵抗、バネからなる機械系の過渡現象を概ね理解し、教員の助言を得て、内容を簡潔に説明できる。	質量をもつ物体、機械抵抗、バネからなる機械系の過渡現象を理解しておらず、内容を説明できない。			
3	学生は、電気抵抗、コンデンサ、インダクタを含む電気回路の過渡現象について理解し、回路の時間応答を解析できる。また、過渡現象の特性を数式やグラフで表現し、実際の回路設計や制御システムに適用できる。						
	電気抵抗、コンデンサ、インダクタからなる電気回路の過渡現象を深く理解し、教員の助言なしに、内容を詳細に説明できる。	電気抵抗、コンデンサ、インダクタからなる電気回路の過渡現象を理解し、教員の助言なしに、内容を説明できる。	電気抵抗、コンデンサ、インダクタからなる電気回路の過渡現象を概ね理解し、教員の助言を得て、内容を簡潔に説明できる。	電気抵抗、コンデンサ、インダクタからなる電気回路の過渡現象を理解しておらず、内容を説明できない。			
4	学生は、機械系と電気系の動作原理の類似性を理解し、それぞれの特性を比較・説明できる。また、電気回路理論を用いて機械系の動作を解析し、適切に応用できる。						
	機械系と電気系の類似性を深く理解し、教員の助言なしに、内容を詳細に説明できる。	機械系と電気系の類似性を理解し、教員の助言なしに、内容を説明できる。	機械系と電気系の類似性を概ね理解し、教員の助言を得て、内容を簡潔に説明できる。	機械系と電気系の類似性を理解しておらず、内容を説明できない。			
5	学生は、電気系の過渡現象を理解し、それを適切に解析できる。さらに、機械系の動作を電気回路理論に基づいて置き換え、数式やシミュレーションを用いて過渡現象を評価・考察できるようになる。						
	教員の助言なしに、機械系を電気系に置き換えて過渡現象を正しく、詳細に解析できる。	教員の助言なしに、機械系を電気系に置き換えて過渡現象を解析できる。	教員の助言を得て、機械系を電気系に置き換えて過渡現象解析に取り組むことができる。	機械系を電気系に置き換えた過渡現象解析に取り組むことができない。			

