

ロボット工学コース

○ロボット工学コース 教員一覧

職名	氏名	主な担当科目	備考
教授	奥平 鎮正	電気回路	1年5組担任
教授	田村 恵万	流体工学	コース長
教授	根本 良三	設計製図	R3担任
教授	源 雅彦	ロボット工学	
教授	吉田 喜一	工業力学	
准教授	大貫 貴久	材料学	
准教授	笠原美左和	制御工学	
准教授	鈴木 拓雄	設計製図	R2担任
准教授	堀 滋樹	ロボット制御工学	
准教授	松田 礼	機械工作法	
助教	宮川 睦巳	材料力学・機械力学	

ロボット工学コース

育成する人材像

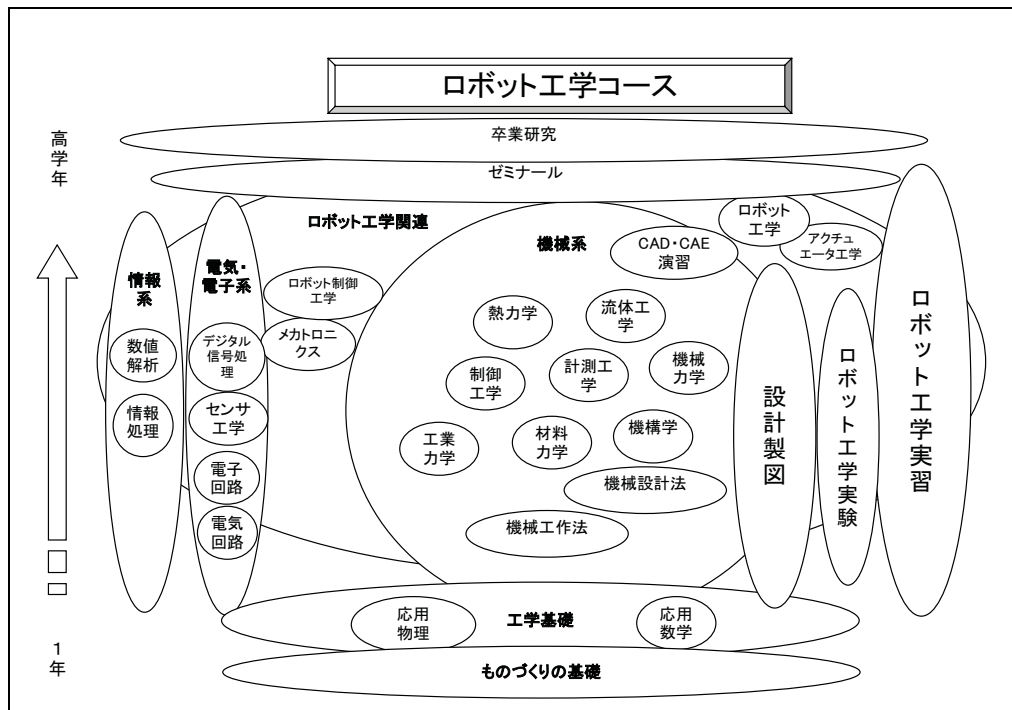
- ① 「機械（ロボットを含むメカトロニクスの機構部）を構成するための技術」を習得するために必要である機械系科目の基礎力を有した学生
- ② 「上記のような機械の動きを制御するための技術」を習得するために必要である電気・電子・情報系科目の基礎力を有した学生
- ③ 機械の設計、加工、組立、運転に必要な実践力を有した学生
- ④ ものづくりを実現するのに必要なコミュニケーション能力を有した学生
- ⑤ ものづくりを実現するために必要な創造力、問題解決能力を有した学生

ロボット工学コース

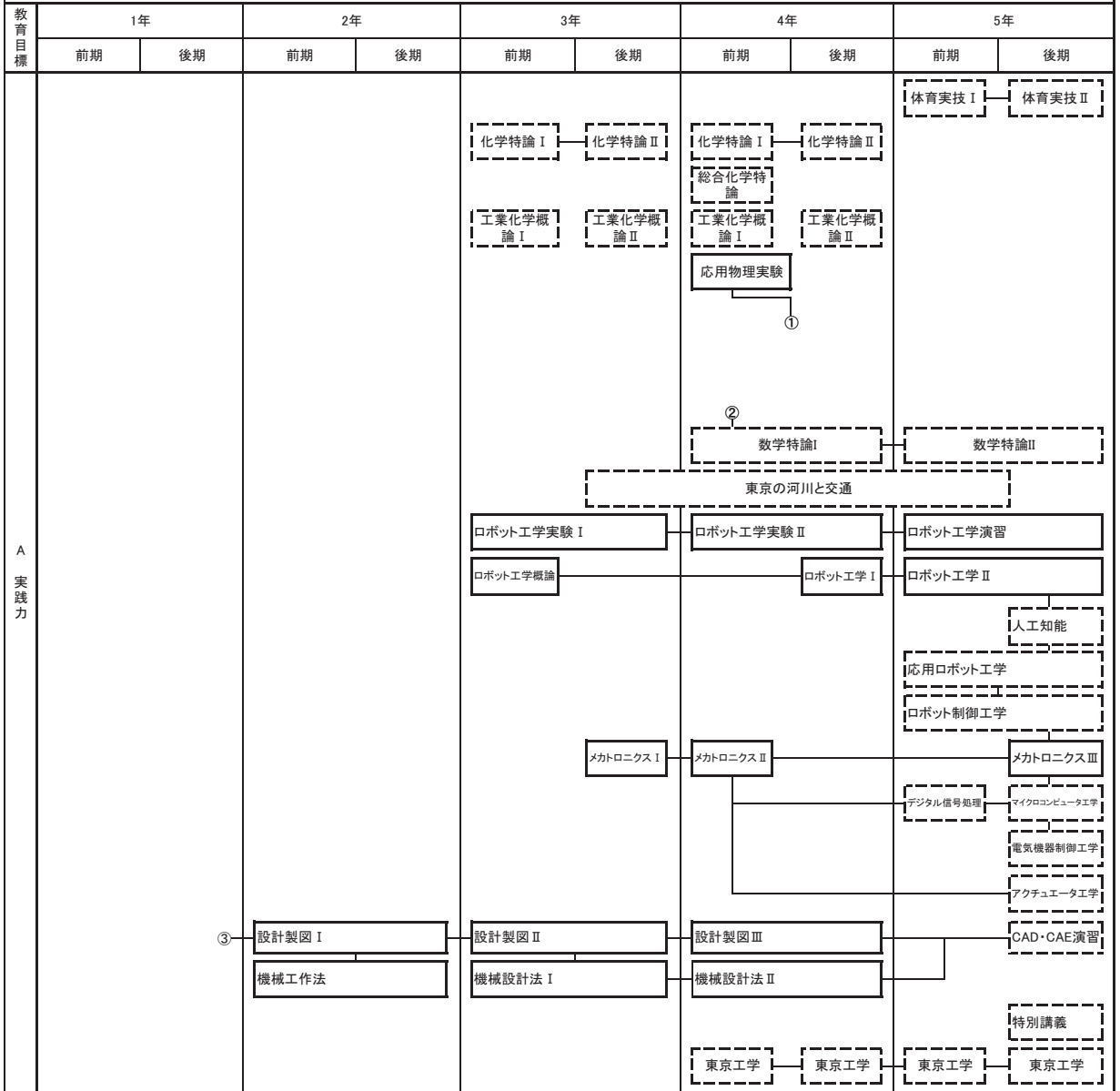
カリキュラム・ポリシー

- ① ものづくりに必要な機械系の基礎科目を学習する。
- ② ものづくりに必要な機械系の基礎科目の上に、電気・電子・情報系の基礎科目を学習する。
- ③ 基礎科目の理解を深めるために、ロボット工学実験・実習と設計製図とを連携させてさらに理解を深めるように学習する。
- ④ 機械系応用科目、電気・電子・情報系応用科目、設計製図を通して、ものづくり実現のためにより実践的に学習する。
- ⑤ 実験・実習を通して、実践的なものづくりの基礎的技術や応用的技術を学習する。
- ⑥ ゼミナールや卒業研究を通して、創造力、プレゼンテーション力及び問題解決能力を養えるように学習する。

主な科目の系統図



ロボット工学コース 授業科目の流れ(平成19年度入学者に適用)

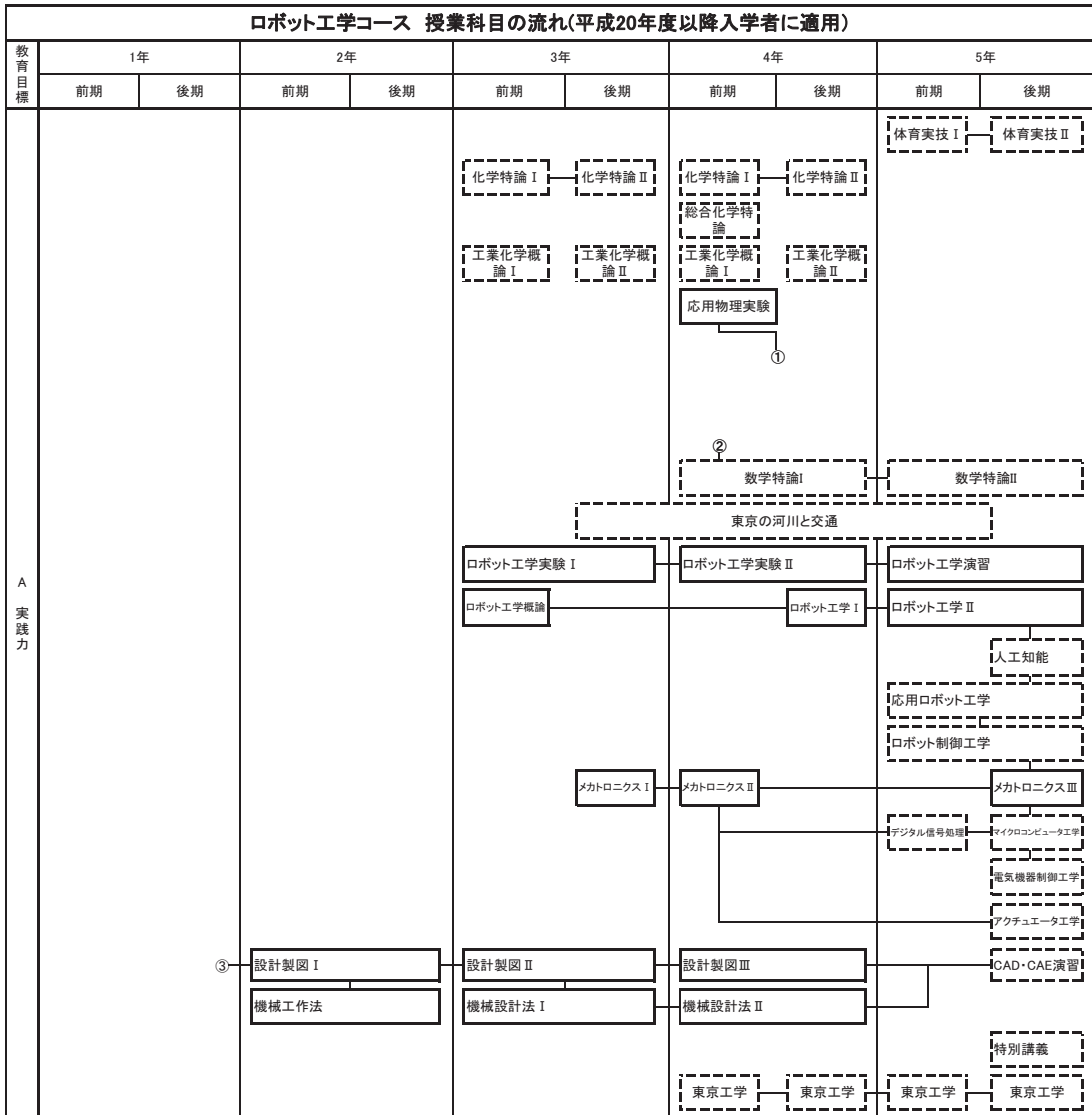


ロボット工学コース 授業科目の流れ(平成19年度入学者に適用)

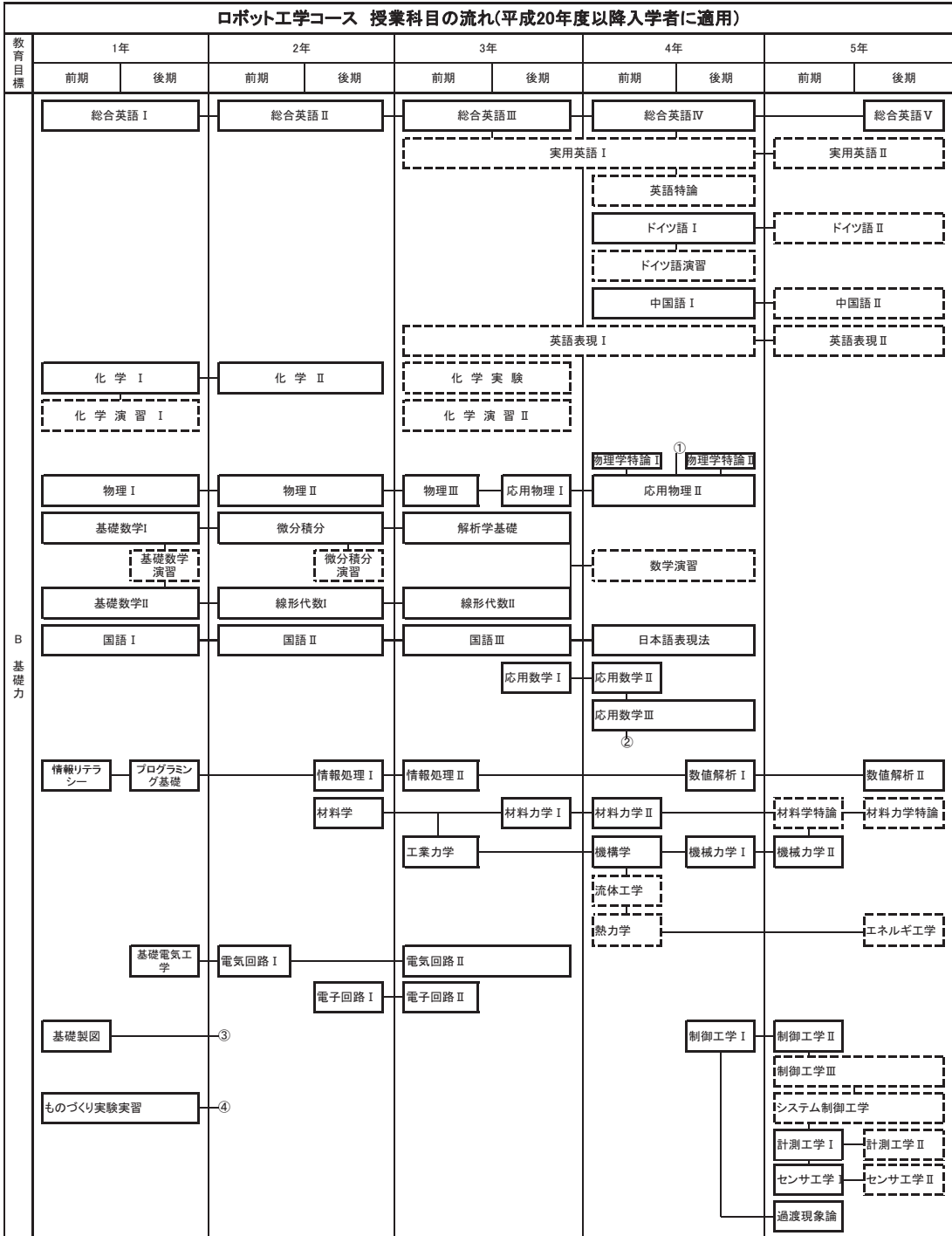
教育目標	1年		2年		3年		4年		5年		
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	
C 人間性・社会性	保健体育 I 芸術	保健体育 II	保健体育 III	保健体育 IV	西洋文化論	政治・経済	人文地理学 史学概論 経済学 倫理学	都市教養課題研究	地誌学 民俗学 経営管理論 心理学		
	地理	歴史 現代社会論					都市文学論 表象文化論 東京工学 インターシップ	日本文学	東京工学 東京工学		
D コミュニケーション力	コミュニケーション・スキルズ I	コミュニケーション・スキルズ II	コミュニケーション・スキルズ III	人文社会特別研究	東京の自然環境	キャリアデザイン	工業英語 言語コミュニケーション				
E 創造力		④ ロボット工学実習 I	ロボット工学実習 II	ロボット工学実習 III	ロボット工学実習 IV	ゼミナール	卒業研究				

必修科目
 選択科目

ロボット工学コース 授業科目の流れ(平成20年度以降入学者に適用)



ロボット工学コース 授業科目の流れ(平成20年度以降入学者に適用)



ロボット工学コース 授業科目の流れ(平成20年度以降入学者に適用)

教育目標	1年		2年		3年		4年		5年		
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	
C 人間性・社会性	保健体育Ⅰ 芸術	保健体育Ⅱ	保健体育Ⅲ	西洋文化論	保健体育Ⅳ	人文地理学 史学概論 経済学 倫理学 都市教養課題研究	地誌学 民俗学 経営管理論 心理学	都市文学論 表象文化論	日本文学	東京工学 インターシップ	東京工学 東京工学
	地理	歴史 現代社会論	政治・経済								
D コミュニケーション力	コミュニケーション・スキルズⅠ	コミュニケーション・スキルズⅡ	コミュニケーション・スキルズⅢ 人文社会特別研究 東京の自然環境	キャリアデザイン	工業英語	言語コミュニケーション					
E 創造力	④	ロボット工学実習Ⅰ	ロボット工学実習Ⅱ	ロボット工学実習Ⅲ	ロボット工学実習Ⅳ	ゼミナール	卒業研究				