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
計測工学 I (Measurement Engineering I)	富田宏貴 (常勤)	5	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	ものづくりにおいて、精度と信頼性の高い機械や機器を製作するためには、部品の寸法精度や機器の性能を高精度に測定し、測定値を正しく評価することが重要である。本講義では、学生が測定機器の構造や原理を理解し、機器を適切に扱えることを目的とする。また、測定値の扱い方や測定誤差要因と低減方法を理解し、測定値を統計的に扱える力と測定を適切に実施できる力を身に付けることを目的とする。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 測定機器の測定原理を機器の構造と関連づけて説明できる。 2. 測定値を統計的に扱い、測定精度や測定誤差を定量的に分析し、評価することができる。 3. 測定誤差を推定し、適切かつ計画的な測定を実施することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	計測工学の背景と授業の必要性を理解する。	2			
計測工学の用語・定義について	計測工学で用いる用語・定義について学び、計測工学の概念を理解する。	2			
単位と標準/次元および次元式	単位の種類や成り立ちを理解し、単位を正しく扱うことができる。	2			
測定方法の原理と種類について	測定方法を原理的な視点(直接測定、間接測定、絶対測定、比較測定、偏位法、零位法)で理解し、測定方法の違いを説明することができる。	2			
測定値の統計的分布	測定誤差の種類(系統誤差、偶然誤差)、測定誤差の低減方法を理解し、測定誤差を念頭に置いた測定の計画と実施が出来る。	2			
誤差の種類、測定値の統計的取扱いについて	測定誤差を統計的に扱うため、ヒストグラムの作図演習を実施し、正規分布との関連性を理解することが出来る。	2			
精度について	偶然誤差の性質を理解し、偶然誤差の定量的な評価および偶然誤差を統計的に低減することができる。	2			
有効数字および算術平均について	有効数字を理解し、測定値を正しく扱うことが出来る。	2			
長さ測定における誤差要因	長さ測定における誤差要因を理解し、長さ測定において適切な機器を選び測定を実施することが出来る。	2			
誤差伝播の法則について	間接測定における誤差伝播の法則について原理と計算方法を理解し、演習を通して測定誤差を定量的に予測し、効率の良い測定技術を身に付けることが出来る。	4			
角度の測定について	角度測定の種類と各種測定方法の原理を理解し、適切に角度測定を実施することができる。	2			
幾何学的形状誤差について	機械加工部品の幾何学的形状(真直度、平面度、真円度など)の定義と測定方法を理解し、部品の形状精度を評価することが出来る。	4			
期末試験	期末試験を実施する。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	授業への取組状況と課題を 30 %、定期試験を 70 %として総合的に判定して成績を評価する。定期試験は中間試験および期末試験を実施する。				
関連科目	専門科目全般				
教科書・副読本	教科書: 「機械系教科書シリーズ 8 計測工学 改訂版」前田 良昭、木村 一郎、押田 至啓(コロナ社)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
計測工学 I (Measurement Engineering I)	富田宏貴 (常勤)		5	1	前期 2 時間	必修
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	測定機器の測定原理を機器の構造と関連づけて説明できる。					
	各種測定器の構造や機構を理解し、図などを用いて説明することが出来る。測定器の特長や欠点を理解し、測定対象に応じて測定器を選定することができる。	各種測定器の構造や機構を理解し、図などを説明することが出来る。測定の特長や欠点を説明することができる。	各種測定器の構造や機構を理解し、概要を説明することができる。	基本的な測定器の構造を理解できない。		
2	測定値を統計的に扱い、測定精度や測定誤差を定量的に分析し、評価することができる。					
	測定誤差の種類と発生原理を理解し、各種測定誤差の低減方法について説明することができる。測定誤差と精度との関係を説明することができる。	測定誤差の種類と発生原理を理解し、各種測定誤差の低減方法について説明することができる。精度について説明することができる。	測定誤差の種類と発生原理を理解し説明することができる。	測定誤差の原理が理解できない。		
3	測定誤差を推定し、適切かつ計画的な測定を実施することができる。					
	測定精度や測定誤差を統計的に扱うための正規分布や標準偏差を理解し、実際のデータを使用しての計算と測定精度・誤差について定量的に評価できる。	測定精度や測定誤差を統計的に扱うための正規分布や標準偏差を理解し、実際のデータを使用しての計算ができる。	測定精度や測定誤差を統計的に扱うための正規分布や標準偏差の概要を説明することができる。	測定精度や測定誤差を統計的に扱うことができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 I (Sensor Engineering I)	波多江茂樹 (非常勤)	5	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	本授業では、学生が家電製品や自動車をはじめとするさまざまな工業製品に用いられているセンサについて、その種類や基本的な原理を理解するとともに、各センサがどのような物理量を検出し、どのような場面で利用されているかを認識することを目的とする。さらに、センサの特性や制約を踏まえながら、工業的な使用法や応用方法を用途に応じて判断できる力を身につけることで、今後のロボット工学や計測・制御分野に関する専門科目の学修に必要な基礎的知識を修得する。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 学生は、代表的なセンサの種類と特徴について説明できる。 2. 学生は、センサの基本回路構成を理解し、その役割を説明できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
センサ概論	学生は、センシングの基本概念を理解し、センサの役割を説明できる。	2			
固体電子工学の基礎	学生は、センサに利用される物質の基本的な性質を理解し、センサ動作との関係を説明できる。	2			
光センサの概要	学生は、光センサの原理と特徴を理解し、代表的な用途を説明できる。	2			
温度センサ	学生は、温度センサの種類と特徴を理解し、それぞれの使用例を説明できる。	2			
磁気センサとは	学生は、磁気センサの種類と原理を理解し、工業的な利用例を説明できる。	2			
圧力センサとは	学生は、圧力センサの種類と動作原理を理解し、用途に応じた特徴を説明できる。	2			
機械的物理量を測定するセンサの概要	学生は、機械的物理量を測定するセンサの概要を理解し、代表的なセンサを分類して説明できる。	2			
信号を増幅する素子	学生は、信号増幅に用いられる電子素子やトランジスタの基本的な働きを理解し、役割を説明できる。	2			
イメージング技術	学生は、二次元分布を取得する方法とイメージセンサの原理を理解し、その特徴を説明できる。	2			
センサ信号の処理	学生は、センサ信号処理の基本的な方法を理解し、電子回路との関係を説明できる。	2			
超音波センサとは	学生は、超音波センサの原理と特徴を理解し、代表的な応用例を説明できる。	2			
赤外線センサとは	学生は、赤外線センサの原理と特徴を理解し、その利用分野を説明できる。	2			
画像の利用	学生は、画像センシングおよび画像処理の基礎を理解し、工学分野での活用例を説明できる。	4			
これからのセンサ技術	学生は、今後期待されるセンサ技術の動向を理解し、その可能性について説明できる。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	単元テスト 80 %、課題 20 %の比率で総合的に評価する。				
関連科目	電気回路 I・電子回路 I・電気回路 II・電子回路 II・センサ工学 II				
教科書・副読本	教科書: 「基礎センサ工学」 稲荷 隆彦 (コロナ社)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
センサ工学 I (Sensor Engineering I)	波多江茂樹 (非常勤)		5	1	前期 2 時間	必修
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	学生は、代表的なセンサの種類と特徴について説明できる。					
	複数の代表的なセンサについて、原理や特徴を整理し、用途との関係を含めて他者にわかりやすく説明できる。	代表的なセンサの種類と特徴について、教員の助言なしに説明できる。	代表的なセンサの種類について、教員の助言を受けながら説明できる。	代表的なセンサの種類や特徴について、教員の助言があっても説明できない。		
2	学生は、センサの基本回路構成を理解し、その役割を説明できる。					
	センサの基本回路構成について、各構成要素の役割を含めて論理的に説明できる。	センサの基本回路構成とその役割について、教員の助言なしに説明できる。	センサの基本回路構成について、教員の助言を受けながら説明できる。	センサの基本回路構成やその役割について、教員の助言があっても説明できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
制御工学 I (Control Engineering I)	加藤航甫 (常勤)	5	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	制御とは、さまざまな機器を目的通りに動かすために必要な技術です。この授業では、古典制御理論の中でも特にフィードバック制御について学びます。まず、ラプラス変換を使って制御系を表す方法(伝達関数)を理解します。そのうえで、この伝達関数を使って、基本的な制御要素の時間応答や周波数応答の特性も理解していきます。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 基本的なラプラス変換ができる 2. ブロック線図の基本的な変形操作をおこなうことができる 3. 簡単な伝達関数の時間応答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				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	制御工学概要、自動制御の種類について説明できる	2			
制御系のモデル化	制御系のモデル表現を実行できる	4			
ブロック線図の簡略化	ブロック線図を用いてフィードバック制御系について理解し説明できる	4			
比例、積分、微分の時間応答	比例、微分、積分要素の時間応答についての演算が実施できる	4			
1 次要素の時間応答	1 次遅れ要素、1 次進み要素の時間応答についての演算が実施できる	6			
2 次要素の時間応答	2 次遅れ要素の時間応答についての演算が実施できる	6			
総合演習	これまで習った分野について、演算ソフトを用い回答を導き出せる	2			
期末試験	答案の返却及び解説をおこない、各項目の到達度を評価する	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	授業内におこなう 2 回の試験の結果から 70 %、取り組み状況から 30 %として総合的に評価します				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 「制御工学」下西二郎・奥平鎮正 (コロナ社), その他: 必要に応じてプリントを配布				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
制御工学 I (Control Engineering I)	加藤航甫 (常勤)		5	1	前期 2 時間	必修
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	基本的なラプラス変換ができる					
	簡単な有理関数に対する逆ラプラス変換を求めることができる。	2 階の微分方程式について, そのラプラス変換を求めることができる。	指数関数と三角関数のラプラス変換結果を答えることができる。	指数関数と三角関数のラプラス変換結果を答えることができない。		
2	ブロック線図の基本的な変形操作をおこなうことができる					
	基本結合法則と基本等価変換を利用したブロック線図の単純化ができる。	ブロック線図の基本等価変換を行うことができる。	ブロック線図の基本結合法則を利用した単純化を行うことができる。	ブロック線図の基本結合法則を利用した単純化を行うことができない。		
3	簡単な伝達関数の時間応答を求めることができる					
	二次遅れ系のステップ応答を求めることができる。	一次遅れ系のステップ応答を求めることができる。	一次遅れ要素のインパルス応答を求めることができる。	一次遅れ要素のインパルス応答を求めることができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
制御工学 II (Control Engineering II)	笠原美左和 (常勤)	5	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	制御工学 II では、学生が制御系の周波数応答の基本概念を理解し、制御システムの特性を適切に判断・考察できるようになることを目的とする。学生は、基本伝達関数や 1 次要素の周波数応答を理解するとともに、基本要素および 1 次要素の組み合わせ、さらに 2 次要素の周波数応答について学修する。これらの学修を通じて、制御系の振る舞いを周波数領域の観点から捉え、制御システムの特性を位置づけ、実際の制御問題に活用できる基礎的能力を身につける。本科目は、将来の制御系設計や解析に必要な周波数領域での考え方を修得するための基礎科目である。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 学生は、基本制御要素および一次・二次要素の周波数応答を解析し、ボード線図およびナイキスト線図を用いて、それぞれの特性や応答の違いを説明することができる。 2. 学生は、基本制御要素および一次要素を組み合わせた制御系について周波数応答を解析し、その結果を基に制御系の特性を評価・説明することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	学生は、本科目の講義目的および進め方を把握するとともに、これまでに学習した時間応答に関する知識を本講義でどのように活用するかを整理して説明することができる。	2			
周波数応答の概要	学生は、周波数応答に関する基本的な概念を整理し、周波数の違いによるシステムの挙動を用語や図を用いて説明することができる。	2			
基本伝達関数の周波数応答	学生は、比例要素、積分要素および微分要素の周波数特性を解析し、ボード線図およびナイキスト線図を用いて、各要素の特性の違いを説明することができる。	4			
1 次要素の周波数応答	学生は、一次遅れ要素および一次進み要素の周波数特性を解析し、周波数応答の特徴を図を用いて説明することができる。	4			
基本,1 次要素の組み合わせ	学生は、基本制御要素および一次要素を組み合わせた制御系の周波数特性を解析し、周波数応答の特徴を図を用いて説明することができる。	6			
2 次要素の周波数応答	学生は、二次要素の周波数特性を解析し、ボード線図およびナイキスト線図を用いて、その特性や応答の特徴を説明することができる。	6			
無駄時間要素の周波数応答	学生は、無駄時間要素を含む制御要素の周波数特性を解析し、無駄時間が周波数応答に与える影響を図を用いて説明することができる。	6			
		計 30			
学業成績の評価方法	単元試験 70 %、毎回のコメントシート 30 %として総合的に評価する。				
関連科目	制御工学 I・制御工学 III				
教科書・副読本	教科書: 「制御工学」下西二郎・奥平鎮正 (コロナ社), その他: 制御工学 I で購入する教科書と同じなので、別途購入する必要はない。				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
制御工学 II (Control Engineering II)	笠原美左和 (常勤)		5	1	後期 2 時間	必修
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	学生は、基本制御要素および一次・二次要素の周波数応答を解析し、ボード線図およびナイキスト線図を用いて、それぞれの特性や応答の違いを説明することができる。					
	基本制御要素の周波数応答について理解し、教員の助言なしに、内容を正しく詳細に説明できる。	基本制御要素の周波数応答について理解し、教員の助言なしに、内容を説明できる。	基本制御要素の周波数応答について内容を理解し、教員の助言のもとで、概要を説明できる。	基本制御要素の周波数応答について理解していない。		
2	学生は、基本制御要素および一次要素を組み合わせた制御系について周波数応答を解析し、その結果を基に制御系の特性を評価・説明することができる。					
	基本制御要素の組み合わせからなる制御系の周波数応答について理解し、教員の助言なしに、内容を正しく詳細に説明できる。	基本制御要素の組み合わせからなる制御系の周波数応答について理解し、教員の助言なしに、内容を説明できる。	基本制御要素の組み合わせからなる制御系の周波数応答について内容を理解し、教員の助言のもとで、概要を説明できる。	基本制御要素の組み合わせからなる制御系の周波数応答について理解していない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 II (Mechanics and Electronics II)	横井元治 (常勤)	5	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	近年、多くの機械には電子回路が組み込まれ、制御されている。このようなメカトロニクスの概念、基礎となる要素技術について講義を行う。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. メカトロニクスの基本概念を理解し、説明することができる 2. メカトロニクスの要素技術としての様々な機構や代表的なセンサを理解し、説明することができる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
メカトロニクスとは	言葉の定義と歴史, 応用分野, 構成要素について理解し説明ができる	6			
線形変換機構	歯車や送りねじ等について学習し, 入出力の機構について関係性を取得する	4			
中間試験と解説	これまでの内容を復習し, 各項目の到達度を評価する	4			
非線形変換機構	カム, ゼネバ, リンク機構等を理解し説明ができる	2			
位置と変位の計測	マイクロスイッチやポテンショメータ, エンコーダなどの構造を理解し説明ができる	4			
速度と加速度の計測	デジタル微分による測定法を習得する, また加速度センサの構造を理解し説明ができる	4			
力の計測	ひずみゲージ, 力・圧力・トルクの変換器の計測を理解し説明ができる	2			
期末試験と解説	これまでの内容を復習し, 各項目の到達度を評価する	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	授業内におこなう 2 回の試験の結果から 70 % , 取組状況の内容から 30 % として評価します				
関連科目	メカトロニクス I・メカトロニクス III・制御工学 I・制御工学 II・制御工学 III・ロボット工学 I・ロボット工学 II・ロボット制御工学				
教科書・副読本	教科書: 「メカトロニクス入門 第 2 版」土谷武士, 深谷健一 共著 (森北出版), 参考書: 「入門電子機械」安田仁彦 監修, 田中泰孝, 都筑順一, 市川繁富, 平井重臣 編 (コロナ社)・「メカトロニクス The ビギニング」西田麻美 (日刊工業新聞社)・「メカトロニクス The 欲張りドリル」西田麻美 (日刊工業新聞社)・「メカトロ・センサ The ビギニング」西田麻美 (日刊工業新聞社), 補助教材: 「人間の五感とセンサ」岡田康孝 (東京図書)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
メカトロニクス II (Mechanics and Electronics II)	横井元治 (常勤)		5	1	前期 2 時間	必修
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	メカトロニクスの基本概念を理解し、説明することができる					
	メカトロニクスの基本概念を十分に理解し、教員の助言なしに詳細の説明ができる。	メカトロニクスの基本概念をおおむね理解し、教員の助言なしに説明ができる。	メカトロニクスの基本概念を理解し、教員の助言を受けて概要の説明ができる。	メカトロニクスの基本概念を理解できていない。		
2	メカトロニクスの要素技術としての様々な機構や代表的なセンサを理解し、説明することができる					
	メカトロニクスの要素技術としての様々な機構や代表的なセンサを十分に理解し、教員の助言なしに詳細の説明ができる。	メカトロニクスの要素技術としての様々な機構や代表的なセンサをおおむね理解し、教員の助言なしに詳細の説明ができる。	メカトロニクスの要素技術としての様々な機構や代表的なセンサを一部理解し、教員の助言を受けて概要の説明ができる。	メカトロニクスの要素技術としての様々な機構や代表的なセンサを理解できていない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 III (Mechanics and Electronics III)	堀滋樹 (常勤)	5	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	ロボット・NC 工作機械・各種自動機・航空機・建設機械・自動車等では、制御信号や検出信号を利用して、動力の伝達や制御において自由度とパワーのある油空圧によりメカトロニクス化が図られている。本講義では、特に油圧に焦点をあて、その原理・機構や制御法について学ぶとともに、様々な応用事例について学習する。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. メカトロニクスに不可欠な油空圧の基礎知識を習得することができる。 2. 油圧機器の内部構造と原理を理解し、油圧制御とは何かについて習得することができる。 3. 機械的エネルギーと流体エネルギーとの変換について習得することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
油空圧とは何か?	油空圧の歴史、パスカルの原理と動力伝達、油空圧の特徴、油空圧システムの仕組み、油空圧の応用分野と技術動向について理解する。	4			
流体と流れ	圧力の性質、作動油の種類と性質、作動油の流れについて理解する。	4			
ポンプ	容積式ポンプの構造と作動原理、定容量形ポンプ (ギヤポンプ、ねじポンプ、ベーンポンプ、ピストンポンプ)、可変容量形ポンプについて理解する。	6			
アクチュエータ	シリンダ、油圧モータ、揺動形アクチュエータについて理解する。	6			
制御弁	ポペット弁とスプール弁、方向制御弁、圧力制御弁、流量制御弁、電気操作弁 (サーボ弁) について理解する。	4			
その他の機器と要素	アキュムレータ、フィルタ、熱交換器、油タンク、圧力測定器、配管、電動機などについて理解する。	2			
サーボシステム	油圧サーボ機構を用いて行う位置・角度制御、速度制御などについて理解する。	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	課題演習の成績と平常点 (演習問題、取組状況、受講態度) を総合的に評価する。				
関連科目	メカトロニクス I・メカトロニクス II・ロボット工学 I・ロボット工学 II・ロボット制御工学				
教科書・副読本	その他: 講義時に必要に応じてプリント配布				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
メカトロニクス III (Mechanics and Electronics III)	堀滋樹 (常勤)		5	1	後期 2 時間	必修
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	メカトロニクスに不可欠な油空圧の基礎知識を習得することができる。					
	メカトロニクスに不可欠な油空圧の基礎知識を十分に理解できる。	メカトロニクスに不可欠な油空圧の基礎知識を概ね理解できる。	メカトロニクスに不可欠な油空圧の基礎知識を一部理解できる。	メカトロニクスに不可欠な油空圧の基礎知識を理解できない。		
2	油圧機器の内部構造と原理を理解し、油圧制御とは何かについて習得することができる。					
	油圧機器の内部構造と原理、および油圧制御とは何かについて十分に理解できる。	油圧機器の内部構造と原理、および油圧制御とは何かについて概ね理解できる。	油圧機器の内部構造と原理、および油圧制御とは何かについて一部理解できる。	油圧機器の内部構造と原理、および油圧制御とは何かについて理解できない。		
3	機械的エネルギーと流体エネルギーとの変換について習得することができる。					
	機械的エネルギーと流体エネルギーとの変換について十分に理解できる。	機械的エネルギーと流体エネルギーとの変換について概ね理解できる。	機械的エネルギーと流体エネルギーとの変換について一部理解できる。	機械的エネルギーと流体エネルギーとの変換について理解できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 II (Robotics II)	加藤航甫 (常勤)	5	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	作業型ロボット (産業ロボット) あるいは走行型ロボット (搬送ロボット、歩行ロボット) を設計、あるいは制御するために、「ヤコビ行列」、「運動学」、「動力学」に関する基礎知識を習得する。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. ロボットアームの座標変換やヤコビ行列について理解できる。 2. ロボットアームの「運動学」や「静力学」について理解できる。 3. ロボットアームの「動力学」に関して理解できる。 4. 移動ロボットの「運動学」について理解できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	シラバスの確認を行い、授業概要、進め方、到達目標などについて理解する	2			
逆運動学	同次変換行列を用いた多関節ロボットアームの逆運動学計算を理解する	4			
ヤコビ行列	1. ヤコビ行列の概念について理解する	4			
	2. ヤコビ行列を用いた分解速度制御について理解させる。	2			
	3.2 次元アームのヤコビ行列計算について理解する	4			
	4.DH パラメータを用いた運動学計算に基づく、3 次元アームのヤコビ行列計算を理解する	4			
	5. ヤコビ行列に基づく特異姿勢の概念を理解する	4			
	6. ヤコビ行列に基づく逆運動学 (逐次計算法) を理解する	2			
	7. ヤコビ行列に基づく静力学 (仮想仕事の原理) を理解する	4			
動力学	1. ラグランジュ法について理解する	4			
	2. ロボットアームの動力学 (ラグランジュ法) について理解する	4			
	3. ロボットアームの動力学 (ニュートン・オイラー法) について理解する	4			
	4. 慣性テンソルについての概念を理解する	4			
パラメータ同定	ロボットアームのパラメータ同定について理解する	2			
移動ロボット	1. 移動ロボットの運動学について理解する	2			
	2. 移動ロボットの基本的なフィードバック制御について理解する	2			
	3.2 足歩行ロボットの歩行原理について理解する	2			
	4. 多足歩行ロボットの機構について理解する	2			
ロボットアームの基本的制御	1. ロボットアームの基礎的なフィードバック制御について理解する	2			
	2. ロボットアームの軌道制御について理解する	2			
		計 60			
学業成績の評価方法	「授業中に実施する問題演習 (小テスト)」の成績で評価する。成績不振者には再試験あるいは追加課題を課す場合がある。				
関連科目					
教科書・副読本	その他: 適時テキストを配布				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学 II (Robotics II)	加藤航甫 (常勤)		5	2	通年 2 時間	必修
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	ロボットアームの座標変換やヤコビ行列について理解できる。					
	ロボットアームの座標変換やヤコビ行列について十分理解できる。	ロボットアームの座標変換やヤコビ行列について理解できる。	ロボットアームの座標変換やヤコビ行列について概ね理解できる。	ロボットアームの座標変換やヤコビ行列について理解できない。		
2	ロボットアームの「運動学」や「静力学」について理解できる。					
	ロボットアームの「運動学」や「静力学」について十分理解できる。	ロボットアームの「運動学」や「静力学」について理解できる。	ロボットアームの「運動学」や「静力学」について概ね理解できる。	ロボットアームの「運動学」や「静力学」について理解できない。		
3	ロボットアームの「動力学」に関して理解できる。					
	ロボットアームの「動力学」に関して十分理解できる。	ロボットアームの「動力学」に関して理解できる。	ロボットアームの「動力学」に関して概ね理解できる。	ロボットアームの「動力学」に関して理解できない。		
4	移動ロボットの「運動学」について理解できる。					
	移動ロボットの「運動学」について十分理解できる。	移動ロボットの「運動学」について理解できる。	移動ロボットの「運動学」について概ね理解できる。	移動ロボットの「運動学」について理解できない。		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
数値解析 II (Numerical Analysis II)	永野隆敏 (非常勤)	5	1	前期 2時間	選択
授業の概要	ロボットなど複雑な形状、構造を設計、解析するためには、数値計算の手法が必要となる。数値解析方法として工業的に優れた有限要素法がよく用いられるが、正しい条件を与えないと正しい答えを算出しない。正しく使用するためには、有限要素法の仕組みを理解する必要がある。学生は、有限要素法の基本的な仕組みを知り、理解できるようになることを目的とする。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 解析図形に対して正しい要素分割、適正な境界条件を与えることができる 2. Bマトリックス、Dマトリックス、BTマトリックス、Kマトリックスの導出方法を理解して説明でき、正しくプログラムを作成できる 3. Kマトリックスを元に、TKマトリックスを求め方を理解し、解析図形について正しく手順を説明できる 4. 解析図形についてTKマトリックスを出力するプログラムを正しく作成できる 5. 解析図形の境界条件とTKマトリックスを元に解を求める方法を理解し、正しくプログラムを作成できる 6. 解析図形の境界条件を与えて計算結果を示し、得られた結果が適切か判断できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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活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	シラバス、授業概要、進め方、到達目標など理解し、以後の授業に適用できる	1			
2. 有限要素法とは	有限要素法の概要と正しい要素分割の概要について学び、説明できる	1			
3. 有限要素法における境界条件の設定	有限要素法の境界条件について学び、解析図形に適正な境界条件を設定できる	3			
4. 三角要素	三角要素の節点座標と変位の関係を学び、内挿関数を導出できる	2			
5. ひずみの算出	変位とひずみの関係を学び、Bマトリックスを導出できる	2			
6. 応力とひずみの関係 (平面応力、平面ひずみ)	ひずみと応力の関係を学び、Dマトリックスを導出できる	2			
7. 節点力の算出	応力と節点力の関係を学び、BTマトリックス導出できる	2			
8. 剛性マトリックスK	Bマトリックス、Dマトリックス、BTマトリックスの関係を学び、Kマトリックスを導出を理解して、Kマトリックスを算出するプログラムを正しく記述できる	6			
9. 全体の剛性マトリックスTK	Kマトリックスと全体の剛性マトリックスTKの関係を学び、解析図形についてTKマトリックスを算出するプログラムを正しく記述できる	6			
10. 解の算出と連立方程式	解析図形の境界条件における解法について学び、計算結果を示して、得られた結果が適切か判断できる	5			
		計 30			
学業成績の評価方法	口頭試問による理解度の確認も含めて、プログラム課題・提出物で評価を行う。				
関連科目	数値解析 I・CAD・CAE 演習・工業力学・材料力学 I・材料力学 II				
教科書・副読本	その他: 独自テキスト				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
数値解析 II (Numerical Analysis II)	永野隆敏 (非常勤)		5	1	前期 2時間	選択
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	解析図形に対して正しい要素分割、適正な境界条件を与えることができる					
	自分で設定した図形に正しく境界条件をつけ、適切な要素分割を行い、自作した FEM で正しい計算結果が得られている。	自分で設定した図形に正しく境界条件をつけ、適切な要素分割を行っている。	自分で設定した図形に正しく境界条件をつけられている。	自分で設定した図形に正しく境界条件をつけできない、または、適切な要素分割が行えない。		
2	Bマトリックス、Dマトリックス、BTマトリックス、Kマトリックスの導出方法を理解して説明でき、正しくプログラムを作成できる					
	変位とひずみ、ひずみと応力 (平面応力または平面ひずみ)、応力と力の関係を正しく説明でき、B、D、Bt、K マトリックスの導出を正しくできる。また、それを元に K マトリックスを算出するプログラムを正しく作成でき、正しい値を算出していることを説明できる。	変位とひずみ、ひずみと応力 (平面応力または平面ひずみ)、応力と力の関係を正しく説明でき、B、D、Bt、K マトリックスの導出を正しくできる。また、それを元に K マトリックスを算出するプログラムを作成できる。	変位とひずみ、ひずみと応力 (平面応力または平面ひずみ)、応力と力の関係を正しく説明でき、B、D、Bt、K マトリックスの導出を正しくできる。	変位とひずみ、ひずみと応力 (平面応力または平面ひずみ)、応力と力の関係を正しく説明できない。B、D、Bt、K マトリックスの導出を正しくできない。		
3	K マトリックスを元に、TK マトリックスを求め方を理解し、解析図形について正しく手順を説明できる					
	K マトリックスの結果を元に、TK マトリックスに正しく移すことができ、手順を正しくその説明でき、どのような関係になっているか説明できる。	K マトリックスの結果を元に、TK マトリックスに正しく移すことができ、その手順を正しく説明できる。	K マトリックスの結果を元に、TK マトリックスに正しく移すことができる。	K マトリックスの結果を元に、TK マトリックスに正しく移すことができない。		
4	解析図形についてについて TK マトリックスを出力するプログラムを正しく作成できる					
	TK マトリックス作成のアルゴリズムを理解し、説明できる。その関係を元に TK マトリックスを算出するプログラムを作成でき、正しい値を算出していることを説明できる。	TK マトリックス作成のアルゴリズムを理解し、説明できる。その関係を元に TK マトリックスを算出するプログラムを作成でき、正しい値を算出していることができる。	TK マトリックス作成のアルゴリズムを理解し、説明できる。	TK マトリックス作成のアルゴリズムを理解できない、または、説明できない。		
5	解析図形の境界条件と TK マトリックスを元に解を求める方法を理解し、正しくプログラムを作成できる					
	境界条件、TK マトリックスプログラム、連立方程式プログラムを元に、有限要素法のプログラムを作成できる。また、そのプログラムを元に正しい計算結果を示せる。また、得られた結果が適切か判断できる。	境界条件、TK マトリックスプログラム、連立方程式プログラムを元に、有限要素法のプログラムを作成できる。また、そのプログラムを元に正しい計算結果を示せる。	ガウス・ジョルダン等を用いて、連立方程式を解くプログラムを正しく作成でき、その内容を説明できる。	ガウス・ジョルダン等を用いて、連立方程式を解くプログラムを正しく作成できない。		
6	解析図形の境界条件を与えて計算結果を示し、得られた結果が適切か判断できる					
	有限要素法のプログラムに境界条件を与えて正しい計算結果を示せる。また、得られた結果が適切か判断で、その結果を元により精度の高い結果を得るための境界条件を見出すことができる。	有限要素法のプログラムに境界条件を与えて正しい計算結果を示せる。また、得られた結果が適切か判断できる。	有限要素法のプログラムに境界条件を与えて正しい計算結果を示せる。	有限要素法のプログラムに境界条件を与えて正しい計算結果を示せない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 III (Material Mechanics III)	宮川睦巳 (非常勤/実務)	5	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	材料力学 I, II では主に棒・はり・軸・柱などの部材に引張・圧縮・曲げ・ねじり負荷を受ける場合について, 部材に生じる内力と変形 (応力とひずみ) を考察したが, それらは部材を 1 次元的と見なして解析したものであった. 材料力学 III においては, 部材を 3 次元的な連続体とみなし, 弾性学の基礎項目を理解できるようになることを目的とする.				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 弾性学の基礎方程式を理解し, 応力やひずみを求めることができる. 2. 組合せ応力状態を理解し, 応力やひずみを求めることができる.				
実務経験と授業内容との関連	あり				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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活用する能力を育成する。				
講義の内容					
項目	目標				時間
第 1 回	ガイダンスにより授業の概要を理解する				2
第 2 回	応力および応力変換を理解する				2
第 3 回	ひずみおよび変位勾配を理解する				2
第 4 回	一般化されたフックの法則および平衡方程式を理解する				2
第 5 回	適合条件, 解の唯一性, 境界条件, 組み合わせ応力を理解する				2
第 6 回	組み合わせ応力を応用したモールの応力円を理解する				2
第 7 回	弾性学における初等問題の解法を理解する				2
第 8 回	サンブナンの原理, 平面応力・平面ひずみを理解する				2
第 9 回	エアリーの応力関数を理解する				2
第 10 回	エアリーの応力関数の応用方法を理解する				2
第 11 回	極座標における平面問題の解法と, 軸対称の応力と変形を理解する				2
第 12 回	集中力が作用する半無限板に対する問題に取り組むことにより, 軸対称問題の理解を深める				2
第 13 回	円孔を持つ無限板に対する問題に取り組むことにより, 軸対称問題の理解を深める				2
第 14 回	弾性学の活用方法を理解する				2
第 15 回	総まとめを行い, これまでの内容を説明できるようにする				2
					計 30
学業成績の評価方法	授業内確認試験 50 % および授業で出される課題 50 % にて評価する.				
関連科目	材料力学 I・材料力学 II				
教科書・副読本	教科書: 「材料力学 第 3 版 新装版」黒木剛司郎 友田陽 (森北出版), その他: 材料力学 I , 材料力学 II で用いた教科書を用いる.				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
材料力学 III (Material Mechanics III)	宮川睦巳 (非常勤/実務)		5	1	後期 2 時間	選択
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	弾性学の基礎方程式を理解し、応力やひずみを求めることができる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、「知識」と「理解」を応用して、弾性学の基礎方程式を理解し、応力やひずみを求めることができる。	教員の助言がなくても、弾性学の基礎方程式を説明することができ、応力やひずみの基本的な計算ができる。	教員の助言や教科書を参照して、弾性学の基礎方程式を説明することができ、応力やひずみの基本的な計算ができる。	教員の助言や教科書を参照しても、弾性学の基礎方程式を説明することができず、応力やひずみの基本的な計算ができない。		
2	組合せ応力状態を理解し、応力やひずみを求めることができる。					
	教員の助言や教科書等がなくても、「知識」と「理解」を応用して、組合せ応力状態を理解し、応力やひずみを計算することができる。	教員の助言がなくても、組合せ応力状態を説明することができ、応力やひずみの基本的な計算ができる。	教員の助言や教科書を参照して、組合せ応力状態を説明することができ、応力やひずみの基本的な計算ができる。	教員の助言や教科書を参照しても、組合せ応力状態を説明することができず、応力やひずみの基本的な計算ができない。		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料学 II (Materials Science II)	大貫貴久 (常勤)	5	1	前期 2時間	選択
授業の概要	金属材料の機械的性質は、成分のみならず結晶構造、組織に大きく依存する。学生は、第2学年で学んだ結晶構造、組織などの知識を基に、ミクロ的な力学、変形挙動、格子欠陥などによる塑性変形挙動、および、材料の強化方法を知り、説明できるようになることを目的とする。併せて、腐食・防食、JIS規格などの知識を身に付けることを目的とする。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>すべり系を理解するために必要な、充填率や分解せん断応力の算出、及び、ミラー指数を正しく表示ができ、塑性変形に関連した臨界分解せん断応力、シュミット則などを理解して、説明できる</li> <li>塑性変形機構を理解するために必要な、欠陥の種類、特長、転位を知り、その挙動が説明できる</li> <li>結晶構造を調べるために必要な回折原理、ブラッグの法則、消滅則を知り、回折角、面間隔、格子定数の関係を適用できる</li> <li>金属の強化方法の種類、現象、機構、関連事項について学び、具体的な強化方法を説明できる</li> <li>複合材料、複合組織の定義、分類と複合則について理解できる</li> <li>鋼の腐食の仕組み、防食法、及び、ステンレス鋼について学び、説明できる</li> <li>主要な鋼、アルミニウム合金などの JIS 規格の記号の意味を理解し、説明できる</li> </ol>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践の技術者として、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 (シラバス)	授業概要、進め方、到達目標など理解し、以後の授業に適用できる	1			
2. 配位数と充填率	体心立方格子、面心立方格子、最密六方格子の配位数と充填率の算出方法を学び、説明できる	3			
3. ミラー指数	ミラー指数について学び、結晶面と方向を表示、読み取りができる	3			
4. 塑性変形とすべり系と分解せん断応力	①体心立方格子、面心立方格子、最密立方格子のすべり系を学び、ミラー指数を適用して表すことができる ②分解せん断応力の算出方法、シュミット則について学び、塑性変形開始の説明ができる	4			
5. 格子欠陥	点欠陥、線欠陥 (転位)、面欠陥の特徴について学び、説明できる	2			
6. 転位による塑性変形機構	①基本的な転位とすべり変形の関係を学び、説明できる ②転位の種類、バーガースベクトルについて学び、幾何学的な分類分けや挙動の違いが説明できる ③パイエルスナバロ応力、転位の増殖機構を理解し、説明できる	2			
7. X線回折による結晶構造解析	X線回折による結晶測定の原理 (ブラッグの法則、消滅則) と算出方法について学び、回折角、面間隔、格子定数の関係を適用できる	2			
8. 金属材料の強化	①転位の強化方法の種類、現象、機構、特徴、関連事項を知り、説明できる ②ベイリーハッシュの式、ホールペッチの式の強化計算ができる	3			
9. 複合材料	複合材料の強化機構について理解し、あわせて、複合則について理解する	2			
10. 鋼の腐食、防食	①鋼の腐食原理、腐食の促進要因、防食法について学び、説明できる ②ステンレス鋼の種類、特徴について学び、説明できる	2			
11. JIS規格	主要な鋼 (炭素鋼、合金鋼、工具鋼、ステンレス鋼)、アルミニウム合金などの JIS 記号とその意味について学び、記号から読み取った内容を説明できる	4			
中間、期末試験の返却および解説	中間試験、期末試験の返却および解説を実施する	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	2回の定期試験の平均得点と授業ノートにより評価を行う。定期試験と授業ノートを100点満点で点数化し、成績は定期試験70%、授業ノート30%に換算して合算する。ただし、小数点以下は切り捨てとする。また、必要に応じて定期試験の追試、再試を行うことがある。再試と定期試験の内、点数が高いほうを採用するが、再試の成績を採用した場合、年度末成績は最大で60とする。				
関連科目	材料学 I・材料力学 I・材料力学 II・機械工作法・機械設計法 I・機械設計法 II (ED)・材料物性学・構造材料学				
教科書・副読本	教科書: 「図解 機械材料 第3版」打越 二彌 (東京電機大学出版局)				