必修科目



選択科目

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
情報処理 I (Information Processing I)	笠原 美左和 (常勤)	2	1 専門科目	後期 2時間	必修
授業の概要	1年で学んだ情報リテラシーの具体的な応用として、“ワード”による数式を含んだ文章作成や“エクセル”による物理的・工学的な計算、グラフ作成などを実習中心に学ぶ。さらに、“パワーポイント”を用いた発表方法について学ぶ。				
授業の進め方	パソコンを使用した実習を中心に行う。授業毎に内容を説明したあと、実習を行う。				
到達目標	① ワード・表計算ソフトウェアを用いて、数式を含む技術文章が作成できる。 ② 効果的なプレゼンテーションが行える。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス	この授業の内容や進め方を理解する。				1
技術文章の作成 I	ワードによる数式を含む文章が作成できる。				4
表計算とグラフ	エクセルによる物理的・工学的な計算およびグラフ作成ができる。				3
技術文章の作成 II	ワード・エクセルを用いてソフトウェアの連携を行う。				2
物理シミュレーション	物理の運動シミュレーションソフトを用いて、物理現象の理解を深める。				3
プレゼンテーション	シミュレーションの結果をパワーポイントを用いて発表する。				2
					計 15
学業成績の評価方法	テスト (20%)、出席・授業態度・プレゼンテーション(30%)と課題 (50%) により評価する。				
関連科目	修得した技術は工学実験実習、卒業研究にて必要となる。				
教科書、副読本	副読本：①「数式作成に使う Word 活用法」 カットシステム ②実験データ処理に使う Excel 活用法」 カットシステム				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
設計製図 I (Design & Drawing I)	横山俊幸(非常勤)	2	2 専門科目	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。				
授業の進め方	下記項目の実技と学習を行い、機械要素図面について理解を深める。また、中間および期末試験を実施し、習熟度の確認をする。				
到達目標	JIS 規格にのっとった機械要素の製図を理解し、寸法記入やはめあい記号などの正しい利用法を体得させる。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目 標				週
ガイダンス 第三角法 投影法 正面図の選び方 平面図・側面図 対称図形 局部・補助投影図 断面の図示 特殊な図示法 テクニカル・スケッチ ねじ 軸 軸継手	製図室および製図用具の使用法の修得 線の種類と太さ、優先順位 機械製図で使用される第三角法について 形状や機能・加工法からみた選び方 ねじ製図の理解				計 15
軸受ふた 軸受 ボルト・ナット フランジ形たわみ軸継手 こま形自在軸継手 ラジアル滑り軸受 平歯車 すぐばかさ歯車 安全弁	寸法記入、全断面図などの理解 寸法補助記号、組み合わせによる断面図の理解 寸法公差、面の指示記号、幾何公差の理解 部分断面図の理解 部分拡大図、給油装置の理解 幾何公差、歯車製図の理解 ばね製図の理解				計 15
学業成績の評価方法	課題提出物の完成度、作業態度、および4回の定期試験の結果より決定する。なお、成績不良者に対する追試は行わない。				
関連科目	設計製図Ⅱ・Ⅲ、機械設計法Ⅰ・Ⅱおよびロボット工学実習Ⅰ～Ⅳの基礎となる科目				
教科書・副読本	教科書「実教出版 機械製図」				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
材料学 (Materials Science)	大貫 貴久 (常勤)	2	1 専門科目	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。本講義では、基本的な材料試験とその機械的特性について学び、併せて、その基礎となる結晶構造、組織について学習する。また、組織の状態を理解するために重要な状態図の読み方、熱処理による組織変化についても学習する。				
授業の進め方	教科書、プリントを使った講義を中心とするが、理解を深めるための演習、小テスト等も行う。				
到達目標	①金属材料の機械的性質と基本的な試験方法と特性値の算出方法を理解する ②金属材料の基本結晶構造を理解する ③主要な二次元平衡状態図を理解し、組織状態、組織割合と成分組成を求められる ④鋼の平衡状態図と組織、および、熱処理による組織変化について理解する				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
1. 材料の機械的性質	基本的な材料試験方法（引張試験、硬さ試験、衝撃試験）とそれらの機械的特性値を算出できるようにする。また、それらの機械的特性値の意味を理解する。				4
2. 結晶構造	純金属、合金の結晶構造について学び、充填率の算出方法ができるようにする。				2
3. 二次元平衡状態図	相変態と全率固溶体型、共晶型状態図などについて学び、状態図から得られる組織の成分、割合の求め方について理解する。				3
4. 鋼の平衡状態図と組織	主要金属材料である鋼を取り上げ、その状態図と組織（フェライト、パーライト、オーステナイト、セメンタイト）の成分、割合について理解する。				2
5. 鋼の熱処理と熱処理技術	主な種々の熱処理（焼鈍し、焼ならし、焼入れ・焼戻しなど）について理解する。また、恒温冷却・連続冷却による組織変化、マルテンサイト変態、および、焼入れ性と焼戻しについて学ぶ。				4
					計 15
学業成績の評価方法	基本2回の定期試験の平均得点により評価を行う。ただし、理解を深めるために行う小テストと課題については20点満点で、授業ノートについては10点満点で加点し評価に反映する。				
関連科目	材料学特論、ロボット工学実習Ⅰ～Ⅲ、ロボット工学実験Ⅰ、設計製図Ⅰ～Ⅲ、材料力学Ⅰ・Ⅱ、材料力学特論、ゼミナール、卒業研究				
教科書・副読本	教科書：打越二彌、「図解機械材料」、東京電機大学出版局、¥3,150 その他：配布プリント				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
機械工作法 (Manufacturing Engineering)	松田 礼 (常勤)	2	1 専門科目	通年 1時間	必修
授業の概要	身の回りにある製品を構成している部品の多くは、なんらかの加工が行われており、それによって様々な形状や機能が付与されている。本講義では、ものづくりの基礎となる casting、塑性加工、切削加工等の機械工作法について幅広く学習する。さらに、各種工作法で使用される工作機械や装置の概要、原理について学習する。				
授業の進め方	教科書を使った講義を中心とする。内容によって、理解を深めるためのプリント等を配布し、講義を進める。				
到達目標	① casting、塑性加工、切削加工、研削加工、溶接等の基本的な機械工作法を理解する。 ② 各種工作法で使用する工作機械や装置の特長を理解する。 ③ 希望する加工に応じて適切な機械工作法や工作機械の選定ができる。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
1. 機械工作法の概要	(1) 金属の加工性 (2) 機械工作法の分類				2 2
2. casting	(1) castingの概要 (2) 模型の製作法と溶解 (3) 特殊 casting法				2 2 2
3. 塑性加工、鍛造	(1) 塑性加工の概要 (2) 自由鍛造と型鍛造 (3) 圧延加工、転造加工、プレス加工				2 2 2
4. 切削加工	(1) 切削加工のメカニズム (2) 旋削加工とフライス加工における切削条件				4 2
5. 研削加工	(1) 研削加工の概要と研削理論の基礎 (2) 代表的な研削加工法				2 2
6. 溶接	(1) 溶接の原理と特長 (2) 代表的な溶接方法				2 2
					計 30
学業成績の評価方法	2回の定期試験（前期期末、後期期末）の得点、課題提出、授業の出席状況等によって評価する。				
関連科目	ロボット工学実習Ⅰ（特に旋盤、フライス盤、マシニングセンタ等の切削加工に関する実習項目）、設計製図Ⅰ、材料学Ⅰ				
教科書・副読本	教科書：平井三友、和田任弘、塚本晃久 共著、 機械系教科書シリーズ 機械工作法（増補）、コロナ社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
電気回路 I (Electric Circuits I)	多田 允建 (非常勤)	2	1 専門科目	前期 2 時間	必修
授業の概要	電気電子系の工学技術を習得するうえで、電気回路は欠くことが出来ない基礎科目である。第2 学年では、直流回路の基礎的な内容の講義を行う。				
授業の進め方	講義を中心として、理解を深めるために演習を多く取り入れる。				
到達目標	① 直流と交流について理解すること。 ② 直流回路の基本的な法則、定理について理解すること。 ③ 複雑な閉回路を含む回路の電流や電圧の導出のしかたを理解すること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標	週			
ガイダンス		1			
直流回路の復習	オームの法則、直列・並列・直並列回路等の計算法の確認	2			
連立方程式の解法	クラメルの式の理解	1			
キルヒホッフの法則 I	キルヒホッフの法則 (枝電流法) の理解	1			
練習問題	キルヒホッフの法則 (枝電流法) の演習	1			
(中間試験の解答・解説)		1			
キルヒホッフの法則 II	キルヒホッフの法則 (ループ電流法) の理解	1			
練習問題	キルヒホッフの法則 (ループ電流法) の演習	1			
重ねの理	重ねの理の理解	1			
	重ねの理の演習	1			
テブナンの定理	等価電源回路の理解	1			
	等価電源回路の演習	1			
交流	交流の定義、正弦波交流の基本的事項の理解	1			
(期末試験の解答・解説)		1			
		計 15			
学業成績の評価方法	2回の定期試験の得点と授業への参加状況、課題の提出状況から総合的に決定する。定期試験得点と授業への参加状況・課題の提出状況の比率は7：3とする。必要に応じて、追試験を実施することがある。				
関連科目	第2 学年後期で学習する電子回路 第3 学年以降で学習する電気回路及び専門基礎科目				
教科書、副読本	教科書：山口静夫著『電気回路基礎入門』（コロナ社） 副読本：『わかりやすい電気基礎』（コロナ社）				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
電子回路 I (Electronic Circuits I)	生方 俊典 (常勤)	2	1 専門科目	後期 2時間	必修
授業の概要	電気を利用する上で必要となる、基礎知識（電気の基本的原理や電気回路に関する諸法則等）を学ぶ。				
授業の進め方	講義を中心として、理解を深めるために演習を取り入れる。				
到達目標	①ダイオードの基本特性が理解できる。 ②トランジスタの基本特性が理解できる。 ③オペアンプの基本特性が理解できる。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス					1
半導体	半導体における電子と正孔の移動と電流の関連が説明できること。				2
ダイオード	ダイオード整流作用についての基本的性質について説明できる。				1
ダイオードを用いた整流回路	ダイオードを用いた整流回路について理解する。				1
トランジスタの基本特性	トランジスタの動作原理および増幅作用、スイッチング作用について理解する。				1
トランジスタの増幅回路	トランジスタの増幅回路について理解する。				1
中間試験					
FETの基本特性	FETの動作原理と基本特性について理解する。				1
オペアンプの基本特性	オペアンプの基本特性について理解する。				2
オペアンプの回路計算	オペアンプの回路計算法について理解する。				1
オペアンプを用いた演算機能	オペアンプを用いた反転回路、非反転回路、増幅回路、加算回路、発振回路、コンパレータについて理解する。				4
					計 15
学業成績の評価方法	2回の定期試験の得点と、授業への参加状況から総合的に決定する。定期試験点数、参加状況の比率は8：2程度とする。また、成績不良者には追試を実施することがある。				
関連科目	第2学年以降で学習する電子回路等の基礎となる科目				
教科書、副読本	教科書「電子回路学入門」コロナ社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
ロボット工学実習 I (Practice in Robotics I)	源・松田(常勤)、 岸・杉原(嘱託)	2	3 専門科目	通年 3時間	必修
授業の概要	ロボットの基本機能であるロボットアームの製作を通じて、ロボット製作に必要な一連の流れである、設計、加工、組立、及び運転について体験を通じて学習する。併せて、それらに必要な、基礎知識、基礎技能の取得、習熟を目指す。				
授業の進め方	年度当初は製作するロボットアームの理解を深めるため、全員教室で組立図を元に機構の自由度の理解、工作機械、加工手順、材料、駆動モータについて学ぶ。その後、4班に分かれ、ローテーションにより1年間を通じて全ての実習を体験する。全ての部品を作り上げた後、全員で組立、運転を行う。なお、本実習で製作したロボットアームは、第3学年のロボット工学実習IIで引き続き使用する。				
到達目標	①組立図を基にロボットアームの機構、部品形状が理解できる。 ②工作機械の習熟度を高める。 ③加工手順を考える能力を養い、加工手順書を理解できる。 ④モータ制御の基本原理が理解できる。 ⑤組立方法、運転方法を理解できる。				
学校教育目標との関係	地域産業の発展に貢献するため、課題探求能力を有し、設定した課題に向かって果敢に挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス、講義・演習	・モータの基礎、図面の読み方、機構の自由度、機械工作法の基礎知識、材料の基礎知識、図面のトレースによる部品形状の理解				3
旋盤作業	・図面を基にした加工手順書の書き方についての講義・演習				6
フライス盤作業	・入力軸、カラー、フランジ等の製作				6
マシニングセンタ作業	・アーム、ボトムプレート、アッパープレートの製作				2
塑性加工作業	・モータ受け用プレート、サイドベースプレートの製作				2
鋳造作業	・サイドプレートの製作				1
レーザ加工作業	・かさ歯車の製作				1
モータ製作実習	・サイドカバーの製作				6
ロボットアームの組立	・DCモータの駆動回路の製作 ・ロボットアームの組立と運転				3
					計 30
学業成績の評価方法	原則、製作作品を完成させ、かつ、提出物を全て提出することを必須とする。①出席状況および実習態度(40%)、②加工技能の習熟度(20%)、③製作作品(20%)、④提出物[図面、レポート等](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。評価は、評価点の平均によって行う(10点満点評価)。また、正当な理由による欠席の場合、補習を行う。				
関連科目	1年専門科目では、ものづくり実習、基礎製図、基礎電気工学 2年専門科目では、設計製図I、機械工作法、材料学、電気回路I、電子回路I 3年専門科目では、ロボット工学実習II、設計製図II、機械設計法I、工業力学、材料力学I、電気回路II、電子回路IIに関連している。				
教科書、副読本	プリント教材を配布する。				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
応用数学 I (Advanced Mathematics I)	原井敬子 (非常勤)	3	1 専門科目	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。				
授業の進め方	講義を中心とするが、理解を深めるための問題演習も行う。				
到達目標	① 微分方程式の概念を理解すること。 ② 変数分離形の微分方程式の一般解を求めることができること。 ③ 1階線形微分方程式の一般解を求めることができること。 ④ 2階線形微分方程式の一般解を求めることができること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
微分方程式の意味	微分方程式の概念を理解すること。				1
微分方程式の解	微分方程式の解の種類と意味を理解する。				1
変数分離形	変数分離形の微分方程式の解法を習得する。				3
同次形	同次形の微分方程式の解法を習得する。				1
1階線形微分方程式	1階線形微分方程式の解法を習得する。				1
中間試験					1
線形微分方程式	2階線形微分方程式の一般解の性質を理解する。				2
定数係数斉次線形微分方程式	定数係数斉次線形微分方程式の解法を習得する。				2
定数係数非斉次線形微分方程式	定数係数非斉次線形微分方程式の解法を習得する。				1
いろいろな線形微分方程式	連立微分方程式や定数係数でない微分方程式を取り扱う。				1
線形でない2階微分方程式	線形でない2階微分方程式の解法を考察する。				1
					計 15
学業成績の評価方法	2回の定期試験の得点と授業態度・出席状況・課題等の提出状況から評価する。なお、定期試験と課題等の比率を4:1とする。				
関連科目	「応用数学 I」は物理や専門科目を学習する上での基礎となる重要な科目である。この科目での学習内容が、今後学習する数学や多くの専門科目を理解するための基礎となる。				
教科書・副読本	教科書『新訂 微分積分 II』(大日本図書) 問題集『新訂 微分積分 II問題集』(大日本図書)				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
応用物理 I (Advanced Physics I)	田上 慎 (非常勤)	3	1 専門科目	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。				
授業の進め方	講義が中心となる。理解を深めるための問題演習も適宜行う。				
到達目標	①電流と磁界の関係について理解すること。 ②波の基本的な性質について理解すること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
電流と磁界	磁荷、磁極、磁気に関するクーロンの法則、電流による磁界、電流が磁界から受ける力、磁束密度、ローレンツ力、電流計・電圧計の原理、磁性体を理解すること。				4
電磁誘導	電磁誘導の法則、レンツの法則、相互誘導、自己誘導を理解すること。 中間試験				3
波の波長、振動数、速さ	波の波長、振動数、速さの関係を理解すること。				1
正弦波	正弦波とその式を理解すること。				1
反射、屈折、干渉	波の反射、屈折、全反射、干渉、定常波を理解すること。				3
音波	音波について、うなり、ドップラー効果を理解すること。				2
演習					1
					計 15
学業成績の評価方法	成績は2回の定期試験とレポート課題等の結果から総合的に評価する。定期試験と課題等の評価比率は7：3とする。また、成績不振者には追加課題を課す場合がある。				
関連科目	第1学年：「物理Ⅰ」、第2学年：「物理Ⅱ」、第3学年：「物理Ⅲ」 第4学年：「応用物理Ⅱ」、第4・5学年：「応用物理実験」 第4学年：「物理学特論Ⅰ・Ⅱ」				
教科書、副読本	教科書：和達三樹監修，小暮陽三編集『高専の物理』【第5版】（森北出版） 問題集：田中富士男編著『高専の物理問題集』【第3版】（森北出版）				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
情報処理Ⅱ (Information ProcessingⅡ)	笠原 美左和 (常勤)	3	1 専門科目	前期 2時間	必修
授業の概要	C言語はコンパイラ型言語である。この言語はプログラムの事実上の標準言語となっており、IT業界のSEの募集において必須となっている。このC言語を学ぶことで、ロボット制御に不可欠なマイコン制御の基礎的素養を身につけさせる。プログラムをどのように実行するか、実行した結果をどのように表示し検証するか、繰り返しデータを入力、処理、出力する技法などについて、講義、演習、実習により学ぶ。				
授業の進め方	各種の基本的なプログラミングについて講義を行い、講義の内容に関する演習、実習を行う。				
到達目標	①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できること。 ②条件分岐処理を伴うプログラムを作成できること。 ③繰り返し文を伴うプログラムを作成できること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目 標				週
ガイダンス・数の計算	2進数、8進数、16進数の計算を習得する。				1
数の表示と種類と入力	変数の宣言、数の種類、表示の基礎、数値入力について習得する。				1
プログラム作成	フローチャートを用いたプログラムの作成法について理解する。				2
条件分岐処理1	If文による条件分岐処理の方法とそのフローチャートを学習する。 また、プログラム演習により習得する。				2
条件分岐処理2	If文複合条件による条件分岐処理の方法とそのフローチャートを学習する。 また、プログラム演習により習得する。				2
繰り返し文1	For文による繰り返し処理の方法とそのフローチャートを学習する。 また、プログラム演習により習得する。				2
繰り返し文2	While文による繰り返し処理の方法とそのフローチャートを学習する。 また、プログラム演習により習得する。				2
関数作成	関数を用いてプログラムを見やすくする。				1
総合演習	応用的なプログラム例の理解、演習。				2
					計 15
学業成績の評価方法	テスト (45%)、出席・授業態度 (10%)と課題 (45%) により評価する。				
関連科目	修得した技術は工学実験実習、卒業研究にて必要となる。				
教科書、副読本	副読本：①「C言語ワークブック」 カットシステム (株) ②「やさしいC 第3版」 ソフトバンククリエイティブ				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