## 令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料学 II (Materials Science II)	大貫貴久 (常勤)	5	1	前期 2 時間	選択

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	すべり系を理解するために必要な、充填率や分解せん断応力の算出、及び、ミラー指数を正しく表示ができ、塑性変形に関連した臨界分解せん断応力、シュミット則などを理解して、説明できる			
	すべり系を理解するために必要な、充填率を理解して算出できる。ミラー指数を理解して、すべり系を正しく表示でき、分解せん断応力の算出できる。また、臨界分解せん断応力、シュミット則、シュミット因子についても理解できる。	すべり系を理解するために必要な、充填率を理解して算出できる。ミラー指数を理解して、すべり系を正しく表示でき、分解せん断応力の算出できる。また、臨界分解せん断応力、シュミット則についても理解できる。	すべり系を理解するために必要な、充填率を理解して算出できる。ミラー指数を理解して、すべり系を正しく表示でき、分解せん断応力の算出できる。	すべり系を理解するために必要な、充填率を理解して算出できない。または、ミラー指数を理解して、すべり系を正しく表示でき、分解せん断応力の算出できない。
2	塑性変形機構を理解するために必要な、欠陥の種類、特長、転位を知り、その挙動が説明できる			
	欠陥の種類、特長について理解できる。転位と塑性変形機構の関係について理解できる。また、バーガスベクトルについて理解し、転位線との幾何学的関係を理解できる。転位の増殖機構について理解できる。	欠陥の種類、特長について理解できる。転位と塑性変形機構の関係について理解できる。また、バーガスベクトルについて理解し、転位線との幾何学的関係を理解できる。	欠陥の種類、特長について理解できる。転位と塑性変形機構の関係について理解できる。	欠陥の種類、特長について理解できない。または、転位と塑性変形機構の関係について理解できない。
3	結晶構造を調べるために必要な回折原理、ブラッグの法則、消滅則を知り、回折角、面間隔、格子定数の関係を適用できる			
	回折原理、ブラッグの法則、消滅則を正しく理解できる。また、立方晶における格子定数と面間隔の関係を知らずして、回折角、面間隔、格子定数を正しく求めることができる。	ブラッグの法則、消滅則を正しく理解できる。また、回折角、面間隔、格子定数を正しく求めることができる。	ブラッグの法則、消滅則を正しく理解できる。	ブラッグの法則、消滅則を正しく理解できない。
4	金属の強化方法の種類、現象、機構、関連事項について学び、具体的な強化方法を説明できる			
	金属の強化方法の種類、現象、機構、及び、関連事項について説明できる。転位と強化機構の関係について理解し、具体的な強化方法について説明できる。ベイリー・ハーシュの式、ホールペッチの式を用いて、強化計算できる。	金属の強化方法の種類、現象、機構、及び、関連事項について説明できる。ベイリー・ハーシュの式、ホールペッチの式を用いて、強化計算できる。	金属の強化方法の種類、現象、及び、機構について説明できる。ベイリー・ハーシュの式、ホールペッチの式を用いて、強化計算できる。	金属の強化方法の種類、現象、及び、機構について説明できない。または、ベイリー・ハーシュの式、ホールペッチの式を用いて、強化計算できない。
5	複合材料、複合組織の定義、分類と複合則について理解できる			
	複合材料、複合組織の定義・分類について説明できる。また、複合材料の種類、組合せを理解して説明できる。複合材料の幾何学的状態に合わせて複合則を適用し、正しく強度計算ができる。	複合強化の現象、機構について説明できる。複合材料の幾何学的状態に合わせて複合則を適用し、正しく強度計算ができる。	複合強化の現象、機構について説明できる。複合材料の幾何学的状態に合わせて複合則を適用できる。	複合強化の現象、機構について説明できない。または、複合材料の幾何学的状態に合わせて複合則を適用できない。
6	鋼の腐食の仕組み、防食法、及び、ステンレス鋼について学び、説明できる			
	鋼の腐食の仕組み、及び、関連する専門用語について理解し、説明できる。ステンレス鋼の種類、特徴を理解している。	鋼の腐食の仕組み、及び、関連する専門用語について理解し、説明できる。ステンレス鋼の種類を理解している。	鋼の腐食の仕組み、及び、関連する専門用語について理解し、説明できる。	鋼の腐食の仕組み、または、関連する専門用語について説明できない。
7	主要な鋼、アルミニウム合金などの JIS 規格の記号の意味を理解し、説明できる			
	鋼、アルミニウム合金の JIS 規格の記号の意味を理解し、判別できる。各規格の特徴について説明できる。また、主要規格、特徴的な材料について説明できる。	鋼、アルミニウム合金の JIS 規格の記号の意味を理解し、判別できる。各規格の特徴について説明できる。	鋼、アルミニウム合金の JIS 規格の記号の意味を理解し、判別できる。	鋼、アルミニウム合金の JIS 規格の記号の意味を理解できない。または、判別できない。

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
計測工学 II (Measurement Engineering II)	藤野裕之 (非常勤)	5	1	前期 2 時間	選択
授業の概要	<p>学生は、科学技術の進展に不可欠な計測技術について、測定の基礎理論と応用を体系的に理解することを目的として学修する。具体的には、測定値の扱い方や評価方法を理解し、電圧・電流・電力に関する各種測定原理を認識・説明できるようになることを目指す。さらに、集中定数素子および分布定数回路における測定方法を理解し、雑音対策やデジタル計測技術を適切に適用するための考え方を身につける。これらの学修を通じて、学生は測定結果の妥当性を判断し、正確な測定・評価を行う能力を修得するとともに、実際の技術開発や研究活動に計測技術を活用できるようになる。</p>				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<p>1. 学生は、基本的な電磁気学的物理量およびデジタル計測技術について、その原理を説明できる。 2. 学生は、集中定数回路素子の測定および高周波領域における電気信号特性を理解し、測定結果をもとに計測への応用を考察できる。</p>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	学生は、本授業のシラバスに示された授業の目的・内容・評価方法などを整理して説明することができる。	2
2. 単位と標準	学生は、計測の目的と正確な測定の重要性を整理して説明することができる。また、基本単位と組立単位の関係や電気標準の役割を整理し、校正およびトレーサビリティの概念を整理して説明することができる。さらに、実習演習を通じて、測定における信頼性を確保する方法を適用し、評価できる。	2
3. 測定法の分類と測定値の扱い	学生は、測定法の分類と各手法の特徴を整理して説明することができる。また、測定値の扱いに関して、系統誤差と偶然誤差の違いを比較し、統計処理を用いて誤差を評価することができる。さらに、間接測定における誤差の伝搬を計算し、測定結果の精度向上に向けた手法を適用することができる。演習を通じて、実践的なデータ分析能力を適用して評価することができる。	4
4. 測定値の保証と計測の信頼性	学生は、測定における不確かさの概念を整理して説明し、評価手法を適用できる。また、測定結果のばらつきを分析し、誤差要因を特定・評価する演習を通じて、測定の信頼性を向上させる方法を適用して評価することができる。	2
5. 電圧・電流・電力の測定	学生は、アナログ指示計器の基本原理を整理して説明し、特に可動コイル形計器の動作メカニズムを説明することができる。また、実際の計器を用いた測定を実施し、指針の動作原理や測定誤差の要因を分析し、計測の精度向上に向けた方法を適用して考察することができる。	2
6. 分流器と倍率器と交流測定	学生は、分流器および倍率器の原理を整理して説明し、適切な測定回路を設計・構築できる。さらに、交流における電圧・電流の指示値や波形の測定手法を整理して説明し、オシロスコープなどの計測器を用いた実験により測定精度を評価することができる。また、電力測定の原理と誤差要因を整理し、実際の計測データを解析して正確な測定技術を適用できる。	2
7. 回路素子の測定（抵抗）	学生は、電流計と電圧計を用いた間接測定の原理を理解し、測定誤差の要因を考察する。さらに、ブリッジ回路を活用した精密測定の方法を学び、実験を通じて回路の動作を確認しながら、測定結果を解析・評価する。	2
8. 演習問題	学生は、演習や課題を通じて計測工学に関する問題を解き、解答手順や理論を整理して説明することができる。また、問題の解説や演習を通じて、計測工学の知識と技術を適用して理解を確認できる。	2
9. 回路素子の測定（抵抗とインピーダンス）	学生は、低抵抗および高抵抗の測定方法を整理して説明し、それぞれの測定原理や誤差要因を分析できる。また、インピーダンス測定の手法を適用して回路特性を評価し、実験を通じて測定精度の向上やデータ解析の方法を適用して評価することができる。	4
10. 信号と雑音の評価	学生は、計測における雑音源を特定し、その影響を整理して説明することができる。また、交流障害の発生メカニズムを整理して説明し、実験データを基に信号を評価し、雑音対策の手法を適用して考察することができる。さらに、実習を通じて、計測精度向上に必要な方法や手順を適用して評価することができる。	2
11. 高周波計測	学生は、波動としての電気現象および分布定数回路の特性を整理して説明することができる。また、理論的背景を基に測定実験を実施し、電磁波の伝搬特性を評価できる。さらに、得られた特性をもとに実際の回路設計に適用することができる。	4
12. 理解度の確認	学生は、演習や課題を通じて計測工学に関する問題を解き、解答手順や理論を整理して説明することができる。また、問題の解説や演習を通じて、計測工学の知識と技術を適用して理解を確認できる。	2
		計 30
学業成績の評価方法	テスト 50 %、毎回のコメントシート提出 50 %をもとに総合的に評価する。	
関連科目	電気回路 I・電気回路 II・計測工学 I	
教科書・副読本	教科書: 「電気, 電子計測工学 (改訂版) - 新 SI 対応 -」 吉澤昌純 他 (コロナ社)	

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
計測工学 II (Measurement Engineering II)	藤野裕之 (非常勤)		5	1	前期 2 時間	選択
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	学生は、基本的な電磁気学的物理量およびデジタル計測技術について、その原理を説明できる。					
	電磁気学的物理量およびデジタル計測技術の原理を正確に説明し、計測への応用問題を解くことができる。	計測技術の原理を説明できる。	計測技術の基本的な内容を理解している。	計測技術の原理を理解できていない。		
2	学生は、集中定数回路素子の測定および高周波領域における電気信号特性を理解し、測定結果をもとに計測への応用を考察できる。					
	集中定数回路素子および高周波領域の電気信号特性を理解し、計測への応用問題を解くことができる。	回路素子の測定および高周波特性を理解している。	回路素子の測定および高周波特性の基礎を理解している。	回路素子の測定および高周波特性を理解できていない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 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 II (Sensor Engineering II)	瀬山夏彦 (常勤)	5	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	自動車や家電など世の中の様々な製品でセンサは使用されています。本講義では主にロボットの姿勢制御に必要な加速度センサ, ジャイロセンサ, モーションセンサなどについて, 原理を理解し, その応用方法について学びます。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. センサの原理と応用回路について理解し説明ができる 2. センサがどのようにロボットの制御に役立つのかを理解し説明ができる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
ロボットのセンシング技術	センシング技術についての概要と回路を理解し説明ができる	4			
センサの製造技術	センサの製造技術について理解し説明ができる	2			
加速度センサとジャイロセンサ	加速度センサとジャイロセンサの概要と応用例について理解し説明ができる	6			
中間試験と解説	これまでの内容を復習し, 各項目の到達度を評価する	4			
地磁気センサと GPS	地磁気センサと GPS の概要, 方位検出の応用について理解し説明ができる	4			
MEMS センサ	MEMS センサの仕組みと活用例について理解し説明ができる	6			
期末試験と解説	これまでの内容を復習し, 各項目の到達度を評価する	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	期末試験の結果から 50%, レポートの内容から 50% として評価します。				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 「ロボティクスシリーズ 5 応用センサ工学」川村 貞夫、下ノ村 和弘、前野 隆司、牧野 泰才、西浦 敬信、玉置 純、柴田 瑞穂、岡田 志麻、安藤 妙子 (コロナ社), その他: 適宜プリント資料を配布する				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
センサ工学 II (Sensor Engineering II)	瀬山夏彦 (常勤)		5	1	後期 2 時間	選択
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	センサの原理と応用回路について理解し説明ができる					
	講義の中で取り上げたセンサの動作やその応用例について、教員の助言なしに相手にわかるように説明できる	講義の中で取り上げたセンサの動作やその応用例について、教員の助言なしに説明できる	講義の中で取り上げたセンサの動作やその応用例について、教員の助言をうけて説明できる	講義の中で取り上げたセンサの動作やその応用例について、教員の助言があっても説明できない		
2	センサがどのようにロボットの制御に役立つかを理解し説明ができる					
	センサがロボット制御にどのように役立つかを教員の助言なしに相手にわかるように説明できる	センサがロボット制御にどのように役立つかを教員の助言なしに説明できる	センサがロボット制御にどのように役立つかを教員の助言をうけて説明できる	センサがロボット制御にどのように役立つかを教員の助言があっても説明できない		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
制御工学 III (Control Engineering III)	波多江茂樹 (非常勤)	5	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	学生が、制御工学 I で学んだ知識を基に、制御システムの基本要素に関する時間応答の計算、古典制御理論によるフィードバック制御システムの安定性判別と性能評価ができるようになることを目的とします。また、PI 制御 / PD 制御 / PID 制御の特徴について理解します。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. フィードバック制御システムの特性方程式を求めることができる。 2. フィードバック制御システムの安定性判別ができる。 3. フィードバック制御システムの定常特性を求めることができる。 4. PID 制御の特徴について、簡単な説明ができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践の技術者として、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			
ガイダンスと基本事項の確認	学生は、本講義の進め方を整理して説明できる。また、簡単なモデル例を基に、伝達関数やブロック線図による表現などの基本事項を整理して説明することができる。	2			
フィードバック制御システムの構成と時間応答	学生は、フィードバック制御システムの構成や基本用語を整理して説明することができる。また、システムの時間応答や安定性の概念を整理して説明し、具体例を用いて評価できる。	4			
基本要素の時間応答	学生は、比例要素・積分要素・微分要素・一次遅れ要素・二次遅れ要素に関する時間応答の計算手順や特徴を整理して説明できる。また、最終値の定理を用いてシステムの応答を計算し、結果を評価できる。	4			
特性方程式とシステムの安定性	学生は、特性方程式の根 (固有値) とシステムの安定性との関係を整理して説明し、具体例を用いてシステムの安定性を評価できる。	2			
安定判別法	学生は、ラウスの方法を用いたフィードバック制御システムの安定判別法の手順を整理して説明し、具体例を用いてシステムの安定性を評価できる。	2			
計算演習	学生は、ラウスの方法を用いてフィードバック制御システムの安定判別を行う計算手順を整理し、具体的なシステム例に適用して安定性を評価できる。	4			
フィードバック制御システムの性能	学生は、フィードバック制御システムの性能指標として用いられる用語を整理して説明し、各指標の計算手順を適用して具体例を評価できる。	2			
P 制御	学生は、簡単な対象モデルに基づいて比例制御システムを構成し、定常位置偏差および速応性に関する評価指標を計算して求め、その特徴を整理して説明できる。	2			
PI 要素	学生は、比例制御システムに対する外乱の影響を整理して説明できる。また、制御器に積分要素を加えた PI 制御の構成や特徴を整理して説明し、具体例を用いて評価できる。	2			
PD 制御	学生は、比例制御の過渡特性を改善する方法を整理して説明し、制御器に微分要素を加えた PD 制御の構成と特徴を整理して説明し、具体例を用いて評価できる。	2			
PID 制御と演習	学生は、簡単な PID 制御システムのモデルを用いて、P 制御・PI 制御・PD 制御の特徴を整理して比較できる。また、制御システムの安定性と性能を評価する演習を実施し、これまでの学習内容を適用して整理・説明できる。	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	定期試験 (中間のみ)50 % と演習課題 (期末)50 % を総合して最終成績 (100 %) とします。				
関連科目	制御工学 I ・ 制御工学 II				
教科書・副読本	その他: 学生は制御工学 I の教科書を持参する。適宜、解説を補助する資料を配布する。				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
制御工学 III (Control Engineering III)	波多江茂樹 (非常勤)		5	1	後期 2 時間	選択
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	フィードバック制御システムの特性方程式を求めることができる。					
	特性方程式とフィードバック制御システムの安定性との関係について、簡単な説明ができる。	フィードバック制御システムのモデルを与えられたとき、特性方程式を求めることができる。	フィードバック制御システムのブロック線図から特性方程式を求めることができる。	フィードバック制御システムのブロック線図を与えられても、特性方程式を求めることができない。		
2	フィードバック制御システムの安定性判別ができる。					
	フィードバック制御システムが安定か不安定か判別するための方法について説明することができる。	特性方程式を基に、ラウスの方法を用いてフィードバック制御システムの安定性判別を行うことができる。	フィードバック制御システムの応答グラフを見て、安定か不安定か指摘できる。	どのような応答を示す場合にフィードバック制御システムが安定か (不安定か)、例を挙げることができない。		
3	フィードバック制御システムの定常特性を求めることができる。					
	フィードバック制御システムのブロック線図を与えられたとき、各種定常偏差を求めることができる。	簡単なフィードバック制御システムのブロック線図を与えられたとき、定常位置偏差/速度偏差/加速度偏差を求めることができる。	簡単なフィードバック制御システムのブロック線図を与えられたとき、定常位置偏差を求めることができる。	簡単なフィードバック制御システムのブロック線図を与えられたとき、定常位置偏差を求めることができない。		
4	PID 制御の特徴について、簡単な説明ができる。					
	制御対象に応じて、PI 制御/ PD 制御/ PID 制御を選択できる。	P 動作・I 動作・D 動作の特徴と効果について簡単な説明ができる。	P 要素・I 要素・D 要素とはどのような要素であるか、簡単な説明ができる。	P 要素・I 要素・D 要素とはどのようなものか説明できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
システム制御工学 (System Control Engineering)	笠原美左和 (常勤)	5	1	前期 2 時間	選択
授業の概要	学生は、現代制御理論の基礎を用いて制御系をモデル化・解析し、MATLAB/Simulink を用いたシミュレーションにより制御系設計法を適用し、その結果を評価・説明することができる。また、計測制御演習と連携した実験およびシミュレーションを通じて、制御の物理的意味を踏まえた制御システムの設計・解析を行うことができる。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 学生は、制御対象を状態空間表現によりモデル化し、適切な数学的手法を用いて動特性を解析するとともに、シミュレーションおよび実験データを基に制御対象の応答を評価し、その特性を定量的に説明することができる。 2. 学生は、与えられた制御対象に対してフィードバック制御系を設計し、固有値解析を用いて安定性および速応性を数値的に評価するとともに、解析結果に基づいて制御特性を判断し、制御パラメータを調整することができる。 3. 学生は、与えられた制御対象に対して最適制御設計手法を選択し、MATLAB/Simulink 等を用いて制御系の設計およびシミュレーションを行い、その性能を評価した上で、必要に応じてパラメータ調整や改良を行い、制御目標を達成することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	学生は、本科目の授業方針および注意事項を理解し、履修にあたって必要な事項を説明することができる。	1			
現代制御理論の概要	学生は、制御理論の発展過程を踏まえて現代制御理論の概要を説明し、古典制御理論との違いや現代制御理論の特徴を整理して説明することができる。	1			
状態方程式の導出	学生は、制御対象から状態システム方程式および出力方程式を導出し、その構造と意味を説明することができる。	2			
状態方程式の解法	学生は、状態方程式の解法を用いて状態応答を求め、その結果を基にシステムの時間応答特性を解析・説明することができる。	2			
固定値・固定ベクトル	学生は、座標変換行列および対角化行列を用いて行列の固有値および固有ベクトルを導出し、その結果を基にシステムの特徴を説明することができる。	2			
状態図	学生は、状態図を用いてシステムの状態遷移を表現し、状態間の関係やシステムの挙動を説明することができる。	2			
可制御・可観測とその条件	学生は、状態方程式に基づいて可制御性および可観測性を判定し、その条件を数式を用いて説明することができる。	2			
双対性の定理	学生は、双対性の定理を用いて可制御性と可観測性の関係を整理し、その内容を数式および言葉で説明することができる。	2			
安定性	学生は、状態方程式に基づいてシステムの安定性を判定し、その結果を数式および解析結果を用いて説明することができる。	2			
極配置	学生は、状態フィードバック制御を用いて極配置を行い、極の配置と制御系の応答特性との関係を解析し、説明することができる。	4			
最適レギュレータの設計	学生は、最適レギュレータの設計法を用いて制御系を設計し、設計結果を基に制御性能を評価・説明することができる。	4			
MATLAB を用いた設計実習	学生は、MATLAB を用いて制御系を設計し、シミュレーション結果を基に制御性能を評価し、その結果を説明することができる。	6			
		計 30			
学業成績の評価方法	テスト 40 %、レポート 10 %、毎回のコメントシート提出 50 % により総合的に評価する。				
関連科目	過渡現象論・制御工学 I・制御工学 II・制御工学 III				
教科書・副読本	参考書: 「演習で学ぶ現代制御理論」森 泰親 (森北出版), その他: 使用しない (必要に応じてプリント等を配布し教材とする。)				

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
システム制御工学 (System Control Engineering)	笠原美左和 (常勤)		5	1	前期 2時間	選択
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	学生は、制御対象を状態空間表現によりモデル化し、適切な数学的手法を用いて動特性を解析するとともに、シミュレーションおよび実験データを基に制御対象の応答を評価し、その特性を定量的に説明することができる。					
	制御対象を状態空間表現で正確にモデル化し、数学的手法により動特性を解析できる。さらに、シミュレーションおよび実験データを用いて応答を定量的に評価し、結果を論理的かつ明確に説明できる。	制御対象を状態空間表現でモデル化し、動特性を解析できる。また、シミュレーション結果を基に応答特性を定量的に説明できる。	教員の助言を得て、制御対象のモデル化および基本的な動特性解析を行い、応答特性を概略的に説明できる。	制御対象を状態空間表現でモデル化できず、動特性の解析や応答特性の説明ができない。		
2	学生は、与えられた制御対象に対してフィードバック制御系を設計し、固有値解析を用いて安定性および速応性を数值的に評価するとともに、解析結果に基づいて制御特性を判断し、制御パラメータを調整することができる。					
	フィードバック制御系を適切に設計し、固有値解析により安定性および速応性を数值的に評価できる。さらに、解析結果に基づいて制御特性を判断し、目的に応じたパラメータ調整を自律的に行うことができる。	フィードバック制御系を設計し、固有値解析により安定性および速応性を評価できる。また、解析結果に基づいて基本的なパラメータ調整を行うことができる。	教員の助言を得て、フィードバック制御系の設計および固有値解析を行い、制御特性を概略的に評価できる。	フィードバック制御系を設計できず、固有値解析による安定性や速応性の評価ができない。		
3	学生は、与えられた制御対象に対して最適制御設計手法を選択し、MATLAB/Simulink等を用いて制御系の設計およびシミュレーションを行い、その性能を評価した上で、必要に応じてパラメータ調整や改良を行い、制御目標を達成することができる。					
	制御対象に適した最適制御設計手法を選択し、MATLAB/Simulink等を用いて制御系を設計・シミュレーションできる。さらに、性能評価に基づいてパラメータ調整や改良を行い、制御目標を十分に達成できる。	最適制御設計手法を選択し、MATLAB/Simulink等を用いて制御系の設計およびシミュレーションを行い、性能を評価できる。	教員の助言を得て、MATLAB/Simulink等を用いた制御系設計および基本的なシミュレーション・評価を行うことができる。	最適制御設計手法を適切に選択できず、制御系の設計・シミュレーション・評価を行うことができない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
デジタル信号処理 (Digital Signal Processing)	風間道子 (非常勤/実務)	5	1	前期 2 時間	選択
授業の概要	デジタル信号処理の基礎的な理解を深め、通信や記録、解析などに必要な処理に関する技術を習得する。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. デジタル信号処理の基礎的な概念を理解できる 2. 雑音除去および信号検出を理解できる 3. フーリエ変換による周波数解析を理解できる				
実務経験と授業内容との関連	あり				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
アナログとデジタル	アナログ信号とデジタル信号の違いについて理解し、説明できる。	2			
AD 変換の概要	AD 変換に必要な標本化・量子化の概念を理解し、説明できる。	2			
標本化	AD 変換に必要な標本化の概念を理解し、説明できる。	2			
量子化	AD 変換に必要な量子化の概念を理解し、説明できる。	2			
AD 変換に用いるフィルタ	信号処理に用いられるフィルタの概念を理解し、説明できる。	2			
雑音の抑圧	雑音の性質を理解し、雑音を除去し信号を検出する手法について理解し、説明できる。	2			
周期性と自己相関	自己相関関数の性質を学び、周期の検出を理解し、説明できる。	2			
中間試験	問題を解くことにより理解度を客観的に評価し、解説を受けることで理解力を向上させる。	2			
相互相関関数	相互相関関数の性質を学び、周期の検出を理解し、説明できる。	2			
フーリエ級数展開	フーリエ解析の基礎としてフーリエ級数展開を理解し、説明できる。	2			
離散フーリエ変換	デジタル信号の周波数分析として離散フーリエ変換を理解し、説明できる。	2			
離散フーリエ変換	フーリエ変換の理解を深める。	2			
デジタル信号処理の実例	フーリエ変換の実用例から、学習者は、実社会における信号処理技術の理解を深める。	2			
総合まとめ	講義全体を通して学び直すことにより、理解を定着させる。	2			
期末試験および返却・解説	期末試験によって理解度を客観的に評価し、解説を受けることで理解力を向上させる。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	中間および期末試験で 80 %、平常点 (レポート提出・取組状況) 20 % より総合的に評価を行う。				
関連科目	メカトロニクス I・マイクロコンピュータ工学				
教科書・副読本	教科書: 「ユーザーズ デジタル信号処理」江原 義郎 (東京電機大学出版局), その他: 選択科目のため、学生購入数は予測値である。				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
デジタル信号処理 (Digital Signal Processing)	風間道子 (非常勤/実務)		5	1	前期 2 時間	選択
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	デジタル信号処理の基礎的な概念を理解できる					
	目的に沿った適切なデジタル信号処理の設計ができる。	デジタル信号処理が搭載された機器の概要が推測できる。	デジタル信号処理の問題点が把握できる。	アナログとデジタルの違いがわからない。		
2	雑音除去および信号検出を理解できる					
	目的にあった適切な信号処理を選択できる。	雑音除去および信号検出の原理がわかる。	雑音除去および信号検出の必要性がわかる。	雑音除去および信号検出の目的がわからない。		
3	フーリエ変換による周波数解析を理解できる					
	フーリエ変換を用いて適切な分析ができる。	フーリエ変換で得られるスペクトルが理解できる。	フーリエ変換の原理がわかる。	フーリエ変換の公式が理解できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
アクチュエータ工学 (Actuator Engineering)	堀滋樹 (常勤)	5	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	ロボットを代表とするメカトロニクスの機械システムの駆動には、空気圧式、油圧式、電気式のアクチュエータが利用される。この授業では、これらのアクチュエータの基礎的な内容について講義を行う。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 代表的なアクチュエータの基礎について学ぶことができる。 2. 取り上げられるアクチュエータの動作原理、特徴、制御を理解することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	授業の概要および進め方、評価方法についての説明。	2			
アクチュエータの種類	空気圧式、油圧式、電気式に大別し、それぞれの特徴を学ぶ	2			
空気圧式アクチュエータ	空気圧シリンダの原理や構造、特徴について理解する。	2			
油圧式アクチュエータ	油圧式サーボモータの動作原理を学習する。	2			
電気式アクチュエータ					
DC サーボモータ	電気式アクチュエータの中で基本的モデルとなる DC サーボモータの動作原理や構造、種類、制御について理解する。	4			
AC サーボモータ	同期電動機と誘導電動機の原理や利用について学ぶ。	4			
課題演習	中間時点での課題演習	2			
(課題演習の解答・解説)		2			
ブラシレス DC サーボモータ	ブラシレス DC サーボモータの動作原理について学ぶ。	2			
ステッピングモータ	パルス信号で駆動する電動機であるステッピングモータの種類や動作原理、特性について学習する。	2			
ソレノイド	電磁石吸引力を用いたソレノイドの構造と動作原理を学ぶ。	2			
超音波モータ	超音波モータの原理や特徴を理解する。	2			
その他のアクチュエータ	新しい技術や原理のアクチュエータについて、仕組みや使い方を学ぶ。	2			
課題演習	期末時点での課題演習	2			
(課題演習の解答・解説)		2			
		計 30			
学業成績の評価方法	課題演習の得点、授業態度と取組状況により総合的に評価する。				
関連科目	メカトロニクス I・メカトロニクス II・メカトロニクス III・ロボット工学 I・ロボット工学 II・制御工学 I・制御工学 II・制御工学 III・システム制御工学・ロボット制御工学				
教科書・副読本	副読本: 「アクチュエータ工学」アクチュエータシステム技術企画委員会編 (養賢堂)・「メカトロニクス入門 第 2 版」土谷武士, 深谷健一 共著 (森北出版)・「入門電子機械」安田仁彦 監修, 田中泰孝, 都筑順一, 市川繁富, 平井重臣 編 (コロナ社)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
アクチュエータ工学 (Actuator Engineering)	堀滋樹 (常勤)		5	1	後期 2 時間	選択
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	代表的なアクチュエータの基礎について学ぶことができる。					
	代表的なアクチュエータの基礎について十分に理解できる。	代表的なアクチュエータの基礎について概ね理解できる。	代表的なアクチュエータの基礎について一部理解できる。	代表的なアクチュエータの基礎について理解できていない。		
2	取り上げられるアクチュエータの動作原理、特徴、制御を理解することができる。					
	取り上げられるアクチュエータの動作原理、特徴、制御を十分に理解できる。	取り上げられるアクチュエータの動作原理、特徴、制御を概ね理解できる。	取り上げられるアクチュエータの動作原理、特徴、制御を一部理解できる。	取り上げられるアクチュエータの動作原理、特徴、制御を理解できていない。		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
マイクロコンピュータ工学 (Microcomputer Engineering)	生方俊典 (非常勤)	5	1	前期 2時間	選択
授業の概要	学生が、家電製品や工場内機器などに幅広く利用されているマイクロコンピュータ（以下、「マイコン」という）について、その活用技術を理解し、今後の専門的な学習や実践に適用できる基礎的な知識を身につけることを目的とする。具体的には、学生がマイコンの基本動作や用語を理解するとともに、マイコンボードを利用するための基礎知識を習得し、組込みシステムを構成する要素や役割を説明できるようになることを目指す。本授業では、多種多様なマイコンの中から組込み型のマイクロコントローラ（以下、「組込みマイコン」という）に焦点を当て、組込み技術を学ぶための基盤を形成する。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生は、プログラムカウンタ、レジスタ、ALU の役割を理解し、それぞれの働きを説明できる。</li> <li>2. 学生は、機械語が CPU によって直接実行される命令であることを理解し、その特徴を説明できる。</li> <li>3. 学生は、マイコンの汎用デジタル入出力の仕組みを理解し、入力と出力の基本的な動作を説明できる。</li> <li>4. 学生は、マイコンに搭載される代表的な周辺機能について理解し、それぞれの基本的な役割を説明できる。</li> </ol>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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 組込マイコンとは	学生は、本授業の進め方および中心となる学習内容を整理して説明するとともに、コンピュータの歴史を振り返り、組み込みマイコンの特徴と用途を説明することができる。	2			
デジタル回路の基礎	学生は、2進数・16進数、論理回路記号、TTL・CMOS・ロジックレベル("H"/"L")などの基礎知識を整理し、それぞれの特徴を説明することができる。	2			
各種マイコンの紹介	学生は、異なるメーカーの各種マイコンの主要諸元や特徴を整理し、違いを比較して説明することができる。	2			
CPU の構成とマイコンの基本動作	学生は、マイコンの動作の仕組みを整理して説明するとともに、メモリの種類と役割を整理して説明し、クロック信号の役割や働きを説明することができる。	2			
汎用デジタル入出力	学生は、スイッチ入力や LED 出力を例として汎用デジタル I/O ポートの使用方法を整理し、その操作手順や動作を説明することができる。また、ハードウェアに関する基礎的な用語を整理して説明することができる。	2			
タイマとカウンタ	学生は、タイマおよびカウンタの使用方法和出力方法を整理し、実際のマイコン動作例を用いて操作手順や出力の仕組みを説明することができる。	2			
演習 アナログ入出力	学生は演習問題を解き、他の学生へ解き方を発表・説明をする。	2			
	学生は、ADC および DAC の動作原理と代表的な種類を整理して説明することができる。また、コンパレータの動作原理および特徴を整理して説明することができる。	2			
機械語とアセンブリ言語	学生は、マイコンに書き込まれるプログラムが具体的にどのようなデータとして表現されるかを整理して説明するとともに、ソフトウェア（プログラム）とハードウェア（機能の動作）との対応関係を整理して説明することができる。	4			
機械語の理解と演習	学生は、四則演算を行う機械語プログラムの例を用いて、マイコンの機械語命令の構成や動作手順を整理し、基本的な動作を説明することができる。	4			
汎用デジタル入出力の制御 実行時間とプログラムサイズ	学生は、スイッチ入力と LED 出力を行う機械語プログラムの例を用いて、プログラムサイズや実行時間を整理して説明し、プログラム特性が動作に与える影響を説明することができる。	2			
演習	学生は、演習問題を解き、他の学生へ解き方を発表・説明を行う。	2			
割込み	学生は、マイコンの割込み機能の仕組みを整理して説明し、割込み発生時の動作手順や制御の流れを例を用いて説明することができる。	2			
					計 30