設計製図Ⅱ (Design & Drawing II)	鈴木拓雄 (常勤)	3	3 専門科目	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構の組立図より、製作図を作成する。手描きと CAD により図面を作成する。与えられた要求性能を満たす機構を設計し、更に組立図・部品図の製図を行い実技能力の向上を図る。				
授業の進め方	教材である組立図から部品図を起こし、図面に対する理解を深める。また、中間および期末テストを実施し、製図、機構及び機械要素に対する理解度の確認をする。				
到達目標	与えられた機構の組立図を精確に読み取り、これより、製作図である部品図を描く能力をつける。並行して CAD の基本的な操作を習得する。与えられた仕様に基づいて設計計算を行い、そこから組立図・部品図を作成する能力を付ける。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
転がり軸受けユニット 転がり軸受ユニット組立図, 手描き及びCAD 組立図から各部品図の作成、CAD 軸受箱、CAD カバー、CAD 軸、CAD 軸受ナット、CAD 軸受座金、CAD ブッシュ、調整ナット、CAD	全断面組立図の理解と作成 以降、各部品製作図の作成を通して 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。				7 2 1 1 1 1 1 計 15
パンタグラフ形ねじ式ジャッキ 設計計算書の作成 部品図の作成 ベース・荷受台 スペーサ・ピン ハンドルアーム・フック ソケット・ブラケット アーム・ステー 組立図の作成	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ジャッキの製図を行う。				3 2 2 2 2 2 2 2 計 15
学業成績の評価方法	課題提出物の完成度、授業態度、および 4 回の定期試験の結果より決定する。授業態度は主として課題への修正指示に対する対応を評価し、試験は機械製図の規格の全般にわたった内容について出題する。評価割合は完成度+授業態度:試験=5:5 とする。				
関連科目	設計製図Ⅰ・Ⅲ、機械設計法Ⅰ・Ⅱおよびロボット工学実習Ⅰ～Ⅳの基礎となる科目				
教科書、副読本	教科者「実教出版 機械製図」、機械設計法Ⅰ・Ⅱ				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
機械設計法 I (Machine Design I)	根本 良三(常勤)	3	1 専門科目	通年 1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。				
授業の進め方	教科書を基本として講義を行う。内容により適宜、補足資料としてプリント等を配布する。				
到達目標	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する。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
摩擦と効率	滑り摩擦と転がり摩擦 機械の損失と効率				2
ねじ	ねじの種類 ねじに働く力締め付け時に要する力のモーメント ねじの効率				
ボルトとナット	ボルトが受ける軸方向荷重 締結用ねじと運動用ねじ				
軸受	滑り軸受 転がり軸受				
歯車	歯車の種類と平歯車の基本 歯車列の速度伝達比				
					計 30
学業成績の評価方法	4回の定期試験の得点・課題の提出・授業の出席状況などにより評価する。				
関連科目	設計製図Ⅰ・ロボット工学実習Ⅱ・材料力学Ⅰ・工業力学ほか				
教科書・副読本	教科書：「機械設計 1」、「機械設計 2」、「機械製図」実教出版				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
材料力学 I (Strength of Materials I)	宮川 睦巳 (常勤)	3	1 専門科目	後期 2時間	必修
授業の概要	機械や構造物に使用される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。そのためには、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。材料力学はこれらを知るための学問であるが、3年次では最も基礎となる引張・圧縮と曲げの諸問題を通じて、基礎力と応用力を養う。				
授業の進め方	主に、教科書を使った講義・例題を中心に行う。また、理解を深めるための演習を行う。				
到達目標	① 材料の内部に発生する応力やひずみ（変形）について理解する。 ② 真直はりに発生する断面力やたわみを算出し、設計を行うための基本を学ぶ。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
材料の変形に関する特性評価	応力とひずみ、フックの法則と弾性係数 応力-ひずみ曲線図、および、許容応力と安全率の意味				1
引張・圧縮	引張圧縮に関する問題（棒の自重による応力と変形） 引張圧縮に関する問題（不静定問題） 引張圧縮に関する問題（熱応力、残留応力）				2
真直はりのせん断応力と曲げモーメント	真直はりのせん断応力と曲げモーメントの関係を理解する 真直はりのせん断応力と曲げモーメント（片持ちはりの問題） 真直はりのせん断応力と曲げモーメント（両端支持はりの問題）				4
真直はりの応力	真直はりの応力（基本方程式） 断面二次モーメントに関する定理 断面二次モーメントの計算 真直はりのせん断応力 平等強さのはり				4
真直はりのたわみ	真直はりのたわみ（たわみの微分方程式） たわみ曲線の微分方程式の応用（片持ちはり） たわみ曲線の微分方程式の応用（両端支持はり） たわみ曲線の微分方程式の応用（不静定問題）				4
					計 15
学業成績の評価方法	基本2回の定期試験の平均得点により評価を行う。ただし、授業中に行う演習については10点を、授業態度については10点を上限に評価に反映する。				
関連科目	材料力学Ⅱ、材料力学特論、材料学、工業力学、機械設計法Ⅰ・Ⅱ、ロボット工学実習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ、卒業研究				
教科書・副読本	黒木剛司郎著『材料力学』（森北出版）				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
工業力学 Engineering Mechanics	吉田 喜一 (常勤)	3	1 専門科目	前期 2時間	必修
授業の概要	機械工学に関連した力学系の専門科目の基礎になる考え方や、基本的知識について理解を深める。そのために様々な例題、問題を解きながら学ぶ。本講義では、第一学年、第二学年で学んだ物理(力学)を基礎とし、取り扱う物体を質点から剛体へと拡張する。また、その物理的事柄について、第一学年、第二学年で学んだ数学(方程式、三角関数、ベクトル、微分、積分など)を使って解説を行う。				
授業の進め方	主に、教科書を使った講義・例題を中心に行う。また、理解を深めるための演習を行う。できるだけ実演、簡単なものづくりを取り入れたい。				
到達目標	①力、モーメントの分解・合成ができる。 ②問題に沿って、質点・剛体の釣合方程式、運動方程式を立て、解を求められるようになる。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
静力学の基礎 力とベクトル 力の合成と分解 1点に働く力の釣合 力のモーメント	力をベクトルとして取り扱う意義と作用線の法則を理解する。平行四辺形の原理を理解し、力の合成・分解をできるようにする。1点に働く力の釣合方程式を立て、解を求められるようにする。力のモーメントを理解し、求められるようにする。				3
剛体に働く力 剛体での力の合成と釣合 偶力 トラス(節点法、切断法)	剛体に働く力の合成ができるようにする。剛体に働く力の釣合方程式を立て、解を求められるようにする。偶力の意義について理解する。トラスの解法(節点法)を理解し、解を求められるようにする。				3
重心	重心の意味を理解し、求められるようにする。				2
摩擦 静止摩擦、動摩擦、摩擦角	クーロンの法則を理解し、静止摩擦、動摩擦を取り扱った方程式を立て、解を求められるようにする。また、摩擦角の意味を理解する。				2
並進運動する物体の動力学	1. 運動学で使用する並進運動、回転運動の公式について学ぶ。 2. ニュートンの法則の意味について理解し、運動方程式を立て、解を求められるようにする。 3. 慣性力とダランベールの原理について理解する。 4. 求心力と遠心力を理解し、運動方程式を立て、解を求められるようにする。				3
剛体の動力学	1. 角運動方程式と慣性モーメントを理解し、角運動方程式を立て、解を求められるようにする。 2. 慣性モーメントの定義、または定理を用いて、慣性モーメントを求めることができるようにする。 3. 剛体の平面運動について、運動方程式と角運動方程式を組み合わせた問題を解けるようにする。				2
					計 15
学業成績の評価方法	2回の定期試験の得点により評価を行う。ただし、授業中に行う演習、小テストも加味する。				
関連科目	ロボット工学実習、設計製図、材料力学、材料科学特論、卒業研究				
教科書、副読本	吉村靖夫, 米内山誠共著『工業力学』(コロナ社)				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
電気回路Ⅱ (Electric Circuits Ⅱ)	奥平 鎮正 (常勤)	3	2 専門科目	通年 2時間	必修
授業の概要	電気電子系の工学技術を習得するうえで、電気回路は欠くことの出来ない専門基礎科目である。第3学年では、交流回路の基礎的な内容の講義を行う。				
授業の進め方	講義を中心として、理解を深めるために演習を多く取り入れる。				
到達目標	(1) 交流について理解すること (2) 基礎的な交流回路解析が行なえること				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
【前期】					
ガイダンス 及び直流回路の復習	オームの法則、直列・並列・直並列回路等の計算の確認				2
キルヒホッフの法則	キルヒホッフの法則の理解				2
テブナンの定理	等価定電圧源回路 (テブナンの等価回路) の理解				2
交流 (中間試験と解答説明)	交流についての理解、瞬時値、位相についての理解				2
複素ベクトル	交流電力と力率の理解				1
ベクトル記号法	コンデンサの性質、コイルの性質の理解				1
交流直列回路 (期末試験と解答説明)	交流回路の計算で必要な複素ベクトル計算の習得				2
					1
					計 15
【後期】					
インピーダンス	電圧、電流の各表示法と交流回路負荷のインピーダンスの理解				2
交流直列回路	$R-L$ 直列回路、 $R-C$ 直列回路、 $R-L-C$ 直列回路の理解				3
交流並列回路 (中間試験と解答説明)	$R-L$ 並列回路、 $R-C$ 並列回路、 $R-L-C$ 並列回路の理解				3
交流直並列回路	直列 \leftrightarrow 並列等価変換、力率改善				1
周波数特性	$R-L$ 回路、 $R-C$ 回路、 $R-L-C$ 回路の周波数特性、共振				2
等価回路表現 (期末試験と解答説明)	インピーダンス整合と最大供給電力				1
					1
					計 15
学業成績の評価方法	4回の定期試験の得点と課題の提出状況から総合的に決定する。定期試験得点と課題提出点の比率は7:3とする。必要に応じて追試験を実施する。				
関連科目	第4学年以降で学習する電気電子・制御系専門科目				
教科書・副読本	教科書：山口静夫『電気回路基礎入門』（コロナ社）（2学次に購入済）				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
電子回路Ⅱ (Electronic CircuitsⅡ)	小野木 健二 (非常勤)	3	1 専門科目	前期 2時間	必修
授業の概要	制御機器やマイクロコンピュータなどに用いられるデジタル電気信号を扱うために必要となる論理素子の動作や論理回路の取り扱いなどの知識を学ぶ。				
授業の進め方	講義を中心として、理解を深めるために演習を取り入れる。				
到達目標	① 数体系が理解できること。 ② 論理回路の基本特性が理解できる。 ③ フリップフロップの基本特性が理解できる。 ④ カウンタの基本特性が理解できる。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス	ガイダンス				1
数体系	10進数、2進数、16進数について理解する。				1
負数の表わし方と補数	マイナスの数値の表現方法を理解する				1
基本論理回路	デジタル回路の基本論理記号について理解する。				2
組み合わせ回路	MIL記法を理解すると共に論理回路の簡単化手法および組合せ回路を理解する				2
中間試験					
フリップフロップ	RSフリップフロップ回路について理解する。				1
	JKフリップフロップ回路について理解する。				1
	Tフリップフロップ回路について理解する。				1
	Dフリップフロップ回路について理解する。				1
レジスタ回路	レジスタ回路について理解する。				2
カウンタ回路	カウンタ回路について理解する。				2
					計 15
学業成績の評価方法	2回の定期試験の得点と、授業への参加状況から総合的に決定する。定期試験点数、参加状況の比率は8：2とする。また、成績不良者には追試を実施することがある。				
関連科目					
教科書、副読本	教科書「電子計算機概論 [第2版]」、森北出版				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
メカトロニクス I (Mechatronics I)	笠原 美左和 (常勤)	3	1 専門科目	後期 2時間	必修
授業の概要	近年、大多数の機械にはマイコンが組み込まれ、極めて厳密な制御により各種動作を行うものが多い。そこで、マイコンおよび周辺回路の実用的な回路や制御プログラムについて学ぶ。				
授業の進め方	パソコンを使用した実習を中心に行う。授業毎に内容を説明したあと、実習を行う。				
到達目標	① マイコンの動作特性を理解できる。 ② マイコンを用いてさまざまな実用的な回路や制御プログラムを理解できる。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス					1
マイコンを動かしてみる	LEDを表示させるプログラムを作成させる。				4
信号機を作成する	信号機を作成する。				2
ブザーを鳴らしてみる	ブザーを鳴らすプログラムを作成する。				2
スイッチも用いる	スイッチを用いて、LEDを点灯させる。				2
光センサを用いる	光センサを用いた防犯装置を作成する。				1
モータを回す I	モータドライバ IC を用いて、モータを回転させる。				1
モータを回す II	PWM を用いてモータを回転させる。				2
					計 15
学業成績の評価方法	テスト (45%)、出席・授業態度 (10%)と課題 (45%) により評価する。				
関連科目	ロボットを製作する為の基礎となる科目となる。				
教科書、副読本	副読本「楽しい H8Tiny マイコン工作」CQ 出版				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
ロボット工学概論 (Introduction to Robotics)	源 雅彦 (常勤)	3	1 専門科目	前期 2時間	必修
授業の概要	ロボットを製作し、制御するためには様々な要素技術 (材料力学、機構学、制御工学、計測工学、電気・電子工学、情報工学など) を学ぶ必要がある。ロボット工学の導入過程として、ロボットの仕組みや事例を解説し、ロボットを設計し、制御するために必要な基礎理論について講義する。				
授業の進め方	配布するプリントを使った講義が中心となるが、理解を深めるための問題演習も適時行う。				
到達目標	① ロボットの歴史、研究、応用等の事例を理解し、幅広くロボットの概念を身に着ける。 ② ロボットの機構および各種センサについて基本的な原理を理解する。 ③ ロボットを構成する機械システムを理解し、力学モデルを作り、関連する問題と解くことができる。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
1. ガイダンス	講義の進め方や評価方法について説明する。				1
2. 人と機械	人と機械との関わり方を理解し、ロボット研究の方向性を理解する				2
3. ロボットとは	ロボットの概念、分類、ニーズについて理解する。				1
4. ロボット事例	各種ロボットの特徴や、設計上の注意点について理解する。				3
5. ロボットの感覚	ロボット制御のために必要なセンサの基本的な原理について理解する。				1
6. ロボットの機構	ロボットの機構について理解する。				1
7. 機構の運動方程式	ロボットを構成する機構の力学を理解し、関連する問題を解くことができる。				4
8. 力学モデルの制御	力学モデルの基礎的な制御理論を理解する。				2
					計 15
学業成績の評価方法	「定期試験」「授業中の問題演習」「出席状況を含む授業態度」を、総合的 (6 : 3 : 1) に評価する。				
関連科目	第2学年 ロボット工学実習Ⅰ 第3学年 工業力学 ロボット工学実習Ⅱ メカトロニクスⅠ 第4学年 制御工学Ⅰ ロボット工学実習Ⅲ メカトロニクスⅡ 機構学 第5学年 制御工学Ⅱ ロボット工学実習Ⅳ メカトロニクスⅢ				
教科書・副読本	参考書：小川欽一，加藤了三：“初めて学ぶ基礎ロボット工学”，東京電機大学出版局 松日楽信人，大明準治：“わかりやすいロボットシステム入門”，オーム社 川村貞夫：“ロボット制御入門”，オーム社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
ロボット工学実習Ⅱ (Practice in Robotics Ⅱ)	源・鈴木 _拓 (常勤)、 大藪(嘱託)、稲毛(非常勤)	3	2 専門科目	後期 4時間	必修
授業の概要	第2学年のロボット実習Ⅰで製作したロボットアームを改良し、アーム部に取り付けるロボットハンドを製作する。さらに、ロボットハンドの動作を制御するための回路作成を通してロボット工学の基礎となる制御技術を学習する。上記の実習内容を通じてロボット実習Ⅰよりも高度な基礎技能、機械加工と制御の基礎知識の習得を目指す。				
授業の進め方	4班に分かれ、ローテーションにより半期(後期)を通じて全ての実習を体験する。全ての部品を作り上げた後、全員で組立、運転を行う。				
到達目標	①組立図を基にロボットハンドの機構や部品形状を理解できる。 ②汎用工作機械の習熟度を高め、特殊加工機による作業を体験する。 ③3次元CADによる部品図の作成ができる。 ④シーケンス制御の基本原理が理解できる。 ⑤組立図を基に組立手順を考え、運転方法を理解できる。				
学校教育目標との関係	地域産業の発展に貢献するため、課題探求能力を有し、設定した課題に向かって果敢に挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目 標	週			
ガイダンス	・実習内容の概要、ローテーション、製作するロボットハンド機構に関する説明等	1			
フライス盤実習	・クリッパー、ベースプレート、ロボットハンド用アームの製作	3			
放電加工実習	・放電加工機の説明 ・クリップステア(2点)、モータステアの製作	3			
3次元CAD実習	・3次元CADによるスライドプレート、ギアプレート、ハンドの部品図作成	2			
レーザ加工と塑性加工実習	・3次元CAD実習で作成した部品モデルを用いたレーザ加工実習を行う。さらに塑性加工によりスイッチプレートを製作する	1			
制御回路製作	・ロボットハンドのための制御回路製作	3			
ロボットハンド組立	・ロボットハンドの組立と運転	2			
		計 15			
学業成績の評価方法	原則、製作作品を完成させ、かつ、提出物を全て提出することを必須とする。①出席状況および実習態度(40%)、②加工技能の習熟度(20%)、③製作作品(20%)、④提出物[図面、レポート等](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。評価は、評価点の平均によって行う(10点満点評価)。また、正当な理由による欠席の場合、補習を行う。				
関連科目	1年専門科目では、ものづくり実験実習、基礎製図、基礎電気工学 2年専門科目では、設計製図Ⅰ、機械工作法、材料学、電気回路Ⅰ、電子回路Ⅰ 3年専門科目では、ロボット工学実習Ⅱ、設計製図Ⅱ、機械設計法Ⅰ、工業力学、材料力学Ⅰ、電気回路Ⅱ、電子回路Ⅱに関連している。				
教科書、副読本	プリント教材を配布する。				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
ロボット工学実験 I (Experiments in Robotics I)	奥平 (常勤)、 西村・百武・呉 (非常勤)	3	2 専門科目	通年 2時間	必修
授業の概要	材料力学・材料学、計測工学、ロボット制御、電気・電子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。				
授業の進め方	4班編成で実施し、ローテーションにより1年を4班に分けて実験を行う。担当教員の指示により、班員間で実験を行う。結果は、各人がレポートとしてまとめ、担当教員とのディスカッションにより理解を深める。また、決められたテーマについてプレゼンテーションする。				
到達目標	①材料力学、材料学について理解すること。 ②計測の知識を深めること。 ③レゴを用いてロボットの基本構造の理解を深めること。 ④電気回路・電子回路の基礎を理解すること。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
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。				1
テーマ I 材料力学・材料学実験	金属材料の引張試験、衝撃試験、硬さ試験を行う。併せて、これらの力学的特性と関連の深い、熱処理、組織に関係した実験を行う。				7