学業成績の評価方法	定期試験 80 %と演習課題 20 %を総合して最終成績 (100 %) とする。
関連科目	情報処理 I・電気回路 I・電子回路 I・情報処理 II・電気回路 II・電子回路 II・メカトロニクス I
教科書・副読本	その他: 適宜, 解説を補助するための資料を配布する

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
マイクロコンピュータ工学 (Microcomputer Engineering)	生方俊典 (非常勤)		5	1	前期 2 時間	選択
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	学生は、プログラムカウンタ、レジスタ、ALU の役割を理解し、それぞれの働きを説明できる。					
	マイコンの基本動作の流れの中で、プログラムカウンタ・レジスタ・ALU の役割を関連づけて説明できる。	プログラムカウンタ、レジスタ、ALU それぞれの役割を正しく説明できる。	マイコン内部構成図などを用いて、各要素を識別し、名称を示すことができる。	プログラムカウンタ・レジスタ・ALU に関する説明が全くできない。		
2	学生は、機械語が CPU によって直接実行される命令であることを理解し、その特徴を説明できる。					
	機械語命令の具体例を挙げ、オペコードとオペランドの役割を含めて説明できる。	機械語の特徴を述べ、他のプログラミング言語との違いを説明できる。	機械語が CPU で直接実行される命令であることを説明できる。	機械語プログラムと他言語によるプログラムの区別がつかない。		
3	学生は、マイコンの汎用デジタル入出力の仕組みを理解し、入力と出力の基本的な動作を説明できる。					
	スイッチ入力や LED 出力を例に、ハードウェア構成と動作を関連づけて説明できる。	汎用デジタル入出力の仕組みと用途を説明できる。	デジタル入力とデジタル出力の違いを説明できる。	汎用デジタル入出力の仕組みを説明できない。		
4	学生は、マイコンに搭載される代表的な周辺機能について理解し、それぞれの基本的な役割を説明できる。					
	ADC、タイマ、PWM など複数の周辺機能について、用途や特徴を比較して説明できる。	代表的な周辺機能を挙げ、それぞれの役割を説明できる。	いずれかの周辺機能について、名称と基本的な働きを説明できる。	周辺機能の例を挙げるできない。		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット制御工学 (Robot Control Engineering)	堀滋樹 (常勤)	5	2	通年 2時間	選択
授業の概要	移動ロボットやマニピュレータの制御に必要な基本的知識、各種制御手法について講義を行う。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. ロボットの機構や運動学、経路生成、制御について理解することができる。 2. マニピュレータの制御に関する基礎知識を習得することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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			
制御の対象として「ロボット」を復習する - その歴史と現状 -	ロボットの歴史、ロボットの現状 (復習)、ロボットの分類、最近のロボットの研究動向について学習する。	2			
自由度と運動学方程式、姿勢を制御するための座標変換	講義で使う記号と数学の準備、ロボットと自由度、マニピュレータの制御、姿勢を記述するための座標系について学ぶ。	2			
制御の基本であるフィードバック制御とサーボ機構	制御とメカトロニクス、フィードバック制御の典型として「サーボ機構」について復習する。	2			
ロボット制御に必要な基礎知識	制御と動力学、ニュートン・オイラー法とラグランジュ法を学ぶ。	2			
移動ロボットの制御	運動の自由度、移動ロボットとは、これまでに開発された地表移動ロボット、車輪型移動ロボットの運動学と逆運動学、移動ロボットのナビゲーションについて学習する。車輪型以外の移動ロボット機構、移動機構の評価について学ぶ。	4			
課題演習 (課題演習の解答・解説)	前期中間時点での課題演習	2			
ロボットの動力学	システムとしてのロボット、動力学と逆動力学について学習する。	2			
ロボットと機構学	メカトロニクスシステムとしてのロボット、メカトロニクスとは (復習)、メカトロニクスのメカニクス (機構学入門) を理解。	2			
ラグランジュ法による動力学解析	ロボットの動力学問題を解く (1)、ラグランジュ法を学ぶ。	2			
ニュートン・オイラー法	ロボットの動力学問題を解く (2)、ニュートン・オイラー法を学ぶ。	2			
前期のまとめ	ロボットの制御と動力学、移動ロボットの制御、ロボットの動力学と逆動力学、動力学解析について復習する。	2			
課題演習 (課題演習の解答・解説)	前期期末時点での課題演習	2			
ロボットの軌道制御	軌道計画、位置姿勢の制御を理解する。	8			
課題演習 (課題演習の解答・解説)	後期中間時点での課題演習	2			
ロボットの動的制御と適応制御	サーボモータ系を含めた動力学、関節サーボと作業座標サーボ、動的制御、適応制御について学ぶ。	6			
ロボットの力制御を学ぶ	各種の力制御法について学習する。	4			
後期のまとめ	パラメータ同定、軌道計画、位置姿勢の制御、サーボ制御、動的制御、力制御について復習する。	4			
後期課題演習 (課題演習の解答・解説)	後期期末時点での課題演習	2			
		2			
		計 60			

学業成績の評価方法	課題演習の得点、授業態度と取組状況により総合的に評価する。
関連科目	メカトロニクス I・メカトロニクス II・メカトロニクス III・ロボット工学 I・ロボット工学 II・制御工学 I・制御工学 II・制御工学 III・センサ工学 I・センサ工学 II・アクチュエータ工学・システム制御工学
教科書・副読本	副読本: 「ロボット制御工学入門」美多勉、大須賀公一(コロナ社)・「ロボットの力学と制御」有本卓(朝倉書店)

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
ロボット制御工学 (Robot Control Engineering)	堀滋樹 (常勤)			5	2	通年 2 時間	選択
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	ロボットの機構や運動学、経路生成、制御について理解することができる。						
	ロボットの機構や運動学、経路生成、制御について十分に理解できる。	ロボットの機構や運動学、経路生成、制御について概ね理解できる。	ロボットの機構や運動学、経路生成、制御について一部理解できる。	ロボットの機構や運動学、経路生成、制御について理解できない。			
2	マニピュレータの制御に関する基礎知識を習得することができる。						
	マニピュレータの制御に関する基礎知識を十分に理解できる。	マニピュレータの制御に関する基礎知識を概ね理解できる。	マニピュレータの制御に関する基礎知識を一部理解できる。	マニピュレータの制御に関する基礎知識を理解できない。			