テーマ II 計測実験	マイクロメータなどさまざまな計測機器の使い方を学習する。				7
テーマ VI ロボット制御実験	ロボット制御の基礎であるモータ制御を学ぶとともに、センサを用いた、シーケンス制御やフィードバック制御について基礎的な理解を深める。				7
テーマ IV 電気・電子工学実験	実験により、オームの法則、抵抗の直並列回路の性質、キルヒホッフの法則を理解する。また、オシロスコープの使い方を習得する。				7
レポート整理	全てのレポートの提出を完了させる。				1
					計 30
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。①出席状況および実験態度 (30%)、②レポート (70%) で評価する。具体的には、実験分野ごとに①、②の項目について各 10 点満点で評価し、上記の割合で重みをつけ評価点を算出する。また、正当な理由による欠席の場合、補習を行う。				
関連科目	2年専門科目では材料学、電気回路 I、電子回路 I、3年専門科目では工業力学、材料力学 I、電気回路 II、電子回路 II、ロボット工学概論、5年専門科目では、計測工学 I、計測工学 II、材料学特論に関連している。				
教科書、副読本	プリント教材を配布する。				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
応用数学 II (Advanced Mathematics II)	原井 敬子 (非常勤)	4	1 専門科目	前期 2時間	必修
授業の概要	フーリエ級数は特に、波に関係する現象を解析する上で重要な道具である。フーリエ級数の基本的な性質と偏微分方程式への応用について論じる。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。				
授業の進め方	講義を中心とするが、理解を深めるための問題演習も行う。				
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すること。 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すること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
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。				2
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。				2
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。				2
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習得すること。				2
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。				3
フーリエ級数の性質とパーセバルの等式	フーリエ級数の性質を学び、パーセバルの等式を学習する。				2
偏微分方程式とフーリエ級数	フーリエ級数の偏微分方程式への応用を理解すること。				2
					計 15
学業成績の評価方法	定期試験の得点と、授業態度・出席状況・課題等の提出状況から評価する。なお、定期試験と課題等の比率を4：1とする。				
関連科目	「応用数学Ⅱ」は物理や専門科目を学習する上での基礎となる重要な科目である。この科目での学習内容が、今後学習する数学や多くの専門科目を理解するための基礎となる。				
教科書・副読本	矢野 健太郎, 石原 繁『基礎 解析学 (改訂版)』(裳華房)				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
応用数学Ⅲ (Advanced MathematicsⅢ)	杉江道男(常勤)	4	2 専門科目	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。				
授業の進め方	講義を中心とするが、理解を深めるための問題演習も行う。				
到達目標	①複素関数の意味およびその微分法を理解し、基本的な計算技術を修得すること。 ②複素関数の意味およびその積分法を理解し、基本的な計算技術を修得すること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
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こと。				3
n乗根	複素数のn乗根の意味を理解し、その求め方を習得すること。				3
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。				3
コーシー・リーマンの 方程式	コーシー・リーマンの方程式の定義と概念を理解すること。				3
基本的な正則関数	各種の正則関数の性質を学ぶこと。				3 計15
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こと。				2
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こと。				3
テイラー展開・ローラン 展開	テイラー展開・ローラン展開の意味を理解し、具体的に計算できること。				3
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こと。				3
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こと。				2
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。				2 計15
学業成績の評価方法	定期試験の得点と、課題等の提出状況から評価する。 なお、定期試験と課題等の比率を4:1とする。				
関連科目	「応用数学Ⅲ」は物理や専門科目を学習する上での基礎となる重要な科目である。この科目での学習内容が、今後学習する数学や多くの専門科目を理解するための基礎となる。				
教科書・副読本	矢野 健太郎, 石原 繁『基礎 解析学(改訂版)』(裳華房)				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
応用物理Ⅱ Advanced PhysicsⅡ	吉田 健一（常勤）	4	2 専門科目	通年 2時間	必修
授業の概要	低学年で学んだ物理、数学に基礎をおいて学習し、微分、積分、微分方程式を用いて物理学の基本を学習し、工学への応用、展開できる能力を養う。				
授業の進め方	授業は物理実験室で開講し、講義と合わせ数名1組の班で共同学習を行う。				
到達目標	物体の運動を、運動方程式、微分方程式、微分、積分などの数学的知識を用いて理解できること。学んだ知識を、他の専門科目でも生かせるようになること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目 標				週
データ整理 物理数学 直線運動 円運動 運動法則 質量 直線運動 色々な運動 空気抵抗Ⅰ 空気抵抗Ⅱ	実験におけるデータ整理、片対数グラフの使い方について学び、理解を深める。 微分、積分、ベクトルなど物理に使用する数学を理解する。 直線運動における位置、変位、速度、加速度について学び、理解を深める。 円運動における位置、変位、速度、角速度、加速度について学び、理解を深める。 運動の法則について学び、理解を深める。 慣性・重力質量について学び、理解を深める。 等速直線運動と等加速度直線運動について学び、理解を深める。 投げ上げ・放物運動について学び、理解を深める。 空気抵抗のある運動について学び、理解を深める。 空気抵抗のある運動についてさらに詳しく学び、理解を深める。				1 1 2 2 1 1 2 2 2 1
					計 15
単振動Ⅰ 単振動Ⅱ 単振動Ⅲ 連成振動Ⅰ 連成振動Ⅱ 単振り子 減衰振動 減衰振動 仕事とエネルギー ポテンシャル ポテンシャルと保存力 重力ポテンシャル	単振動について微分方程式を用いて学び、理解を深める。 単振動についてさらに詳しく学び、理解を深める。 バネにおもりを吊りした際の単振動について学び、理解を深める。 連成振動について学び、理解を深める。 連成振動についてさらに詳しく学び、理解を深める。 単振り子について学び、理解を深める。 減衰振動について学び、理解を深める。 減衰振動についてさらに詳しく学び、理解を深める。 仕事とエネルギーについて学び、理解を深める。 ポテンシャルと位置エネルギーについて学び、理解を深める。 ポテンシャルと保存力について学び、理解を深める。 重力ポテンシャルについて学び、理解を深める。				2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 2 1
					計 15
学業成績の評価方法	数名1組の班で、各時間のはじめに出題される課題に取り組む。評価は期末に行なう試験の配点を40%とする。これに加え班で学習した内容の口頭試験点、出席点、授業中の態度を合わせて配点の60%とする。授業中の態度点と試験点は基本的には班単位で加点する。しかしながら欠席、遅刻は他の班員への迷惑となるので、個人への大きな減点項目とする。				
関連科目	第1学年：「物理Ⅰ」、第2学年：「物理Ⅱ」、第3学年：「応用物理Ⅰ」 第4・5学年：「応用物理実験」 第4学年：選択科目「物理学特論Ⅰ・Ⅱ」				
教科書、副読本	教科書：第4版物理学基礎 原康夫 学術図書出版社 プリントを随時配布				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
応用物理実験 (Physics Experiment)	吉田健一 (常勤) 大古殿秀穂 (常勤) 田上 慎 (非常勤)	4	1 専門科目	前期 2時間	必修
授業の概要	自然現象の法則を実験を通して理解し、実験データの基本的処理を学ぶ。実験を通じて物理的思考力の養成をはかるとともに、実験レポートのまとめ方を修得する。				
授業の進め方	実験指導書により、必要に応じて解説を聞きながら、自主的に実験を行う。				
到達目標	①自然現象の法則を理解し、データの基本的な取り扱い方法を学ぶこと。 ②実験報告書の書き方を修得すること。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
概要説明	この授業の進め方、有効数字や誤差の取り扱いについて解説する。				1
右の 14 テーマのうち 6 テーマについて実験 を行う (1 テーマ 2 週)	・水の粘性係数				2
	・気体の比熱比				2
	・気体の体膨張				2
	・固体の線膨張				2
	・ヤング率				2
	・ボルダの振子				2
	・半導体の電気抵抗の温度依存性				2
	・ガイガーミュラーカウンタによるβ線の測定				2
	・LCR回路				
	・剛性率				
・回折格子					
・電子の比電荷					
・ニュートンリング					
・レンズの焦点距離					
	レポートのまとめ				2
					計 15
学業成績の評価方法	成績は6回のレポートの提出状況と内容などにより、総合的に評価する。 単位追認試験は行わない。				
関連科目	第1学年：「物理Ⅰ」、第2学年：「物理Ⅱ」、第3学年：「物理Ⅲ」「応用物理Ⅰ」 第4学年：「応用物理Ⅱ」、「物理学特論Ⅰ・Ⅱ」(選択科目)				
教科書、副読本	参考書：吉田卯三郎・武居文助・橘 芳實・武居文雄 著「六訂 物理学実験」(三省堂)				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
数値解析 I (Numerical Analysis I)	大貫 貴久 (常勤)	4	1 専門科目	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、数値計算の手法が必要となる。本講義では、数値計算の基礎となるプログラミングの知識と基礎的な数値計算手法について学ぶ。				
授業の進め方	前半は、プログラミングの基礎知識に関する講義・演習（主に、アルゴリズム）と平行して、パソコンによるプログラミング演習（VBA）を行う。後半は、初歩の数値解析について講義を行い、あわせてプログラミング演習を行う。				
到達目標	①アルゴリズムの基礎を理解する ②数値計算の基礎を理解する ③非線形方程式、数値積分の数値解析手法を理解し、プログラミングを行う				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
1. コンピュータとプログラミング	ハードウェアとソフトウェアについて理解する プログラミング言語とその特徴について理解する				1
2. アルゴリズムとフローチャート	アルゴリズムについて理解を深める フローチャートを用いた記述方法を理解する 構造化プログラミングの概念を理解する 基本三構造を理解する				3
3. VBA の文法	オブジェクト指向を理解する 変数の概念を理解する 変数、変数型宣言、代入文によるプログラミングを行えるようになる 繰り返し文によるプログラミングを行えるようになる 条件判断文によるプログラミングを行えるようになる				3
4. 数値計算と誤差	数値解析の概念と誤差について理解する				1
5. 数値積分	区分求積法、台形公式、シンプソン法のアルゴリズムを理解する 数値積分のプログラミングを行えるようになる				3
6. 非線形方程式の解法	ニュートン法、区間縮小法、はさみうち法のアルゴリズムを理解する 非線形方程式のプログラミングを行えるようになる				4
					計 15
学業成績の評価方法	基本2回の定期試験とプログラム課題・提出物で評価を行う。定期試験とプログラム課題・提出物の評価の割合は1:1とする。ただし、数値解析のプログラム課題、提出物に関しては、口頭試問による理解度の確認も含めて評価を行う。また、規定プログラム課題の早期解決者や、より高度な課題の解決者には、規定プログラム課題・提出物の50%を上限に加点を行い評価する。				
関連科目	数値解析Ⅱ、工業力学、材料力学Ⅰ、Ⅱ、熱力学、流体力学、機械力学、機械設計法Ⅰ～Ⅲ、ゼミナール、卒業研究				
教科書・副読本	独自テキスト、プリント				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
設計製図Ⅲ (Design & Drawing Ⅲ)	前期・根本良三 (常勤) 後期・横山俊幸(非常勤)	4	3 専門科目	前期2時間 後期4時間	必修
授業の概要	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を設計する。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。実技能力の向上を図る。				
授業の進め方	各人に与えられた条件のもとに二軸三段の平歯車減速装置を設計する。図面に対する理解を深める。また、中間および期末テストを実施し、各機械要素に対する理解度の確認をする。				
到達目標	与えられた条件を満たす設計を行う。これより、製作図である部品図を描く能力をつける。平行してCADの実際的な操作を習得する。設計書・構想図・組立図・部品図のつくり方やまとめ方を身につけさせる。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目 標				週
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				計 15
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)の部品製作図の作成 歯車箱(下)の部品製作図の作成 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により残りの部品製作図の作成				計 15
学業成績の評価方法	課題提出物の完成度(最重要)、授業態度、および4回の定期試験の結果より決定する。成績不良者に対する追試は行わない。				
関連科目	設計製図Ⅰ・Ⅱ、機械設計法Ⅰ・Ⅱおよびロボット工学実習Ⅰ～Ⅳの基礎となる科目				
教科書・副読本	教科書「実教出版 機械製図」、機械設計法Ⅰ・Ⅱ、「日刊工業新聞社 根本良三著 絵とき歯車基礎のきそ」				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
機械設計法Ⅱ (Machine DesignⅡ)	松田 礼 (常勤)	4	2 専門科目	通年 2時間	必修
授業の概要	機械を設計するには、力学、電気・電子、制御、工作法などの幅広い知識に加えて、装置を構成する様々な機械要素の用途や原理を理解する必要がある。本講義では、機械を設計するために必要な各種機械要素に関する用途、力学的原理、規格、及び選定に必要な計算方法について学習する。				
授業の進め方	教科書を使った講義を中心とする。内容によって、理解を深めるためのプリント等を配布する。				
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 基礎的な装置の種類や原理を理解し、製作する上で必要な機械要素を選定できる。 ③ 設計仕様を満たすために必要な機械要素を規格から調べ、適切な選定ができる。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
1. 機械設計の基礎	(1) 機械設計の概要 (2) 強度計算の基礎 (荷重形式、許容応力と安全率)				2 1
2. 軸と軸受	(1) 動力伝達のための軸とキーに関する計算 (2) 転がり軸受の予圧と剛性、潤滑方法 (3) ハウジングの設計と密封装置				2 2 2
3. 歯車の設計	(1) 歯の強度計算、各部寸法の設計 (2) かさ歯車、ウォームギアの設計に関する計算				2 1
4. 巻掛け伝動装置	(1) ベルト伝動の種類 (平ベルト、Vベルト、歯付きベルト) (2) 各種ベルトの選定方法				2 3
5. ブレーキ、及びばねと緩衝装置	(1) ブレーキの種類と力学的原理、ブレーキ設計に関する計算 (2) ばねの種類と用途、及び選定方法 (板ばね、コイルばね) (3) 振動の基礎と種々の緩衝装置				2 2 2
6. ボールねじ、及び直動転がり案内と送り駆動機構	(1) ボールねじと直動転がり案内の構造、及び力学的原理 (2) ボールねじと直動転がり案内の寿命と剛性 (3) 送り駆動機構の設計に関する計算				2 2 3
					計 30
学業成績の評価方法	4回の定期試験の得点、課題提出、授業の出席状況等によって評価する。				
関連科目	設計製図Ⅱ・Ⅲ、ロボット工学実習Ⅱ・Ⅲ、工業力学、材料力学Ⅰ・Ⅱ、機械設計法Ⅰ 他				
教科書・副読本	教科書：林洋次 監修、「機械設計1」、「機械設計2」、実教出版 参考書：兼田、山本 共著、「基礎機械設計工学」、理工学社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
材料力学Ⅱ (Strength of Materials II)	宮川 睦巳 (常勤)	4	1 専門科目	前期 2時間	必修
授業の概要	機械や構造物に使用される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。そのためには、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。材料力学はこれらを知るための学問であるが、4年次では3年次に引き続き、ねじり、組合せ応力、座屈、ひずみエネルギーについて、基礎的な諸問題を通じて、基礎力と応用力を養う。				
授業の進め方	主に、教科書を使った講義・例題を中心に行う。また、理解を深めるための演習、宿題を行う。				
到達目標	①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する。 ②組合せ応力における応力とひずみの関係について理解する。 ③座屈について理解する。 ④ひずみエネルギーの取り扱いについて理解する。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
3年次のまとめ	材料力学Ⅰの復習による基礎知識の定着				1
ねじり	中実断面の丸棒のねじり				2
組合せ応力	組合わせ応力とモールの応力円（斜断面に生じる応力） 組合わせ応力とモールの応力円（任意の平面応力状態） 組合わせ応力における応力とひずみの関係 弾性係数間の関係について				5
ひずみエネルギー	ひずみエネルギー（単純引張、圧縮および単純せん断） カスティリアノの定理 マクスウェルの定理				4
座屈	偏心軸圧縮荷重を受ける短柱 長柱の座屈と限界荷重 柱の実験公式（ランキン、テトマイヤー、ジョンソン）				3
					計 15
学業成績の評価方法	基本2回の定期試験の平均得点により評価を行う。ただし、授業中に行う演習については10点を、授業態度については10点を上限に評価に反映する。				
関連科目	材料力学Ⅰ、材料力学特論、材料、工業力学、機械設計法Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、ロボット工学実習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ、卒業研究				
教科書・副読本	黒木剛司郎著『材料力学』（森北出版）				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
機構学 (Mechanism of Machinery)	鈴木 拓雄 (常勤)	4	1 専門科目	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る「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養うことを目的とする。				
授業の進め方	講義を中心とし、理解を深めるための動画の映写や演習問題を行う。				
到達目標	①機構の種類と実用例を理解する ②機構解析を理解する				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス	授業の進め方の理解				1
機構とは何か	機構の意味と概念の理解				1
機構学における基礎用語	機械と機構の理解				1
	基礎と対偶の理解				1
	機構の自由度の理解				1
平面リンク機構の種類と特徴	4 節リンク・回転機構の理解				1
	グラスホフの定理の理解				1
	平行リンク機構の理解				1
	平面機構の自由度の理解				1
機構の解析	機構の解析とは				1
	瞬間中心の定理・数・位置の理解				1
	変位解析と速度解析				1
	仮想仕事の原理を利用した機構解析の理解				1
歯車機構	歯車の動作メカニズムと歯形曲線にインボリュート曲線が用いられている理由の理解				2
					前期 計 15
学業成績の評価方法	2回の定期試験の得点、課題提出、授業の出席状況ならびに取り組み姿勢によって評価する。				
関連科目	工業力学, ロボット工学実習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ, 設計製図Ⅱ・Ⅲ				
教科書、副読本	鈴木康一著「ロボット機構学」コロナ社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
制御工学 I (Control Engineering I)	笠原 美左和 (常勤)	4	1 専門科目	後期 2時間	必修
授業の概要	制御はいろいろな自動機械を目的にそって動作させるために必要な技術である。この授業では古典制御理論におけるフィードバック制御理論を理解するために、ラプラス変換を利用した制御系の表現法 (伝達関数) を示し、この表現法を利用して基本制御要素の時間応答および周波数応答の特性について学ぶ。				
授業の進め方	各種の基本的な項目について講義を行い、講義の内容に関する演習を行う。				
到達目標	①制御系の数式モデルが作成できること。 ②ブロック線図が理解できること。 ③制御系要素の時間応答、周波数応答が理解できること				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス	制御工学概要, 自動制御の種類について				1
制御系のモデル化	制御系のモデル表現について習得する。				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する。				2
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習得する。				2
1次要素の時間応答	1次要素の時間応答について、学習する。				2
2次要素の時間応答	2次要素の時間応答について、学習する。				3
総合演習					1
					計 15
学業成績の評価方法	テスト (50%)、出席・授業態度 (ノートのまとめ方)・課題 (50%) により評価する。				
関連科目	修得した技術は工学実験実習、卒業研究にて必要となる。				
教科書、副読本	教科書:「制御工学」コロナ社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
メカトロニクスⅡ (Mechatronics Ⅱ)	堀 滋樹 (常勤)	4	1 専門科目	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。				
授業の進め方	資料を必要に応じて配布する講義を中心とする。				
到達目標	①メカトロニクスの基本概念を習得する。 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学ぶ。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
メカトロニクス概論	言葉の定義、典型例、構成される技術分野等について学習する。				1
メカトロニクスとは	求められた歴史的背景と進展について理解する。				1
メカトロニクス出現の背景	柔軟性、小型軽量化・高信頼化、高精度化・高速化への理解。				1
メカトロニクスの効用	メカトロニクスを構成する要素を典型的な例により学習する。				1
メカトロニクスの構成要素					1
演習					1
要素技術 (機構)					
線形変換機構	線形変換機構として、歯車、巻掛け伝動、送りねじ等の学習。				1
線形変換機構の入出力関係	入出力関係として、平行、直角、一直線上等を習得する。				1
非線形変換機構	非線形変換機構として、カム、ゼネバ、リンク機構等の理解。				1
演習					1
要素技術 (センサ)					
位置の計測	マイクロスイッチ、光電スイッチ等について学習する。				1
変位の計測	ポテンシオメータ、レゾルバ、エンコーダ等について学ぶ。				1
速度の計測	タコジェネレータ、デジタル微分による手法を習得する。				1
加速度の計測	サイズモ系、ひずみゲージ式加速度センサによる計測法の理解。				1
力の計測	ひずみゲージ、力・圧力・トルクの変換器の計測を学習する。				1
演習					1
					計 15
学業成績の評価方法	定期試験の得点、授業態度と出席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・Ⅲ、ロボット工学概論、ロボット工学Ⅰ・Ⅱ、計測工学Ⅰ、センサ工学、制御工学Ⅰ・Ⅱ				
教科書・副読本	副読本：土谷武士、深谷健一 共著「メカトロニクス入門」森北出版、 安田仁彦 監修、田中泰孝、都筑順一、市川繁富、平井重臣 編「入門電子機械」コロナ社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
ロボット工学 I (Robotics I)	源 雅彦 (常勤)	4	1 専門科目	後期 2時間	必修
授業の概要	ロボットを製作し、制御するためには様々な要素技術 (材料力学、機構学、制御工学、計測工学、電気・電子工学、情報工学など) を学ぶ必要がある。ロボット工学の基礎課程として、ロボットを構成するセンサ、アクチュエータ、機構についての解説から初め、ロボットを制御するために習得すべき基礎理論である順運動学について講義を行う。				
授業の進め方	配布するプリントを使った講義が中心となるが、理解を深めるための問題演習も適時行う。				
到達目標	① ロボットを構成するセンサやアクチュエータの原理と使い方を理解する。 ② 運動伝達機構の原理と力学特性について理解する。 ③ ロボットの座標系および座標変換を理解し、運動学に関する問題を解くことができる。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
1. ガイダンス	講義の進め方や評価方法について説明する。				1
2. センサの原理	ロボットで用いる各種センサの原理と使用方法を理解する。				2
3. アクチュエータ	ロボットで用いるアクチュエータの原理と使用方法を理解する。				2
4. ロボット機構	ロボットアームの機構について理解する。				2
5. 機構の運動伝達	ロボットの機構に関する力学特性を理解し、関連した課題を解くことができる。				2
6. 座標変換と回転行列	座標変換および回転行列について理解する。				2
7. DH 記法	DH 記法について理解する。				2
8. 運動学	ロボットアームの運動学を理解し、関連した課題を解くことができる。				2
					計 15
学業成績の評価方法	「定期試験」「授業中の問題演習」「出席状況を含む授業態度」を、総合的 (6 : 3 : 1) に評価する。				
関連科目	第2学年 ロボット工学実習 I 第3学年 工業力学 ロボット工学実習 II メカトロニクス I 第4学年 制御工学 I ロボット工学実習 III メカトロニクス II 機構学				
教科書・副読本	参考書：小川敏一，加藤了三：“初めて学ぶ基礎ロボット工学”，東京電機大学出版局 松日楽信人，大明準治：“わかりやすいロボットシステム入門”，オーム社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
機械力学 I (Mechanical Dynamics I)	宮川 睦巳 (常勤)	4	1 専門科目	後期 2時間	必修
授業の概要	<p>近年、機械が高速化、高精度化すると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。</p> <p>そこで機械力学 I では機械振動学の基礎理論について学ぶ。初歩的な知識から出発して、多くの身近な題材を例題とした振動の基礎を学ぶ</p>				
授業の進め方	主に教科書を使った講義・例題を中心に行う。また、理解を深めるための演習、宿題を行う。				
到達目標	① 1自由度系の自由振動と強制振動 ② 振動の防止 (振動の絶縁) ③ ラプラス変換による振動計算				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
総論	振動問題を解く上での基礎事項				1
1自由度系の振動	1自由度系 (減衰なし/あり) 衝撃入力を受ける1自由度系 力入力/変位入力を受ける1自由度系の強制振動				7
振動の防止	振動絶縁、基礎絶縁				3
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				4
					計 15
学業成績の評価方法	基本2回の定期試験の平均得点により評価を行う。ただし、授業中に行う演習については10点を、授業態度については10点を上限に評価に反映する。				
関連科目	材料力学 I、材料力学 II、機械力学 II、材料力学特論、材料、工業力学、機械設計法 I・II・III、ロボット工学実習 I・II・III・IV、卒業研究				
教科書・副読本	青木繁著『機械力学』(コロナ社)				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
熱力学 (Thermodynamics)	佐々木 秀定(非常勤)	4	1 専門科目	前期 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、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、基礎力と応用力を養う。				
授業の進め方	講義を中心とするが、理解を深めるための問題演習や小テストを適宜行う。				
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すること。 ②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計算ができること。 ③基礎的なサイクルのなす仕事量や熱効率を計算できること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス	熱力学の工学的応用事例から既修教科との関連性を把握したうえで、熱現象の特徴を踏まえてその学び方を理解すること。				1
熱とはなにか	熱と温度との関係、熱エネルギーの量を測る尺度（仕事量）、熱エネルギーの使用量を測る尺度（仕事率）の定義とその相互関係を明確に理解し、定量的に取り扱えること。				1
二つの比熱と内部エネルギー、エンタルピー	定圧比熱と定容比熱、内部エネルギーとエンタルピーの物理的な意味とその相互関係を理解すること。				1
状態方程式	理想気体の4つの状態変化（等容、等圧、等温、断熱）について学び、温度、圧力、体積の相互関係を利用して、その状態を計算できるようになること。				4
演習または中間試験	進行状況によって調整する。				1
熱力学の第一法則	熱力学の第一法則とその関連事項を理解すること。				2
熱力学の第二法則	熱力学の第二法則とその関連事項、特にエントロピーの物理的な意味とその活用法を理解すること。				2
サイクルとその仕事	基礎的なサイクルのなす仕事量や熱効率を計算できるようになること。				1
期末試験	筆記試験				1
					計 15
学業成績の評価方法	定期試験の結果（80%）と課題などの提出状況とその内容（20%）により評価を行う。また、学習意欲と学習態度により減点を行う場合がある。				
関連科目	「物理Ⅰ」、「物理Ⅱ」、「物理Ⅲ」が基礎となる。また、基礎数学Ⅰ、基礎数学Ⅱ、微分積分、解析学基礎などで学んだ数学的知識を利用する。				
教科書・副読本	教科書：絵とき熱力学のやさしい知識（北山直方著）オーム社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
流体工学 (Fluid Mechanics)	田村 恵万 (常勤)	4	1 専門科目	前期 2時間	選択
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いて、私たちは流体の中で暮らしている。第1、2、3学年の「物理Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」で学んだことをもとにして、流れのさまざまな現象を理解する上で流体工学は重要である。流体の基礎的な性質や基礎式を理解し、実際の工業上の流れへ適用した問題を解決するための基礎的な知識を養う。				
授業の進め方	教科書および配布するプリントを使った講義が中心となるが、理解を深めるための問題演習・課題なども適宜行う。				
到達目標	①流れの基礎式の物理的な意味について理解できること。 ②流れの基礎式を利用して、流体の基本的問題に対する解が求められること。 ③基礎的な流れの現象について理解できること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス	講義の概要や関連科目とのつながり、流体とは何かについて理解する。				1
流体の物理的性質	流体の物理的性質や流れの物理量について理解する。				1
流体の静力学	流体の圧力、浮力、マンメータについて理解する。				2
流体の基礎式	連続の式、ベルヌーイの式などの基礎式や流体の速度・流量の測定について理解する。				3 1
運動量の法則	運動量の法則について理解する。				1
管内流	円管内の層流、乱流について理解する。				2
管内流れの圧力損失	管内流れの圧力損失について理解する。				3
物体のまわりの流れ	流れの中の物体に働く揚力、抗力について理解する。				1
					計 15
学業成績の評価方法	2回の定期試験の得点と演習の得点・課題などの提出状況(80%)と出席状況を含む授業への取り組み姿勢(20%)により総合的に評価する。				
関連科目	第2学年以降の機械工学系科目 第4学年 ロボット工学実験Ⅱ				
教科書・副読本	教科書： 『基礎と演習 水力学』東京電機大学出版局 副読本： 『図解はじめての流体力学』科学図書出版				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
ロボット工学実習Ⅲ (Practice in RoboticsⅢ)	田村、根本、大貫、鈴木 ^拓 (常勤)	4	2 専門科目	後期 4時間	必修
授業の概要	倒壊した家具などを持ち上げるような災害救助などに利用可能な自走式ジャッキロボットを製作する。このロボットはパンタグラフ式ジャッキ、ジャッキを載せたトレーラー部、およびトレーラーを牽引するトラクター部からなり、これらの製作を通して強度計算・設計・機械加工など、ロボット製造におけるメカニカルな領域での包括的な技能の習得を目指す。				
授業の進め方	4～5人で1班を構成し、各班で1台の自走式ジャッキロボットを製作する。さらに2つから3つの班を合わせて1ユニットとし、各ユニットが板材の塑性加工・板材の切断加工・フライス加工・旋盤加工板材を、ローテーションにより半期（後期）を通じて全ての実習を体験する。全ての部品を作り上げた後、全員で組立、運転を行う。				
到達目標	①モーター出力・回転数、歯車列の速度伝達比、ジャッキの強度からジャッキの持ち上げ能力を評価できる。 ②3次元CADによる部品図と組立図の作成ができる。 ③工作機械の習熟度を向上させる。 ④組立図を基に組立手順を考え、運転方法を理解できる。				
学校教育目標との関係	地域産業の発展に貢献するため、課題探求能力を有し、設定した課題に向かって果敢に挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目 標				週
ガイダンス	・実習内容の概要、ローテーション、製作する自走式ジャッキロボットに関する説明等				1
フライス盤実習	・ジャッキベッド、軸受台などの厚板材の加工				3
旋盤実習	・ねじ棒、軸の継手、ドライブシャフトなどの棒材の加工				3
板材切断加工実習	・シャーリングやバンドソーによるジャッキアームやシャシの製作				2
板材塑性加工実習	・ベンダーや板金加工によるジャッキアームやシャシの製作				2
3次元CAD実習	・3次元CADによる荷受台やシャシの部品図および組立図の作成				2
ロボット組立	・自走式ジャッキロボットの組立と運転				2
					計 15
学業成績の評価方法	原則、製作作品を完成させ、かつ、提出物を全て提出することを必須とする。 ①出席状況および実習態度（40%）、②加工技能の習熟度（20%）、③製作作品（20%）、④提出物【図面、レポート等】（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。評価は、評価点の平均によって行う（10点満点評価）。また、正当な理由による欠席の場合、補習を行う。				
関連科目	1年専門科目では、ものづくり実験実習、基礎製図、基礎電気工学、2年専門科目では、設計製図Ⅰ、機械工作法、材料学、電気回路Ⅰ、電子回路Ⅰ、3年専門科目では、ロボット工学実習Ⅱ、設計製図Ⅱ、機械設計法Ⅰ、工業力学、材料力学Ⅰ、電気回路Ⅱ、電子回路Ⅱ、4年生専門科目では、設計製図Ⅲ、機械設計法Ⅱ、材料力学Ⅱ、機構学、ロボット工学Ⅰに関連している。				
教科書・副読本	プリント教材を配布する。				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
ロボット工学実験Ⅱ (Experiments in RoboticsⅡ)	奥平、田村、 堀、宮川 (常勤)	4	2 専門科目	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、電気回路、電子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。				
授業の進め方	4班編成で実施し、ローテーションにより1年を4班に分けて実験を行う。担当教員の指示により、班員間にて実験を行う。結果は、各人がレポートとしてまとめ、担当教員とのディスカッションにより理解を深める。				
到達目標	① 材料力学、機械力学について理解すること。 ② 熱・流体力学について理解すること。 ③ ロボットを制御するための基礎を理解すること。 ④ 電気回路・電子回路の基礎を理解すること。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
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。				1
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。				6
テーマⅡ 熱・流体力学実験	熱起電力、流体の基本物性など熱および流体力学に関する基礎的な実験を行う。				6
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。				6
テーマⅣ 電気・電子工学実験	R-L回路、R-C回路、R-L-C回路の基本的な実験を行う。				6
レポート指導	レポート指導を行う。				5
					計 30
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。①出席状況および実験態度(30%)、②レポート(70%)で評価する。具体的には、実験分野ごとに①、②の項目について各10点満点で評価し、上記の割合で重みをつけ評価点を算出する。また、正当な理由による欠席の場合、補習を行う。				
関連科目	4年専門科目では、材料力学Ⅱ、機械力学Ⅰ、ロボット工学Ⅰ、熱力学、流体工学、5年専門科目では、機械力学Ⅱ、ロボット工学Ⅱ、過渡現象論に関連している。				
教科書・副読本	プリント教材を配布する。				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
ゼミナール (Seminar)	ロボット工学コース 教員(常勤)	4	2 専門科目	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。				
授業の進め方	ガイダンスを行い、希望、調整に基づいて決定した研究室にて指導教員から直接指導を受けながらゼミナール形式で進行する。				
到達目標	①卒業研究に備えた基本事項の習得 ②研究力、応用力、専門知識の向上				
学校教育目標との関係	地域産業の発展に貢献するため、課題探求能力を有し、設定した課題に向かって果敢に挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
研究室	テーマ				週
奥平研 田村研 根本研 源研 大貫研 笠原研 堀研 松田研 鈴木(拓)研 宮川研	パワーエレクトロニクスに関する基礎 流体計測に関する基礎 動力伝達用歯車の設計製作と運転性能に関する基礎 ロボット開発とヒューマンインタフェースの研究 金属材料の塑性変形挙動、および、組織形成の基礎 ロボット入門 災害時被災者探索ロボットに関する研究 NC工作機械、CAD/CAM、及び切削加工の基礎 材料強度に及ぼす力学的考察についての基礎 二次元弾性論の基礎理論				30週
学業成績の評価方法	絶対評価、出席状況30%、取り組み70%				
関連科目	コース内専門科目および一般科目を含めた1年次～4年次の学習科目全般、卒業研究				
教科書、副読本	各指導教員の指示による				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
インターンシップ Internship	宮野智行, 小野智明, 大貫貴久, 杉本聖一(常勤)	4	2 専門科目	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。				
授業の進め方	説明会や企業探索、志望理由作成、実習、報告書作成・発表の順で進める。				
到達目標	技術者としての自覚と、技術や業務を理解し、キャリアを意識させること。				
学校教育目標との関係	豊かな教養、技術者としての倫理観を身につけさせ、社会に貢献できる広い視野を持った技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目 標				週
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。				標準時間 2