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電気機器制御工学 (Electrical Machines Control Engineering)	笠原美左和 (常勤)	5	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	学生は、ロボットなどの自動機械を動作させるために必要な電気機器と電力変換回路の動作特性を理解し、適切な制御法を習得する。本講義では、電力変換技術の基礎理論を学び、実験やシミュレーションを通じて、実際の制御方法を実践的に身につける。授業終了後、学生は電気機器や電力変換回路を適切に選定し、ロボットや自動機械の制御に応用できるようになる。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	<p>1. 学生は、変圧器の動作原理を説明し、その動作特性を測定・解析できる。さらに、測定結果を基に特性を評価し、適切な用途に応じた変圧器の選定ができるようになる。</p> <p>2. 学生は、発電の原理を説明し、発電システムのダウン（ブラックアウト）の要因を特定できる。さらに、実際の事例を分析し、ブラックアウト防止策を論理的に考察し、適切な対策を提案できるようになる。</p> <p>3. 学生は、直流電動機の動作原理を説明し、特性を測定・解析できる。さらに、古典制御理論を適用し、PI 制御系の設計手法を選択して適用できる。授業終了後には、設計した PI 制御系のシミュレーションを実施し、制御性能を評価・調整できるようになる。</p>				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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
ガイダンス及び電気基礎理論・電気回路・電気数学の復習	学生は、本授業を通じてシラバスの内容を理解し、学習の進め方を把握する。電気機器とその制御の必要性について学び、電流と磁界の関係を説明できるようになる。さらに、電気回路の基本概念を整理し、基礎電気数学を活用して電気現象を数式的に解析できる力を養う。これにより、電気機器の動作原理を理解し、実際の制御設計に応用できる能力を身につける。	2
理想変圧器	学生は、理想変圧器の動作原理を説明し、その動作特性を数式や図を用いて解析できる。さらに、得られたデータを基に議論し、現実の変圧器の特性と比較することで、応用への理解を深める。	2
実際の変圧器	学生は、実際の変圧器の動作原理を、動作特性の理解を深める。	2
変圧器の動作特性解析演習	実際の変圧器の動作特性計算を行う。	2
発電機の動作特性	学生は、発電機の動作原理と特性を理解し、実際の運用に応じた適切な解析ができるようになる。本講義では、発電機の構造や電磁誘導の原理を学び、負荷条件や回転速度が発電機の出力に与える影響を考察する。さらに、測定実験やシミュレーションを通じて、発電機の性能を評価し、効率的な電力変換のための制御手法を適用できる力を養う。	2
発電システムについての演習	学生は、電力システムの安定運用に必要な出力電圧と出力周波数の維持方法を学び、電力供給の安定性を確保するための制御技術を習得する。また、全面停電（ブラックアウト）の発生要因を分析し、防止策を理解する。本講義では、理論学習とシミュレーションを組み合わせ、電力システムの制御戦略を考察し、適用できる力を養う。授業終了後には、学生は電力システムの安定化手法を説明し、実際の電力システム運用に応用できるようになる。	4
ラプラス変換、過渡応答特性	学生は、ラプラス変換を用いた過渡応答解析の理論を理解し、電気回路や制御システムに適用できるようになる。本講義では、ラプラス変換の基礎を学び、微分方程式を変換し解析する方法を習得する。さらに、演習を通じて、時間領域と周波数領域の対応関係を考察し、過渡応答の物理的な意味を理解する。授業終了後、学生は与えられたシステムの過渡応答を解析し、その特性を評価・説明できるようになる。	2
外乱を有する制御系の過渡応答特性	学生は、外乱の影響を抑制するフィードバック制御法について学び、過渡応答の特性を理解する。本講義では、フィードバック制御の基本原理を説明し、外乱が制御系に与える影響を解析する。さらに、シミュレーションや実験を通じて、過渡応答の評価方法を習得し、制御パラメータの適切な調整方法を実践的に学ぶ。授業終了後には、フィードバック制御を適用し、外乱の影響を抑制するための制御設計ができるようになる。	2
直流電動機の動作原理と過渡動作特性	学生は、直流電動機の動作原理を理解し、その特性を分析できるようになる。まず、電動機の基本構造と電磁気学的動作を説明し、実際の駆動メカニズムを考察する。次に、過渡動作特性について学び、負荷トルクを外乱として扱う際の影響を数式モデル化する。さらに、ブロック線図を導出し、シミュレーションを通じて制御特性を評価する。これにより、学生は実際の制御設計に必要な理論的・実践的スキルを習得する。	4
直流電動機の回転数制御法	学生は、直流電動機の過渡特性を理解し、P制御・PI制御を用いた制御系の設計手法を習得する。本講義では、直流電動機の動作原理を学び、過渡応答の解析を通じて制御の重要性を認識する。さらに、P制御・PI制御の理論を学ぶ、制御パラメータの調整方法を習得する。授業終了後には、直流電動機の制御系を設計・評価し、適切な制御手法を選択できるようになる。	6
期末試験の解答・解説	学生は、期末試験の解答を通じて、これまで学習した内容を振り返り、理解度を確認する。解説では、各問題の解法や考え方を具体的に説明し、誤答の原因を分析することで、正しい理解へと導く。さらに、試験で扱った理論や手法を実践的な応用へと結びつけ、今後の学習や実務で活用できる力を養う。	2
		計 30
学業成績の評価方法	テスト 60 %、課題 40 %として成績評価する。	
関連科目	電気回路 I・電気回路 II・過渡現象論	
教科書・副読本	その他: 使用しない(必要に応じてプリント等を配布し教材とする。)	

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
電気機器制御工学 (Electrical Machines Control Engineering)	笠原美左和 (常勤)		5	1	後期 2 時間	選択
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	学生は、変圧器の動作原理を説明し、その動作特性を測定・解析できる。さらに、測定結果を基に特性を評価し、適切な用途に応じた変圧器の選定ができるようになる。					
	変圧器の動作原理と動作特性を深く理解し、教員の助言なしに、内容を正しく詳細に説明できる。	変圧器の動作原理と動作特性を理解し、教員の助言なしに、内容を説明できる。	変圧器の動作原理と動作特性を概ね理解し、教員の助言を得て、内容を簡潔に説明できる。	変圧器の動作原理と動作特性を理解しておらず、内容を説明できない。		
2	学生は、発電の原理を説明し、発電システムのダウン (ブラックアウト) の要因を特定できる。さらに、実際の事例を分析し、ブラックアウト防止策を論理的に考察し、適切な対策を提案できるようになる。					
	発電の原理、発電システムのダウン (ブラックアウト) の要因を深く理解し、教員の助言なしに、内容を正しく詳細に説明できる。	発電の原理、発電システムのダウン (ブラックアウト) の要因を理解し、教員の助言なしに、内容を説明できる。	発電の原理、発電システムのダウン (ブラックアウト) の要因を概ね理解し、教員の助言を得て、内容を簡潔に説明できる。	発電の原理、発電システムのダウン (ブラックアウト) の要因を理解しておらず、内容を説明できない。		
3	学生は、直流電動機の動作原理を説明し、特性を測定・解析できる。さらに、古典制御理論を適用し、PI 制御系の設計手法を選択して適用できる。授業終了後には、設計した PI 制御系のシミュレーションを実施し、制御性能を評価・調整できるようになる。					
	直流電動機の動作を理解し、教員の助言なしに、古典制御理論を用いて直流電動機の PI 制御系を正しく設計し、結果を適切に評価できる。	直流電動機の動作を理解し、教員の助言なしに、古典制御理論を用いて直流電動機の PI 制御系を設計し、結果を評価できる。	直流電動機の動作を理解し、教員の助言を得て、古典制御理論を用いて直流電動機の PI 制御系の設計に取り組むことができる。	直流電動機の動作を理解しておらず、古典制御理論を用いた直流電動機の PI 制御系の設計に取り組むことができない。		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
人工知能 (Artificial Intelligence)	堀滋樹 (常勤)	5	1	後期 2時間	選択
授業の概要	近年、ロボットの知能化技術の発展は目覚ましい。この授業は人工知能の基本概念について概説し、知能ロボットに関する基礎知識について講義を行う。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 人工知能の基本概念を理解することができる。 2. 知能ロボットに関する基礎知識を理解することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	授業の概要および進め方、評価方法についての説明。	2			
人工知能の歴史	人工知能の歴史と新たな展開について学ぶ。	2			
探索による問題解決	グラフによる探索問題の定式化やコストを考慮した探索などについて学習する。	6			
インテリジェントシステム	インテリジェントロボットやロボットの階層制御の歴史、ソフトコンピューティングと階層的制御について学習する。	2			
課題演習	中間時点での課題演習	2			
(課題演習の解答・解説)		2			
プロダクションシステム	プロダクションシステムや論理型プログラミング、意味ネットワークとフレーム表現、曖昧な知識と利用などについて理解。	2			
知識表現と推論	命題論理や述語論理、融合原理に関する基礎を学ぶ。	2			
ファジィシステム	ファジィ論理、ファジィ集合の演算、ファジィ関係、非ファジィ化、ファジィ推論、ファジィ制御、ファジィ制御における推論過程、ファジィ論理の応用について理解する。	2			
遺伝的アルゴリズム	遺伝的アルゴリズムの基礎から遺伝的アルゴリズムと最適化、遺伝的アルゴリズムとインテリジェントシステムを学ぶ。	2			
ニューラルネットワーク	ニューラルネットワークの基礎から制御系への応用を理解。	2			
課題課題	期末時点での課題演習	2			
(課題演習の解答・解説)		2			
		計 30			
学業成績の評価方法	課題演習の得点、授業態度と取組状況により総合的に評価する。				
関連科目					
教科書・副読本	副読本: 「人工知能」本位田真一 監修, 松本一教, 宮原哲浩, 永井保夫 共著 (オーム社)・「インテリジェントシステム」福田敏男 (昭晃堂)・「人工知能概論 (第2版)」荒屋真二 (共立出版)・「例題で学ぶ知能情報入門」大堀隆文, 西川孝二, 木下正博 (コロナ社)				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
人工知能 (Artificial Intelligence)	堀滋樹 (常勤)		5	1	後期 2 時間	選択
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	人工知能の基本概念を理解することができる。					
	人工知能の基本概念を十分に理解できる。	人工知能の基本概念を概ね理解できる。	人工知能の基本概念を一部理解できる。	人工知能の基本概念を理解できない。		
2	知能ロボットに関する基礎知識を理解することができる。					
	知能ロボットに関する基礎知識を十分に理解できる。	知能ロボットに関する基礎知識を概ね理解できる。	知能ロボットに関する基礎知識を一部理解できる。	知能ロボットに関する基礎知識を理解できない。		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
エネルギー工学 (Energy Engineering)	山岸勝明 (非常勤)	5	1	後期 2時間	選択
授業の概要	主に工業熱力学を応用したエネルギー変換システムについて、昨今の資源・環境問題との関わりを理解しつつ、その性能向上のための基礎理論を学ぶ。				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 資源・環境問題とエネルギー工学の関連を理解し、説明できる 2. 各種熱力学サイクルを理解し、説明できる 3. 実際のエネルギー変換システムの概要を理解し、説明できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 数学及び自らの専門とする分野の基礎的な知識と基本的な技術を得る能力を有する				
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	エネルギー変換システムの概要と資源・環境との関わりを理解し、説明できる。	2			
熱力学の第一法則	熱力学の第一法則、エンタルピーの理解を深める。	2			
理想気体	理想気体の状態式を理解し、基本的な例題を実施できる。	2			
理想気体の状態変化	理想気体の状態変化 (等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロープ変化) を例題の実施により理解できる。	2			
熱力学の第二法則	熱力学の第二法則、サイクル (熱機関・ヒートポンプ) を理解し、説明できる。カルノーサイクル、カルノーサイクルの熱効率、エントロピーについて演習を通して実施し、理解できる。	2			
内燃機関	オットーサイクル (等積サイクル)、ディーゼルサイクル (等圧サイクル)、サバテサイクル (複合サイクル)、内燃機関の熱効率を理解し、説明できる。	2			
ガスタービン	ブレイトンサイクル、エリクソンサイクル、ジェットエンジンサイクル、ガスタービンの熱効率を理解し、説明できる。	2			
中間試験答案返却・解説	中間試験答案の返却ならびに解答の解説を行うことで改善点を見出し、理解力を向上させる。	2			
蒸気タービン	蒸気の状態変化、ランキンサイクル、蒸気タービンの熱効率を理解し、説明できる。	2			
外燃機関	スターリングエンジンのサイクルおよび熱効率の理解を深める。	2			
燃焼・火力発電	燃焼によるエネルギーの発生、火力発電のサイクル、火力発電の効率の理解を深める。	2			
風力発電	流体の基礎理論 (連続の式、ベルヌーイの定理)、風車の基礎理論、風車の変換効率を演習の実施により理解できる。	2			
燃料電池	ギブス自由エネルギー、燃料電池の電力発生原理、燃料電池の変換効率を理解し、説明できる。	2			
授業内試験	授業内で試験を実施する。	2			
授業内試験答案返却・解説	授業内試験答案の返却によって理解度を客観的に評価し、解答の解説を受けることで理解力を向上させる。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	中間試験および授業内試験の結果を 70 %、取組状況及び提出課題を 30 % として評価を行う。				
関連科目	流体工学 I・熱力学 I・流体工学 II・熱力学 II				
教科書・副読本	教科書: 「図解 エネルギー工学」平田 哲夫、田中 誠、熊野 寛之、羽田 喜昭 (森北出版), 副読本: 「JSME テキストシリーズ 熱力学」日本機械学会 (日本機械学会)・「基礎から学ぶ熱力学」吉田幸司 (オーム社), その他: プリント教材等を必要に応じて配布する。選択科目なので学生購入数は予測値である。				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
エネルギー工学 (Energy Engineering)	山岸勝明 (非常勤)		5	1	後期 2 時間	選択
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	資源・環境問題とエネルギー工学の関連を理解し、説明できる					
	講義した内容や課題について十分に理解できており、国内外の社会的状況や環境に結びつけて講義の意義や位置づけを教員の助言なしに相手にわかりやすく説明できる。	講義した内容や課題について理解できており、その内容を教員の助言なしに説明ができる。	講義した内容や課題について一部軽微な誤解があるものの、教員の助言のもとで説明できる。	講義した内容や課題を理解できておらず、教員の助言があっても説明できない。		
2	各種熱力学サイクルを理解し、説明できる					
	右欄に加え、p-V 線図、T-S 線図、H-S 線図も十分に理解できており、各線図を利用して課題の解決や実際の熱機関のエネルギー変換を計算し、教員の助言なしに相手にわかりやすく説明できる。	熱機関の持つサイクル計算ができ、その内容や特徴を図表、文章を使って教員の助言なしに説明できる。	熱力学の法則を始め、熱機関の特徴を示すサイクルについて一部軽微な誤解があるものの、教員の助言のもとで説明できる。	熱機関の持つ法則、特徴を示すサイクルの内容を理解できておらず、教員の助言があっても説明できない。		
3	実際のエネルギー変換システムの概要を理解し、説明できる					
	右欄に加え、現在および将来の国内外のエネルギー事情に結びつけて、講義したエネルギー変換システムの利点や問題点を調査して、教員の助言なしに相手にわかりやすく説明できる。	エネルギーの種類やエネルギー変換の原理機構を文章を使って教員の助言なしに説明できる。	エネルギーの種類やエネルギーの変換原理機構について、軽微な誤解があるが、教員の助言のもとで説明できる。	第 1 次、第 2 次エネルギー、その変換する機関や装置の原理・機構を理解できおらず、教員の助言があっても説明できない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
CAD・CAE 演習 (Computer Aided Design/Computer Aided Engineering Practice)	鈴木拓雄 (常勤)	5	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	CAE(Computer Aided Engineering) や構造解析の方法を理解するために、CAD(Computer Aided Design) などにより作図した機械部品に頻繁に使用される形状をもつモデルを利用して実施する。CAE には有限要素法解析ソフトの ANSYS (アンシス) を用い、力学的な解析を行う。解析結果と理論値とを比較することにより、理論に対しての理解を深めることができる。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 有限要素法 (FEM: Finite Element Method) の基礎を理解できる 2. CAE による計算には誤差が含まれることを理解でき、計算結果を自ら評価できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	ソフトウェアの基本的な操作方法を理解する ・起動方法を知る ・ファイル構成を知る ・ファイル保存方法を知る	1			
有限要素法とは何か	有限要素法の概念を理解する ・解析モデルとは何かを理解する ・要素や節点とは何かを理解する	1			
はりのたわみ解析 (基礎演習)	解析モデルを作成できるようにする	4			
	境界条件を設定できるようにする	4			
	解析結果の取得と評価をできるようにする	6			
はりのたわみ解析の応用 (レポート)	境界条件を変更して理論値と比較しながら解析する	4			
	解析モデルを変更して理論値と比較しながら解析する	4			
	解析と理論の前提条件を考察する	6			
		計 30			
学業成績の評価方法	演習課題：基礎的な演習課題を行い、正答にいたるまで取り組む。完了した順に評価点を付与する。レポート課題：演習課題の出題を拡張した課題を設定し、レポート内容や考察の到達点に応じて評価を行う。評価配分は、演習課題とレポート課題の平均点とする。				
関連科目	材料力学 I・材料力学 II・材料力学 III				
教科書・副読本	参考書: 「材料力学 第 3 版 新装版」黒木剛司郎 友田陽 (森北出版), その他: 必要な資料を配布します				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
CAD・CAE 演習 (Computer Aided Design/Computer Aided Engineering Practice)	鈴木拓雄 (常勤)		5	1	後期 2 時間	選択
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	有限要素法 (FEM: Finite Element Method) の基礎を理解できる					
	有限要素法による解析を実行するために必要な設定を定めることができ、解析を実行できる。	どのような場合に対して有限要素法による解析を用いるのが適切であるのかを説明できる。	材料力学や弾性力学の知識を織り交ぜながら有限要素法についての説明ができる。	「有限要素」を理解しておらず、どのようなことに利用できるのかを説明できない。		
2	CAE による計算には誤差が含まれることを理解でき、計算結果を自ら評価できる。					
	CAE による計算結果と、材料力学や弾性力学に基づく理論による計算結果との間に相違が生じた場合、どちらの方がより現実に近い値であるのかを推定できる。	CAE による計算結果と、材料力学や弾性力学に基づく理論による計算結果との間に相違が生じる場合があることを具体的に示すことができる。	CAE による計算結果には状況によっては疑わしい場合がありうることを認識している。	CAE による計算結果には疑いの余地がないと考えており、結果は完全に正しいものであると思っ込んでいる。		