2. インターンシップ申込書の作成 企業探索 面談 志望理由	インターンシップ申込書を完成させる。 掲示物や WEB サイトで企業を探索したり、比較する。 担当教員と面談し、アドバイスを受ける。 志望理由を、教員の指導のもと、書き上げる。				6 1 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 以上
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。 発表会に参加し、発表および質疑を行う。				8
8. インターンシップ発表会					2
					計60 以上。
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	各コースの専門科目や、文化・社会系選択科目(キャリアデザイン)など。				
教科書、副読本	学校側で用意する「インターンシップガイド」等を活用する。				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
工業英語 (Technical English)	岡島 良之 (非常勤)	4、5	1 専門科目	後期 2時間	選択
授業の概要	産技高専荒川 CP 設置 T、R、A、W の4コースに共通の工業英語講座なので、4コースに共通するテーマを用い、工業科学英語の語彙、読解、及び基本的なテクニカルライティング能力を修得する。				
授業の進め方	自作教材の「科学英語エッセー集」を用い、語彙、文法、構文、工業英語特有の表現法を説明し、和訳及び基本的なテクニカルライティングを行う。				
到達目標	工業英語検定4級及び3級程度の工業英語力。				
学校教育目標との関係	産業のグローバル化に伴い、国際社会において自分の考えを表現できる表現力やコミュニケーション力を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
1 Lesson 1 Heat	「熱」関連のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
2 L. 2 Plants	「植物」関連のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
3 L. 3 Animals	「動物」関連のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
4 L. 4 Machines	「機械」関連のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
5 L. 5 Electromagnetics	「電磁気」のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
6 L. 6 Engines	「エンジン」のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
7 L. 7 Gravity	「重力」関連のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
8 中間試験					1
9 L. 8. Lenses	「光学」関連のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
10 L. 9 Planets	「宇宙」関連のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
11 L.10 Color	「色」関連のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
12 L.11 Computers	「コンピュータ」のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
13 L.13 Flight	「飛行」関連のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
14 L.14 Floating	「浮力」関連のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				1
15 L.15 Time	「時間」関連のエッセーを読み、語彙、工業英語特有の表現を学ぶ。				計15
学業成績の評価方法	中間・期末試験、授業参加度を総合的に評価。				
関連科目	総合英語 I～V、英語選択科目				
教科書・副読本	副読本：高専使用文法教科書、亀山『COCET3300』（成美堂）				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
数値解析Ⅱ (Numerical AnalysisⅡ)	大貫 貴久 (常勤)	5	1 専門科目	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。そこで本講義では、有限要素法の仕組みを理解することを目的とする。				
授業の進め方	はじめに、有限要素法を解くために必要な、行列計算、連立方程式の数値計算手法について基礎講義とプログラミング演習を行い、そのサブルーチンプログラムの作成を行う。 その後、有限要素法の仕組みを理解するために、有限要素法の基礎を学びつつ、学生全員が異なった形状の物体の解析(式展開、手計算)を行い、個別試問を通じてプログラムを作成する。さらに作成したプログラムを使って、解析結果を算出、検討を行うことにより有限要素法の理解を深める。				
到達目標	①行列演算の仕組みを理解し、プログラミングを行う ②連立方程式の解法の仕組みを理解し、プログラミングを行う ③有限要素法の基礎を理解し、自分で決めた物体の解析(式展開、手計算)を行う ④有限要素法の基本プログラミングを行い、解析結果を算出、検討を行う				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
1. 行列計算と連立方程式の解	行列計算と連立方程式の解のプログラミング (1)行列の計算方法(加減算/乗法/逆行列)の理解と、そのプログラミングやExcelワークシートを作成する (2)連立方程式の解法(ガウス・ジョルダン法、ガウス・ザイデル法)の理解と、そのプログラムのサブルーチンを作成する				3
2. 有限要素法	有限要素法の考え方と基礎方程式(平面応力状態、平面ひずみ状態) (0)解析図形の決定 (1)問題設定(境界条件)の理解 (2)三角要素の理解 (3)要素分割の理解 (4)ひずみの計算の理解 (5)応力とひずみの関係の理解 (6)節点力の理解 (7)剛性マトリックスの理解 (8)Kマトリックスの理解とExcelワークシート、VBAを作成 (9)TKマトリックスの理解とTKマトリックス表の作成 (10)TKマトリックスのExcelワークシート、VBAを作成と確認 (11)連立方程式の解法の理解 (12)解析図形の変位を求める (13)解析図形の応力、ひずみを求める				12
					計 15
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。また、より高度な課題の解決者には、規定プログラム課題・提出物の50%を上限に加点を行い評価する。				
関連科目	数値解析Ⅰ、工業力学、材料力学Ⅰ・Ⅱ、熱力学、流体力学、機械力学、機械設計法Ⅰ・Ⅱ、ゼミナール、卒業研究				
教科書・副読本	独自テキスト、プリント				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
機械力学 (Mechanical Dynamics)	宮川 睦巳 (常勤)	5	2 専門科目	通年 2時間	必修
授業の概要	近年、機械が高速化、高精度化すると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。 そこで機械力学では機械振動学の基礎理論について学ぶ。初歩的な知識から出発して、多くの身近な題材を例題にして基礎事項を学び、実際の問題に対処できる応用力を養っていく。				
授業の進め方	主に教科書を使った講義・例題を中心に行う。また、理解を深めるための演習、宿題を行う。				
到達目標	① 1自由度系の自由振動と強制振動 ② 振動の防止 (振動の絶縁) ③ ラプラス変換による振動計算 ④ 回転体の振動 ⑤ 2自由度系の自由振動と強制振動 ⑥ 多自由度系の振動 ⑦ 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)				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
総論	振動問題を解く上での基礎事項				1
1自由度系の振動	1自由度系 (減衰なし/あり) 衝撃入力を受ける1自由度系 力入力/変位入力を受ける1自由度系の強制振動				7
振動の防止	振動絶縁、基礎絶縁				3
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				4 計 15
回転体の振動	回転体の危険速度 不釣り合いによる励振を受ける振動 回転体の釣合せ				3
2自由度系の振動	固有振動数および固有振動モード 力入力/変位入力を受ける2自由度系の強制振動				4
多自由度系の振動	多自由度系の自由振動/強制振動				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				4 計 15
学業成績の評価方法	基本2回の定期試験の平均得点により評価を行う。ただし、授業中に行う演習については10点を、授業態度については10点を上限に評価に反映する。				
関連科目	材料力学Ⅰ、材料力学Ⅱ、材料力学特論、材料、工業力学、機械設計法Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、ロボット工学実習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ、卒業研究				
教科書・副読本	青木繁著『機械力学』(コロナ社)				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
計測工学 I (Measurement Engineering I)	富田 宏貴 (常勤)	5	1 専門科目	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、部品の寸法や機器の性能を測定し、正しく評価することが重要である。計測技術は産業現場で必要不可欠である。本講義では、計測の基礎となる測定の手段・方法、測定機器の構造・原理、測定誤差の要因と低減方法等について講義する。				
授業の進め方	講義を主とした授業を行う。授業中の演習は適宜実施する。				
到達目標	①測定誤差の原理の理解と、測定誤差を正しく評価できること。 ②基本的な測定器の構造が理解できること。 ③各種測定の方法が理解できること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
授業の概要説明 基本単位と組立単位	単位の仕組みについて学習する。				1 1
単位系	絶対単位系と工学単位系について学習する。				1
次元と次元解析	単位と次元の関係、次元を用いた運動解析について学習する。				1
次元による単位系の変換	次元を用いて、絶対単位系と工学単位系の変換について学習する。				1
測定の種類と方式	直接測定と間接測定について学習する。				1
偏位法と零位法	偏位法と零位法について学習する。				1
測定と誤差	誤差の定義と系統誤差について学習する。測定値の統計的意味について学習する。				2
誤差の法則	偶然誤差の性質について学習する。				1
誤差の法則 (演習)	ヒストグラムと誤差曲線について演習を行う。				1
誤差伝播の法則	間接測定における誤差伝播について学習する。				1
誤差伝播の法則 (演習)	誤差伝播に関する演習を行う。				1
長さ測定における誤差	長さ測定における誤差要因について学習する。				2
					計 15
学業成績の評価方法	授業態度、出席、定期試験を総合的に判定して成績を評価する。出席状況および授業態度と定期試験の評価比率は3：7とする。定期試験は中間試験と期末試験の2回を実施する。				
関連科目	専門科目全般				
教科書・副読本	書名：新編機械工学講座 2 1 「計測工学」 著者：下田茂，穂苅久，愛原惇士郎，高野英資，長谷川富市 出版：(株) コロナ社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
センサ工学 I (Sensor Technology I)	大島 覚(非常勤)	5	1 専門科目	前期 2時間	必修
授業の概要	現在では家電、自動車、など様々な製品でセンサが使用されており、現代生活になくてはならないものである。本講義では基本的なセンサの種類や工業的な使用法、応用方法を解説する。				
授業の進め方	講義と單元ごとに行う確認プリントにより講義を進める。必要に応じて小テストおよび追試を行う。				
到達目標	① センサの種類について理解する ② センサの基本回路について理解する				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標	週			
センサ概論	センサとはセンシングの基本を理解する	1			
光センサの概要	光センサの概要の理解	1			
フォトダイオード・フォトトランジスタ	フォトダイオード、フォトトランジスタの原理の理解	1			
CdS、赤外線センサ	CdS、赤外線センサの原理の理解	1			
その他光センサ	フォトインタラプタ、イメージセンサの原理の理解	1			
磁気センサとは	磁気センサの概要について、磁気スイッチについての原理と応用	1			
ホール素子の原理	ホール素子の原理と特性、検出回路の理解	1			
MR 素子の原理	MR 素子の原理と特性、検出回路の理解	1			
渦電流式近接センサ	渦電流式近接センサの原理と応用の理解	1			
その他の磁気センサ	その他の磁気センサの原理と応用についての理解	1			
温度センサとは	温度センサの種類と概要の理解	1			
サーミスタの原理	サーミスタの原理と応用の理解	1			
熱電対の原理	熱電対の原理と応用の理解	1			
まとめ	まとめ	1			
テスト	テスト	1			
		計 15			
学業成績の評価方法	授業態度、出席状況を 10%、課題提出を 10%、定期試験を 80%の比率で評価する。				
関連科目	電気回路、電子回路及び専門科目、基礎科目				
教科書・副読本	教科書：谷腰欣司『センサーのしくみ』（株）電波新聞社） その他プリントを併用して行う。				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
制御工学Ⅱ (Control EngineeringⅡ)	奥平 鎮正 (常勤)	5	1 専門科目	前期 2時間	必修
授業の概要	制御工学は、ロボット等に代表される自動機械をある目的にそって動作させるのに必要な理論である。この授業では、周波数領域における伝達関数（周波数応答）の特性、開ループ周波数応答と閉ループ周波数応答の関係について学ぶ。				
授業の進め方	講義を中心として、理解を深めるために演習を多く取り入れる。				
到達目標	① 制御要素の周波数応答について理解する。 ② むだ時間を含む制御系の周波数応答について理解する。 ③ 開ループ周波数応答から閉ループ周波数応答を導くことができる。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
【前期】 ガイダンスと時間応答の復習	むだ時間要素、一次遅れ要素、二次遅れ要素のステップ応答の理解の確認				2
基本制御要素の周波数応答	比例・積分・微分要素のボード線図、ナイキスト線図を書いて、特性を理解すること				1
一次要素の周波数応答	一次進み要素、一次遅れ要素のボード線図、ナイキスト線図を書いて、特性を理解すること				2
一次要素の組み合わせで構成される系の周波数応答 (前期中間試験の解答・解説)	一次要素の組み合わせで構成される系のボード線図、ナイキスト線図を書いて、特性を理解すること				2
二次要素（共振系）の周波数応答	二次要素（共振系）のボード線図、ナイキスト線図を書いて、特性を理解すること				1 3
むだ時間要素の周波数応答	むだ時間要素のボード線図、ナイキスト線図が書けること				1
むだ時間要素を含む制御系の周波数応答	むだ時間要素を含む制御系のボード線図、ナイキスト線図が書けること				1
開ループ周波数応答と閉ループ周波数応答の関係 (前期期末試験の解答・解説)	ニコルス線図を用いて、開ループ周波数応答から閉ループ周波数応答を導くことができること				2
					計 15
学業成績の評価方法	2回の定期試験の得点と課題の提出状況から総合的に決定する。定期試験得点と課題提出点の比率は7:3とする。必要に応じて追試験を実施する。				
関連科目	電気電子・制御系専門科目及び卒業研究				
教科書・副読本	教科書：「やさしい機械制御」 日刊工業新聞（4年次に購入済）				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
メカトロニクスⅢ (Mechatronics Ⅲ)	西海 孝夫 (非常勤)	5	1 専門科目	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。				
授業の進め方	配布資料を使用した講義を中心とする。				
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。 ②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。 ③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。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
油空圧とは何か?	油空圧の歴史、特質、機械の基礎事項 (エネルギー・動力・効率)、身近な応用事例について理解する。				1
油圧の基礎	油圧の原理、作動油の性質、油の力学、油圧機器について理解する。				3
油圧ポンプ	油圧ポンプの概要、ピストンポンプ、ベーンポンプ、歯車ポンプについて理解する。				2
油圧バルブ	油圧バルブの概要、圧力制御弁、流量制御弁、方向制御弁について理解する。				2
油圧アクチュエータ	油圧アクチュエータの概要、油圧シリンダ、油圧モータについて理解する。				2
油圧アクセサリ	油圧システムの付属品として、油タンク、アキュムレータ、フィルター、熱交換器などについて理解する。				1
油圧の基本回路	油圧回路の構成、圧力制御回路、シーケンス回路について理解する。				2
油圧サーボシステム	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。				2
					計 15
学業成績の評価方法	定期試験の成績と平常点 (演習問題、出席状況、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・Ⅱ、ロボット工学概論、ロボット工学Ⅰ・Ⅱ、計測工学Ⅰ、センサ工学、制御工学Ⅰ・Ⅱ、流体力学				
教科書・副読本	小波倭文朗, 西海孝夫: 油圧制御システム (東京電機大学出版局) 講義時にプリント配布				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
ロボット工学Ⅱ (Robotics Ⅱ)	源 雅彦 (常勤)	5	2 専門科目	通年 2時間	必修
授業の概要	ロボットを製作し、制御するためには様々な要素技術（材料力学、機構学、制御工学、計測工学、電気・電子工学、情報工学など）を学ぶ必要がある。順運動学および逆運動学、動力学、逆動力学に関する理論を基礎にして、ロボット制御理論を習得できるように講義を進める。				
授業の進め方	配布するプリントを使った講義が中心となるが、理解を深めるための問題演習も適時行う。				
到達目標	① 動力学および逆動力学を理解し、関連する問題を解くことができる。 ② ロボット制御に関する基礎理論を理解し、関連する問題を解くことができる。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
1. ガイダンス	講義の進め方や評価方法について説明する。				1
2. ヤコビ行列	ヤコビ行列の概念について理解するとともに、関連する問題を解くことができる。				4
3. 特異姿勢	特異姿勢および可操作性の概念について理解するとともに、関連する問題を解くことができる。				3
4. 逆運動学	逆運動学の概念について理解するとともに、関連する問題を解くことができる。				4
5. 静力学	ヤコビ行列を用いた静力学の概念を理解するとともに、関連する問題を解くことができる。				3
					計 15
6. 動力学と逆動力学	ラグランジュ法およびニュートンオイラー法を用いた動力学の概念および逆動力学の概念について理解するとともに、関連する問題を解くことができる。				5
7. 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の概念を理解する。				1
8. 移動ロボット	脚機構や二足歩行ロボットの原理および、車輪移動型ロボットの原理とオドメトリについて理解する。				2
9. サーボシステム	サーボシステムの制御について理解する。				1
10. 駆動部設計と制御	モータ駆動部の設計と制御手法について理解する。				2
11. アームの制御	基礎的なアームのフィードバック制御について理解する。				2
12. 軌道制御	基礎的な軌道フィードバック制御と動的制御について理解する。				1
13. ロボット制御事例	ロボット制御事例での具体的な制御方法について理解する。				1
					計 15
学業成績の評価方法	「定期試験」「授業中の問題演習」「出席状況を含む授業態度」を、総合的（6：3：1）に評価する。				
関連科目	第2学年 ロボット工学実習Ⅰ 第3学年 工業力学 ロボット工学実習Ⅱ メカトロニクスⅠ 第4学年 制御工学Ⅰ ロボット工学実習Ⅲ メカトロニクスⅡ 機構学 第5学年 制御工学Ⅱ ロボット工学実習Ⅳ メカトロニクスⅢ				
教科書・副読本	参考書：小川敏一，加藤了三：“初めて学ぶ基礎ロボット工学”，東京電機大学出版局 松日楽信人，大明準治：“わかりやすいロボットシステム入門”，オーム社 川村貞夫：“ロボット制御入門”，オーム社				

科目名	担当者	学年	単位	開講時数	必修・選択
ロボット工学実習Ⅳ (Practice in Robotics Ⅳ)	笠原・堀 (常勤)、 大熊・呉 (非常勤)	5	2 専門科目	前期 2時間	必修
授業の概要	4年次のロボット工学実習Ⅲにおいて製作した、倒壊した家具などを持ち上げるような災害救助などに利用可能な「自走式ジャッキロボット」の制御回路を製作する。モータドライバ、センサ回路、手動コントローラ、組み込みマイコンによる制御回路の製作を通して、ロボット製造におけるエレクトロニクスと制御プログラムの領域での包括的な技能の習得を目指す。				
授業の進め方	2グループ編成で実施し、ローテーションによりそれぞれの実習を行う。 1. 1グループの中の各班で1台の自走式ジャッキロボットに対して、各自がモータドライバ、センサ回路、手動コントローラ、組み込みマイコンによる制御回路を製作し、自走させるまでの実習を体験する。全ての回路やプログラムを組み上げた後、各自、自走の確認を行う。 2. もう1グループ中の各班で1リンク系ロボットの製作、フィードバック制御を構築する。				
到達目標	(1) モータドライバ：モータドライバ回路の構成や仕組みを理解する (2) センサ回路：ライトレース用とエンコーダ用の回路の構成・仕組みを理解 (3) 手動コントローラ：手動と自走の制御切り替えなどにより信号制御 (4) 組み込みマイコンによる制御回路の製作				
学校教育目標との関係	地域産業の発展に貢献するため、課題探求能力を有し、設定した課題に向かって果敢に挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス	・実習内容の概要、「自走ジャッキロボット」及び「1リンク系ロボット」を制御するのに必要な回路に関する説明等				1
テーマⅠ 自走式ジャッキロボットに関する実験	・モータドライバ回路、センサ回路、手動コントローラを設計、製作する。組み込みマイコンによる制御回路を製作し、自走させるまでの実習を体験する。全ての回路やプログラムを組み上げた後、各自、自走の確認を行う。				7
テーマⅡ 1リンク系ロボットの制御実験	・モデル状態フィードバック制御ゲインを設計し、制御ソフトと制御回路を用いて1リンク系ロボット制御実験を行う。				7
					計 15
学業成績の評価方法	原則、製作作品を完成させ、かつ提出物を全て提出することを必須とする。①出席状況および実習態度 (40%)、②加工技能の習熟度 (20%)、③製作作品 (20%)、④提出物 [レポート等] (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。評価は、評価点の平均によって行う (10 点満点評価)。また、正当な理由による欠席の場合、補習を行う。				
関連科目	第1学年：ものづくり実験実習、基礎製図、基礎電気工学 第2学年：設計製図Ⅰ、機械工作法、材料学、電気回路Ⅰ、電子回路Ⅰ 第3学年：設計製図Ⅱ、機械設計法Ⅰ、工業力学、材料力学Ⅰ、電気回路Ⅱ、電子回路Ⅱ 第4学年：設計製図Ⅲ、機械設計法Ⅱ、材料力学Ⅱ、機構学、メカトロニクスⅡ、ロボット工学Ⅰ、制御工学Ⅰ、ロボット工学実習Ⅲ 第5学年：ロボット工学Ⅱ、制御工学Ⅱ、センサ工学Ⅰ、ロボット制御工学				
教科書、副読本	プリント教材等を必要に応じて配布する。				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
ロボット工学演習 (Seminar on Robotics)	吉田 喜一 (常勤)	5	2 専門科目	通年 2時間	必修
授業の概要	物理、機械工学、電子工学等の基礎的な問題の復習と高度な問題の演習を行う。				
授業の進め方	前期は関連科目の先生方に基礎的な練習問題を作って頂き、学生諸君にその問題を解いてもらう。後期は更に高いレベル及び応用の演習をして頂く。				
到達目標	①前期は就職試験、編入試験に備えた機械工学、電子工学の基礎の復習 ②後期は少しレベルの高い機械工学、電子工学等の演習問題を解く。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標	週			
【前期】					
工業力学演習	静力学、運動学、動力学				1
材料力学演習	はりの曲げ、ねじり				2
電気・電子回路演習	回路全般				1
機械工作法演習	切削・研削				1
材料学演習	結晶構造、平衡状態図				1
機械設計法演習	ねじと歯車				1
メカトロニクス演習	機械と電子のアナロジー				1
機講学演習	4節リンク				1
制御工学演習	フィードバック回路				1
機械力学演習	1自由度の固有振動数計算				1
機械力学演習	2自由度振動系				1
水力学演習	ベルヌーイの定理				1
熱力学演習	熱力学第2法則とサイクル				1
前期末試験					1
					計 15
【後期】					
過渡現象演習	若干機械工学にウエイトを置いて演習をして頂く。進路がほぼ確定している時期なのでさらに高度な演習をして頂く。高専5年生卒業にふさわしい実力をつけて頂く。				1
計測工学演習					1
機械力学演習					1
センサー工学演習					1
機械工作法演習					1
一般力学演習					1
流体力学演習					1
環境工学演習					1
生産工学演習					1
工作機械工学演習					1
アナロジー演習					1
切削加工演習					1
研削加工演習					1
学年末試験					
					計 15
学業成績の評価方法	毎回の演習（30%）と試験（40%）とレポート（30%）				
関連科目	これまで学習したすべての科目				
教科書・副読本	あらかじめ関連の先生方に問題を作って頂きます。				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
卒業研究 (Graduation Thesis)	ロボット工学コース 教員(常勤)	5	8 専門科目	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。				
授業の進め方	ゼミナールに引き続き研究室に所属して指導教員から直接指導を受ける。自主的に学習、実験、研究を行うことを重視し1年間の最後にその成果を卒業論文にまとめ、さらに卒業研究発表会で発表する。				
到達目標	①研究力、応用力、専門知識の向上 ②考察力、表現力の啓発				
学校教育目標との関係	地域産業の発展に貢献するため、課題探求能力を有し、設定した課題に向かって果敢に挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
研究室	テーマ				週
奥平研 田村研 根本研 源研 吉田(喜)研 大貫研 笠原研 堀研 松田研 鈴木(拓)研 宮川研	リニアモーターと電源回路の設計・製作 脈動流ならびに衝撃波の挙動に関する研究 動力伝達用歯車の設計製作と運転性能に関する研究 移動ロボットの開発とヒューマンインタフェースの研究 工作機械の特性測定と技術論研究 金属材料の塑性変形特性に関する研究 階段昇降四輪車の設計、製作 災害時被災者探索ロボットに関する研究 円運動加工における表面凹凸パターンに及ぼす直進軸の加減速の影響 直進軸の円運動加工による表面凹凸パターンの解析微小組織と材料強度の関係について 微小組織と材料強度の関係について 奥行き方向を考慮した現有応力の計測について 圧電材料の解析的研究 各種機械要素の設計と強度について 二次元弾性論を用いた介在物問題の解析 圧電フィルムを用いた疲労管理センサの開発				30週
学業成績の評価方法	絶対評価、取り組み40%、卒業論文30%、研究発表30%				
関連科目	コース内専門科目および一般科目を含めた1年次～5年次の学習科目全般				
教科書、副読本	各指導教員の指示による				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
熱力学 (Thermodynamics)	佐々木 秀定(非常勤)	5	1 専門科目	前期 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、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、基礎力と応用力を養う。				
授業の進め方	講義を中心とするが、理解を深めるための問題演習や小テストを適宜行う。				
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すること。 ②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計算ができること。 ③基礎的なサイクルのなす仕事量や熱効率を計算できること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス	熱力学の工学的応用事例から既修教科との関連性を把握したうえで、熱現象の特徴を踏まえてその学び方を理解すること。				1
熱とはなにか	熱と温度との関係、熱エネルギーの量を測る尺度（仕事量）、熱エネルギーの使用量を測る尺度（仕事率）の定義とその相互関係を明確に理解し、定量的に取り扱えること。				1
二つの比熱と内部エネルギー、エンタルピー	定圧比熱と定容比熱、内部エネルギーとエンタルピーの物理的な意味とその相互関係を理解すること。				1
状態方程式	理想気体の4つの状態変化（等容、等圧、等温、断熱）について学び、温度、圧力、体積の相互関係を利用して、その状態を計算できるようになること。				4
演習または中間試験	進行状況によって調整する。				1
熱力学の第一法則	熱力学の第一法則とその関連事項を理解すること。				2
熱力学の第二法則	熱力学の第二法則とその関連事項、特にエントロピーの物理的な意味とその活用法を理解すること。				2
サイクルとその仕事	基礎的なサイクルのなす仕事量や熱効率を計算できるようになること。				1
期末試験	筆記試験				1
					計 15
学業成績の評価方法	定期試験の結果（80％）と課題および小テストなどの提出状況とその内容（20％）により評価しまた、学習意欲と学習態度により減点を行う場合がある。				
関連科目	「物理Ⅰ」、「物理Ⅱ」、「物理Ⅲ」が基礎となる。また、基礎数学Ⅰ、基礎数学Ⅱ、微分積分、解析学基礎などで学んだ数学的知識を利用する。				
教科書・副読本	教科書：絵とき熱力学のやさしい知識（北山直方著）オーム社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
流体工学 (Fluid Mechanics)	田村 恵万 (常勤)	5	1 専門科目	前期 2時間	選択
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いて、私たちは流体の中で暮らしている。第1、2、3学年の「物理Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」で学んだことをもとにして、流れのさまざまな現象を理解する上で流体工学は重要である。流体の基礎的な性質や基礎式を理解し、実際の工業上の流れへ適用した問題を解決するための基礎的な知識を養う。				
授業の進め方	教科書および配布するプリントを使った講義が中心となるが、理解を深めるための問題演習・課題なども適宜行う。				
到達目標	①流れの基礎式の物理的な意味について理解できること。 ②流れの基礎式を利用して、流体の基本的問題に対する解が求められること。 ③基礎的な流れの現象について理解できること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス	講義の概要や関連科目とのつながり、流体とは何かについて理解する。				1
流体の物理的性質	流体の物理的性質や流れの物理量について理解する。				1
流体の静力学	流体の圧力、浮力、マンメータについて理解する。				2
流体の基礎式	連続の式、ベルヌーイの式などの基礎式や流体の速度・流量の測定について理解する。				3 1
運動量の法則	運動量の法則について理解する。				1
管内流	円管内の層流、乱流について理解する。				2
管内流れの圧力損失	管内流れの圧力損失について理解する。				3
物体のまわりの流れ	流れの中の物体に働く揚力、抗力について理解する。				1
					計 15
学業成績の評価方法	2回の定期試験の得点と演習の得点・課題などの提出状況(80%)と出席状況を含む授業への取り組み姿勢(20%)により総合的に評価する。				
関連科目	第2学年以降の機械工学系科目 第4学年 ロボット工学実験Ⅱ				
教科書・副読本	教科書： 『基礎と演習 水力学』東京電機大学出版局 副読本： 『図解はじめての流体力学』科学図書出版				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
材料力学特論 (Advanced Strength of Materials)	内山 豊美 (非常勤)	5	1 専門科目	後期 2時間	選択
授業の概要	第3、4学年の材料力学では主に棒・はり・軸・柱などの部材に引張・圧縮・曲げ・ねじり荷重を受ける場合について、部材に生ずる内力と変形（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。材料力学特論においては力学的取扱いが複雑な2次元部材について解説をする。また、はりの複雑な問題についても解説する。				
授業の進め方	主に、教科書を使った講義・例題を中心に行う。また、理解を深めるための演習を行う。				
到達目標	① 円筒、回転円板、球殻の基礎方程式を理解し、応力や変形を求められる。 ② 平板の基礎方程式を理解し、応力や変形を求められる。 ③ 弾性破損の法則を理解し、実際の問題に適用できる。 ④ はりの複雑な問題の解析法を理解し、応力や変形を求められる。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
円筒、球殻、回転円板	内外圧を受ける厚肉円筒の応力と変形				1
	内圧または外圧だけを受ける厚肉円筒				1
	組み合わせ円筒、焼ばめ				1
	回転円板				1
	厚肉球殻				1
平板	長方形板の一軸まわりの曲げ				1
	互いに直交する二方向への曲げ、等分布荷重を受ける長方形板				1
	軸対称荷重を受ける円板の曲げ——基礎方程式				1
	軸対称荷重を受ける円板の曲げ——等分布荷重を受ける円板				1
弾性破損の法則	軸対称荷重を受ける円板の曲げ——集中荷重を受ける円板				1
	弾性破損の法則				1
はりの複雑な問題	弾性破損の法則——具体例への適用				1
	組合せはり、鉄筋コンクリートはり				1
	連続はり——三モーメントの式				1
	曲りはりの応力とたわみ				1
					計 15
学業成績の評価方法	2回の定期試験および授業中に行う演習により評価を行う。各々の重みは中間試験 40%、期末試験 40%、演習 20%とする。				
関連科目	材料力学Ⅰ、材料力学Ⅱ、材料学、工業力学、機械設計法Ⅰ・Ⅱ、ロボット工学実習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ、卒業研究				
教科書	黒木剛司郎著『材料力学』（森北出版）				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
材料学特論 (Advanced Materials Science)	大貫 貴久 (常勤)	5	1 専門科目	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。本講義では、第2学年で学んだ結晶構造を基に、材料の変形挙動、強度について学ぶ。また、主要な鉄鋼材料、非鉄材料、および、軽量、高強度材料の特性についても学ぶ。				
授業の進め方	教科書、プリントを使った講義を中心とするが、理解を深めるための演習、小テスト等も行う。				
到達目標	①ミラー指数による結晶面とその方向について表示方法を理解する ②金属材料の変形機構を理解する ③金属材料の強化機構を理解する ④鋼の焼入性と焼戻しを理解する ⑤種々の合金の種類と特徴を理解する				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
1 ミラー指数	結晶面とその方向を表示、読み取りできるようになる				2
2 金属材料の塑性変形機構	金属のすべり変形による機構を理解する				1
3 結晶構造の欠陥	点欠陥、線欠陥 (転位)、面欠陥について理解する				1
4 転位とすべり変形機構	転位によるすべり変形について理解する				2
5 金属材料の強化	加工硬化、粒界強化、固溶強化、析出強化、その他の強化機構について理解する				2
6 試験 I	1~5 について理解を確認する				0.5
7 鉄鋼材料	主要な鉄鋼材料の分類と特徴について理解する				2
8 鉄鋼の腐食とステンレス鋼	腐食のメカニズムとステンレス鋼の分類と特徴について理解する				2
9 非鉄材料	アルミニウム合金を主体に、軽量構造材料についてその種類と諸性質について理解する				2
10 試験 II	7~9 について理解を確認する				0.5
					計 15
学業成績の評価方法	基本2回の試験の平均得点により評価を行う。ただし、理解を深めるために行う小テストと課題については20点満点で、授業ノートについては10点満点で加点し評価に反映する。				
関連科目	材料学、ロボット工学実習Ⅰ～Ⅲ、ロボット工学実験Ⅰ、設計製図Ⅰ～Ⅲ、材料力学Ⅰ・Ⅱ、材料力学特論、ゼミナール、卒業研究				
教科書・副読本	教科書：打越二彌、「図解機械材料」、東京電機大学出版局、¥3,150 その他：配布プリント				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
計測工学Ⅱ (Measurement EngineeringⅡ)	富田 宏貴 (常勤)	5	1 専門科目	後期 2時間	選択
授業の概要	本講義は、計測工学Ⅰに引き続き、計測技術の基本的内容について学習する。講義の後半においては、計測技術の応用や実用例を加えながら講義を行い、実践的な計測技術の習得を目標とする。				
授業の進め方	講義を主とした授業を行う。授業中の演習は適宜実施する。				
到達目標	①測定値の取り扱い方を習得できること。 ②測定系の構成や信号変換の原理について理解できること。 ③各種測定法について理解・習得できること。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
授業の概要説明	本講義の概要について説明				1
丸め誤差について	丸め誤差による測定値への影響について学習する。				2
比較測長器について	比較測長器の原理と特徴について学習する。 ・機械的拡大機構 ・光学的拡大機構 ・電気的拡大機構 ・流体的拡大機構				4
長さ計測について	平面度、真直度、真円度の計測について学習する。				2
信号変換の方式	測定量の信号変換とセンサとの関連について学習する。				2
データ処理	移動平均法や調和解析などのデータ処理法について学習する。				2
計測技術の応用	計測技術の応用や実用例について解説する。				2
					計 15
学業成績の評価方法	授業態度、出席、定期試験を総合的に判定して成績を評価する。出席状況および授業態度と定期試験の評価比率は3：7とする。定期試験は中間試験と期末試験の2回を実施する。				
関連科目	専門科目全般				
教科書・副読本	書名：新編機械工学講座2 1 「計測工学」 著者：下田茂，穂苅久，愛原惇士郎，高野英資，長谷川富市 出版：(株) コロナ社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
センサ工学Ⅱ (Sensor TechnologyⅡ)	大島 覚 (非常勤)	5	1 専門科目	後期 2時間	選択
授業の概要	現在では家電、自動車、など様々な製品でセンサが使用されており、現代生活になくなくてはならないものである。本講義ではロボットの制御に必要な超音波センサや圧力センサ、加速度センサなどの原理と応用について学修する。				
授業の進め方	講義と單元ごとに行う確認プリントにより講義を進める。必要に応じて小テストおよび追試を行う。				
到達目標	①センサの原理と応用回路について理解する 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する				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ロボットのセンシング技術	ロボットに用いられているセンシング技術についての概要				1
センシング回路	センシングに必要な回路の復習と理解				1
超音波センサの原理	超音波センサの原理についての理解				1
超音波センサの応用	超音波センサの応用回路、用途などの理解				1
圧力センサの概要	圧力センサの概要についての理解				1