令和8年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用ロボット工学 (ED) (Applied Robotics (ED))	瀬山夏彦 (常勤)・横井元治 (常勤)・呉民愛 (非常勤)・ 永野隆敏 (非常勤)	5	2	前期 4時間	選択
授業の概要	グループワークにより、エンジニアリングデザイン (以降、ED と称す) の手法を用いてものづくりを行う過程を実践する。設定された工学的課題を解決するための製品をグループごとにアイデアを出し合い、実現のための検討・設計・製作を行う。各グループが製作したプロトタイプについてプレゼンテーションを行い、製作物が課題解決に役立つものとなっているかどうか、製品の具現化までのプロセスは適切だったかどうかを討論する。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. ED の基礎知識を用い、課題解決に向けた提案をすることができる。 2. 班のメンバーと協力し、グループワークを行うことができる。 3. 自分たちの考えや提案を他者に分かりやすく説明することができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	ED の考え方、グループワークの基礎などを実践を通して修得する。	4			
ED 実習 1	アイデアの発想法、ファシリテーションスキルを実践形式により修得する。提案された課題に対して、ED の手法を用いてアイデアを出し合い、デザインレビューに向けて資料を作成する。	12			
デザインレビュー	チームで話し合ったアイデアの発表を行う。	4			
ED 実習 2	ED 実習 1 で実践した内容を踏まえ、プロトタイプを作成する。	32			
最終成果発表	課題に対する成果を最終発表する。	4			
まとめ	実習で行った内容を総括する。	4			
		計 60			
学業成績の評価方法	成果物の完成度・成果発表 80%、活動状況 20%として評価する。各成果発表時において、遂行状況、理解度、考察力、コミュニケーション能力を総合して、担当指導教員が評価を行い、平均して総合評価とする。				
関連科目	機械設計法 II (ED)				
教科書・副読本	その他: 参考書: [「エンジニアリング・ファシリテーション」大石 加奈子 (森北出版)]・[「エンジニアリングデザイン—製品設計のための考え方」ナイジェル・クロス/著 荒木光彦/監訳 別府俊幸/共訳 高橋栄/共訳 (培風館)]・[「エンジニアリングデザイン入門—技術の創造と倫理の基礎」林 和伸, 中屋敷 進, 川上 昌浩, 明石 尚之, 佐藤 昭規 (著), 柴田 尚志 (監修) (理工図書)] その他: 必要に応じてプリント等を配布する				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
応用ロボット工学 (ED) (Applied Robotics (ED))	瀬山夏彦 (常勤)・横井元治 (常勤)・呉民愛 (非常勤)・ 永野隆敏 (非常勤)			5	2	前期 4 時間	選択
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	ED の基礎知識を用い、課題解決に向けた提案をすることができる。						
	エンジニアリングデザインの基礎的な知識を理解し、更に高い目標に向けた提案ができる。	エンジニアリングデザインの基礎的な知識を理解し、教員の助言がなくても提案ができる。	エンジニアリングデザインの基礎的な知識を理解し、教員の助言により提案ができる。	教員の助言があっても、自らの意見や提案をすることができない。			
2	班のメンバーと協力し、グループワークを行うことができる。						
	グループ全体を把握し、率先してファシリテーションを行うことができる。	教員の助言がなくても、グループワークの中で意見を出すことができる。	教員の助言により、グループのメンバーと協力し、作業を行うことができる。	教員の助言があっても、グループのメンバーと協力し、作業を行うことができない。			
3	自分たちの考えや提案を他者に分かりやすく説明することができる。						
	課題の背景を踏まえ、更に高い目標に向けた作品やプレゼンを作成し、発表することができる。	教員の助言がなくても、作品やプレゼンを作成し、発表することができる。	教員の助言により、作品やプレゼンを作成し、発表することができる。	教員の助言があっても、プレゼンを作成し、発表することができない。			

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学演習 II (Exercises in Robotics II)	瀬山夏彦 (常勤)	5	1	前期 2 時間	選択
授業の概要	卒業研究を念頭に、データを基に考察を行い結論を導く演習を行う。また、アカデミックプレゼンテーションの技術を学び、発表演習を行う。これらを通じて研究成果をまとめ、社会に発表するための基礎的な能力の開発を行う。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 数値データを整理・解析して隠れた情報や法則性を見出し、論理的な考察を行い、結論を導く事ができる。 2. スライドやポスターを用いた学術発表の技術を習得し、資料作成から講演、質疑応答までをこなすことができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	授業の進め方、この授業の活かし方を理解する。	2			
数値データとグラフ、グラフの書式	数値データの可視化のために効果的なグラフを論文や学会発表に利用できる品質で作成することができる。	2			
グラフの作成	目的に即した適切な種類のグラフを選択して作成することができる。	2			
グラフの読取り演習	データを基に作成したグラフを読み取って文章化することができる。	2			
データの解析演習	数値データの裏に隠された情報を可視化するために、解析を試みてデータをまとめることができる。	2			
文献調査	解析を進めるにあたって追加の知識や周辺研究の情報が必要になったときに、関連文献を調査したり、必要な知識を自分で得たりすることができる。	2			
データの考察と結論の誘導演習	これまでに学んだ手法を用いて、実際のデータを加工して考察して、目的に即した結論を得ることができる。	2			
アカデミックプレゼンテーションの技術	口頭発表の特徴とスライド制作についてのノウハウを理解している。	4			
班分け・題目決定	口頭発表を行うグループを決定し、課題に基づき発表概要と題目を決定する。	2			
スライド作成	前回決定した題目と概要に基づき、必要な資料を収集し、口頭発表に使用するスライドを制作する。	4			
口頭発表会	スライドを用いて講演を行い、講演から質疑応答までの一連の手順を実行できる。お互いの発表を比較して、長所と短所を確認する。	4			
表彰・まとめ	口頭発表を相互に評価し、良かった点や反省点を整理し、プレゼンテーションの現場に生かすことができる。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	活動への取り組み (30 %), プレゼンテーション演習の評価 (70 %)				
関連科目	卒業研究				
教科書・副読本	教科書: 「アカデミック・スキルズ プレゼンテーション入門 一学生のためのプレゼン上達術」大出敦, 直江健介 (慶應義塾大学出版会), 参考書: 「研究発表のためのスライドデザイン」宮野公樹 (講談社), その他:				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学演習 II (Exercises in Robotics II)	瀬山夏彦 (常勤)		5	1	前期 2 時間	選択
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	数値データを整理・解析して隠れた情報や法則性を見出し、論理的な考察を行い、結論を導く事ができる。					
	数値データを解析したり可視化したりして、隠れた情報を明らかにすることができる。そして、その結果を基に論理的な考察により新たな事実を発見し、結論を導くことができる。	解析や可視化などを通じて、数値データを利用・考察することができる。そしてその結果をまとめて結論を導くことができる。	数値データからグラフを作成したり、グラフを読み取って文章化することができる。	数値データを利用することができない。データを読取り、得られたことを文章としてまとめることができない。		
2	スライドやポスターを用いた学術発表の技術を習得し、資料作成から講演、質疑応答までをこなすことができる。					
	プレゼンテーション能力に関する発展的な技術を有しており、聴講者に誠意をもって対応し、自分の講演内容を理解させることができる。また、質疑応答を的確にこなし、聴講者と議論を深めることができる。	プレゼンテーション能力に関するひとつの技術を有しており、聴衆に自分の講演内容を理解させ、質疑応答を無難にこなし、聴講者を満足させることができる。	プレゼンテーションに関する最低限の技術を有し、聴衆に比較的単純な講演内容を理解させることができる。	プレゼンテーション能力に極度の不足があり、講演者として聴衆に自分の考えを伝えることが全くできず、質疑応答が成立しない。		

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
PBL プロジェクト (Project based learning)	蓑手智紀 (非常勤)・石垣雄太郎 (非常勤)	5	1	前期 2 時間	選択
授業の概要	未来工学教育プログラムの集大成として、以下に示す手順で課題解決型の学習を行う。まず、学生自らが取り組む課題を設定する。次に、設定した課題に関連する研究や事例を調査する。その後、課題解決方法を考案、実践、評価する。最後に、授業を通して得た学びについてまとめ、発表する。				
授業の形態	演習				
アクティブラーニングの有無	あり				
到達目標	1. 取り組む課題を設定し、分析できる 2. 関連する研究や事例を調査・整理できる 3. 課題解決方法を考案し、実行計画を立てることができる 4. 考案した課題解決方法を実践できる 5. 授業を通して得た学びを整理して説明できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
ディプロマポリシーとの関係	(5) 得た専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する				
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	授業の進め方と評価方法を理解する				
課題探索	少人数のグループに分かれ、扱う課題について議論する	4			
先行研究・事例の調査	課題に関連する先行研究・事例について調査する	4			
課題解決方法の決定	調査結果に基づいて課題解決方法を議論し、決定する。	4			
課題解決 1	実現する機能を決定し、実現に取り組む	4			
中間報告会	設定した課題、先行研究・事例、課題解決方法、実現の進捗状況について教員と履修者が理解できるようプレゼンテーションを行う (成績評価には含まない)。	2			
課題解決 2	中間報告会で得られたアドバイスを参考に、課題解決 1 に続き、機能の実現に取り組む。	10			
最終報告会	設定した課題、先行研究・事例、課題解決方法、実現した結果、得られた学びについて第三者が理解できるようプレゼンテーションを行う (成績評価に含める)。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	授業への取り組み (到達目標 1-4) を 80 %、最終報告会でのプレゼンテーション (到達目標 5) を 20 % として評価する。				
関連科目	医工連携概論・オブジェクト指向入門・プロジェクト科目 I・プロジェクト科目 II				
教科書・副読本	その他: 適宜資料を配布する				

令和 8 年度 ロボット工学コース (荒川キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
PBL プロジェクト (Project based learning)	蓑手智紀 (非常勤)・石垣雄太郎 (非常勤)		5	1	前期 2 時間	選択
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	取り組む課題を設定し、分析できる					
	具体的な課題設定ができ、かつそれを構成する要素を分析できる	具体的な課題を設定できる	大まかな課題を設定できる	課題を設定できない		
2	関連する研究や事例を調査・整理できる					
	課題に関する複数の先行研究・事例を調査し、得られた知見を活用できる	課題に関する複数の先行研究・事例を調査し、理解できる	課題に関する先行研究・事例を 1 つ調査し、理解できる	課題に関する先行研究・事例の調査ができない、もしくは理解できない。		
3	課題解決方法を考案し、実行計画を立てることができる					
	課題解決の方法を考案し、具体的な実現計画を立てることができる	課題解決の方法を考案し、大まかな実行計画を立てることができる	課題解決の方法を漠然とイメージできる	課題解決の方法を考案できない		
4	考案した課題解決方法を実践できる					
	考案した課題解決方法を実践し、得られた結果を示した上で考察ができる。成果の成功・失敗は問わない。	考案した課題解決方法を実践し、得られた結果を示せる。成果の成功・失敗は問わない	考案した課題解決方法を実践するために必要な技術を選定できる	実践に着手できない		
5	授業を通して得た学びを整理して説明できる					
	授業で得た学びを俯瞰して整理するとともに、第三者が活用できる形で伝えることができる	授業で得た学びを俯瞰して整理し、第三者に伝えることができる	授業で得た学びを取り組んだ順番で整理して第三者に伝えることができる	授業で得た学びを整理して第三者に伝えることが出来ない		