圧力センサの原理	圧力センサの原理についての理解				1
圧力センサの回路	圧力センサの回路と応用についての理解				1
加速度センサの概要	加速度センサの概要についての理解				1
加速度センサの原理	加速度センサの原理についての理解				1
加速度センサの回路	加速度センサの回路と応用についての理解				1
ジャイロセンサの概要	ジャイロセンサの概要についての理解				1
ジャイロセンサの原理	ジャイロセンサの原理についての理解				1
ジャイロセンサの応用	ジャイロセンサの応用についての理解				1
まとめ	まとめ				1
テスト	テスト				1
					計 15
学業成績の評価方法	授業態度、出席状況を 10%、課題提出を 10%、定期試験を 80%の比率で評価する。				
関連科目	電気回路、電子回路及び専門科目、基礎科目				
教科書・副読本	教科書：前期センサ工学Ⅰで使用した、谷腰欣司『センサーのしくみ』(株)電波新聞社)を用いる。 その他プリントを併用して行う。				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
制御工学Ⅲ (Control EngineeringⅡ)	木村 軍司 (非常勤)	5	2 専門科目	通年 2時間	選択
授業の概要	制御工学は、ロボット等に代表される自動機械をある目的にそって動作させるのに必要な理論である。この授業では、講義と演習により、制御系のモデル化、安定性、定常特性、制御系の設計等について学ぶ。				
授業の進め方	演習に重点をおいた授業を行なう。				
到達目標	(1) 制御系の安定性、安定判別について理解すること (2) 制御系の定常特性について理解すること (3) 出力を所望の値にするための制御系の設計方法について理解すること				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
【前期】 ガイダンス及び 一次系の時間応答(課題演習) 二次系の時間応答(課題演習) インパルス応答と安定性 特性方程式と安定性 フルビッツの安定判別法 (前期中間試験の解答・解説) 制御系の定常特性 安定性と定常特性との関係 外乱による定常偏差 時間応答と周波数応答の関係 (前期期末試験の解答・解説)	ガイダンス、一次系のステップ応答についての解析 二次系のステップ応答、行き過ぎ量についての解析 むだ時間要素を含む系の安定性についての近似解析 特性方程式の根と安定性の関係の理解 フルビッツの方法を用いた安定判別法の理解 定常位置偏差、定常速度偏差、定常加速度偏差の理解 安定性を満足しながら定常特性を向上させる方法の理解 外乱による定常偏差とその改善法の理解 時間応答と周波数応答はどのような関係で結びついているかの理解と、一方の応答から他の応答を求める				1 3 1 1 1 1 2 1 2 2 計 15
【後期】 ナイキストの安定判別法 安定度 制御系のモデル化 開ループ系と閉ループ系の関係 (後期中間試験の解答・解説) 制御対象のモデル化と設計演習 (後期期末試験の解答・解説)	ナイキストの方法を用いた安定判別法の理解 安定度の理解 周波数応答、時間応答から制御系を近似的にモデル化する方法の理解 ニコルス線図とその利用法の理解 フィードバックによる安定性の確保についての理解 フィードバックによる定常偏差の抑制についての理解 DCモータを制御対象の例にしたモデル化についての理解 P制御の理解 PI制御の理解 PID制御の理解				2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 計 15
学業成績の評価方法	4回の定期試験の得点と課題の提出状況から総合的に決定する。定期試験得点と課題提出点の比率は7:3とする。必要に応じて追試験を実施する。				
関連科目	電気電子・制御系専門科目及び卒業研究				
教科書・副読本	参考書:「制御工学」(下西・奥平) コロナ社(4年次に購入済)				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
システム制御工学 (System Control Engineering)	笠原 美左和 (常勤)	5	2 専門科目	通年 2時間	選択
授業の概要	システム制御理論は、古典制御理論では設計が難しかった多変数制御システムの設計に有効に利用できることが知られている。この現代制御理論の基礎的事項について講義する。				
授業の進め方	課題演習を中心に行う。授業毎に内容を説明したあと、演習を行う。				
到達目標	動的システムの本質は状態方程式による表現（状態空間表現）によってその理解が深まる。連続時間系について、状態空間表現を理解し、可制御性、可観測性、内部安定性、状態フィードバックなどの基本事項を修得する。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス	講義方針・注意事項などを理解させる。				1
現代制御理論の概要	制御理論の発展と現代制御理論の概要について理解させる。				2
状態方程式の導出	状態システム方程式と出力方程式の導出ができる。				3
状態方程式の解法	状態方程式の解法を理解する。				2
状態遷移行列の導出	状態遷移行列の導出法を理解する。				2
固有値・固有ベクトル	座標変換行列・対角座標変換行列など、固有値、固有ベクトルが導出できるようにする。				2
状態図	状態図が理解できるようにする。				2
前期試験					1
可制御・可観測とその条件	可制御性、可観測性を理解する。				2
双対性の定理	双対性の定理について理解できる。				1
安定性について	安定性について判断できる。				1
極配置	極配置について理解し、状態フィードバック制御と極配置の関係について理解する。				5
最適レギュレータの設計	最適レギュレータの設計法について理解する。				2
オブザーバの設計	オブザーバの設計法について理解する。				2
後期試験					2
					計30
学業成績の評価方法	出席・授業態度 (10%)と課題 (45%)、試験 (45%) により評価する。				
関連科目	ロボット制御工学など				
教科書、副読本	副読本：①「演習で学ぶ現代制御理論」 森北出版				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
デジタル信号処理 (Digital Signal Processing)	風間 道子 (非常勤)	5	1 専門科目	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。				
授業の進め方	教科書や配布資料を用いた講義を中心とする。また、より理解を深めるため演習を行う。				
到達目標	①デジタル信号処理の基礎的な概念を理解する ②雑音除去および信号検出を理解する ③フーリエ変換による周波数解析を理解する				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
アナログとデジタル	デジタル信号処理を学ぶためにアナログ信号とデジタル信号の違いについて理解する				1
AD変換の概要	AD変換に必要な標本化など基礎的な概念を理解する				1
信号処理に用いるフィルタ	信号処理に用いられるフィルタの概念を理解する				1
雑音の除去 (加算平均)	データから雑音を除去し信号を検出する手法について概念を学び、加算平均について理解する				1
雑音の除去 (移動平均)	移動平均を用いた雑音の除去について理解する				1
周期性と自己相関	自己相関関数の性質を学び、周期の検出を理解する				1
相互相関関数	相互相関関数の性質を学び、周期の検出を理解する				1
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する				1
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する				2
高速フーリエ変換	高速フーリエ変換を理解する				2
Z変換	線形システムの周波数特性としてZ変換を理解する				2
自己回帰モデル	自己回帰モデルによるスペクトル解析を理解する				1
					計 15
学業成績の評価方法	中間および期末試験の得点、および平常点 (レポート、出席率、講義態度) より総合的に評価を行う。				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 江原義郎『ユーザーズ デジタル信号処理』(東京電機大学出版局)				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
アクチュエータ工学 (Actuator Engineering)	堀 滋樹 (常勤)	5	1 専門科目	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。				
授業の進め方	資料等を必要に応じて配布する講義を中心とする。				
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。 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。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
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。				1
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。				
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。				1
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。				
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。				2
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。				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。				1
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。				1
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。				1
超音波モータ	超音波モータの原理や特徴を理解する。				1
演習					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。				3
					計 15
学業成績の評価方法	定期試験の得点、授業態度と出席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・Ⅱ・Ⅲ、ロボット工学概論、ロボット工学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、制御工学Ⅰ・Ⅱ				
教科書・副読本	副読本：土谷武士，深谷健一 共著「メカトロニクス入門」森北出版， 安田仁彦 監修，田中泰孝，都筑順一，市川繁富，平井重臣 編「入門電子機械」コロナ社， アクチュエータシステム技術企画委員会編「アクチュエータ工学」養賢堂				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
マイクロコンピュータ工学 (Microcomputer Engineering)	生方 俊典 (常勤)	5	1 専門科目	後期 2時間	選択
授業の概要	代表的なマイコンであるH8の動作と、アセンブラ言語について講義を行う。また、コンピュータの心臓部である、CPUやMPUの動作について講義を行う。				
授業の進め方	講義を中心として、理解を深めるために演習を取り入れる。				
到達目標	①H8の動作を理解し、簡単なアセンブラが組める。 ②演算装置を理解する ③命令の種類と動作を理解すること。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
【後期】					
1. ガイダンス	授業内容の概略を説明する				1
2. H8の動作とアセンブラ言語	マイコンの動作				2
	ロード命令、加算命令など				2
3. 演習	演習				1
4. 演算装置	レジスタ				1
中間試験	ALU				1
	乗除算回路				1
	パイプライン処理				1
5. CPUの構造	構造				1
	動作				2
6. 命令の種類と動作	データ転送命令、算術演算命令、論理演算命令				2
					計 15
学業成績の評価方法	2回の定期試験の得点と、授業中に実施する演習問題・授業への参加状況から総合的に決定する。				
関連科目	電子回路				
教科書・副読本	資料を配付する				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
ロボット制御工学 (Robot Control Engineering)	堀 滋樹 (常勤)	5	2 専門科目	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。				
授業の進め方	資料を必要に応じて配布する講義を中心とする。				
到達目標	①移動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。 ②マニピュレータの制御に関する基礎知識を習得する。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
移動ロボット 機構と運動学 経路生成 制御	機構と運動学について学習する。 移動ロボットで用いられる経路生成について学ぶ。 基本的な制御システムの構成について理解する。				1 1 1
マニピュレータ 運動制御と現代制御 運動方程式と状態方程式 逆動力学と順動力学 パラメータ同定 安定論・構造論と制御	自動機械からロボット、ロボットの運動制御、現代制御理論を学習。 運動方程式と状態方程式、非線形系の線形近似、3次元空間内運動方程式の導出。 逆動力学とその解法、順動力学とその解法について学習する。 多リンク機構のパラメータとその同定法、逆動力学と仮想パラメータを理解。 線形時不変系の解と可制御・可観測性、リアプノフの安定論と非線形の安定性学習。				3 3 3 2 1 計 15
位置／軌道制御	目標軌道の与え方を学び、これに沿った制御方式を理解する。				2
フィードバック制御	関節ごとに独立なサーボ方式の制御などを学習する。				2
トルク計算制御法	ロボットの逆運動学に基づく制御を理解する。				2
適応制御	モデル参照型適応制御や自己チューニング適応制御法などを学ぶ。				2
学習制御	ロボットの学習制御に関する基礎知識について理解する。				2
力制御	インピーダンス制御、ハイブリッド制御などについて学習する。				2
冗長	制御問題の定式化と解法、障害物の種類と回避、特異姿勢回避を理解。				2
マスタースレーブ	極限作業用ロボットで用いられる遠隔操作技術について学習する。				1 計 15
学業成績の評価方法	定期試験の得点、授業態度と出席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・Ⅱ・Ⅲ、ロボット工学概論、ロボット工学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、制御工学Ⅰ・Ⅱ				
教科書・副読本	副読本：美多勉，大須賀公一 共著「ロボット制御工学入門」コロナ社， 有本卓「ロボットの力学と制御」朝倉出版				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
電気機器制御工学 (Electrical Machine Control)	奥平 鎮正 (常勤)	5	1 専門科目	後期 2時間	選択
授業の概要	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、電力変換回路の動作特性と制御法を修得する。				
授業の進め方	理解を深めるために講義だけでなく演習を多く取り入れる。課題の提出も課す。				
到達目標	(1) 変圧器、直流電動機、交流電動機などの電気機器の動作原理と動作特性を理解する。 (2) 電気機器に電力を供給するための電力変換回路 (AC-DC 変換回路、DC-DC 変換回路) の動作原理と動作特性を理解する。 (3) 電気機器を制御するための電力変換回路の操作法を理解する。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
【後期】 ガイダンス及び 電気回路・電気数学の復習 変圧器の動作特性 直流機の動作特性 (後期中間試験の解答・解説) 三相交流と回転磁界 交流電動機の動作特性 半導体 電力用半導体素子 AC-DC 変換回路の動作特性 DC-DC 変換回路の動作特性 電力変換回路による電動機制御 (後期期末試験の解答・解説)	電気機器とその制御の必要性の理解、電気回路・基礎電磁気学・基礎電気数学の理解確認				1
	変圧器の動作原理、動作特性の理解				2
	直流発電機の動作原理、動作特性の理解				1
	直流電動機の動作原理、動作特性、回転数制御の理解				2
					1
	三相交流の基礎についての理解、回転磁界の発生原理の理解				1
	誘導電動機の動作原理、動作特性、回転数制御法の理解				1
	P型・N型半導体、ダイオード・トランジスタの動作の理解				1
	電力用半導体 (スイッチング) 素子の種類と特性の理解				1
	整流回路の動作原理と動作特性				1
	DC チョップアの動作原理と動作特性				1
	電力変換回路 (AC-DC 変換回路、DC-DC 変換回路) による直流電動機制御				1
					1
					計 15
学業成績の評価方法	2回の定期試験の得点と課題の提出状況から総合的に決定する。定期試験得点と課題提出点の比率は7:3とする。必要に応じて追試験を実施する。				
関連科目	電気回路、制御工学、メカトロニクス、過渡現象論				
教科書・副読本	教科書：使用しない 参考書：「よくわかるパワーエレクトロニクスと電気機器」(オーム社)、西方正司 著				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
人工知能 (Artificial Intelligence)	堀 滋樹 (常勤)	5	1 専門科目	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。				
授業の進め方	資料を必要に応じて配布する講義を中心とする。				
到達目標	①人工知能の基本概念を理解する。 ②知能ロボットに関する基礎知識を学習する。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標	週			
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。	1			
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。	1			
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。	1			
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。	1			
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。	1			
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知的制御について学習する。	1			
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			
ファジシステム	ファジ論理、ファジ集合の演算、ファジ関係、非ファジ化、ファジ推論、ファジ制御、ファジ制御における推論過程、ファジ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			
ニューロ・ファジィ・GA・AI融合	融合システムの基本からニューラルネットワークとファジィ理論の融合、ファジィ理論とGAとの融合、ニューロ・GA、AIとの融合	2			
強化学習	強化学習の基礎から強化学習と制御系設計、強化学習とシステム制御応用について学習する。	1			
知能ロボットの事例		1			
		計 15			
学業成績の評価方法	定期試験の得点、授業態度と出席状況により総合的に評価する。				
関連科目	ロボット工学概論、ロボット工学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、制御工学Ⅰ・Ⅱ、メカトロニクスⅠ・Ⅱ・Ⅲ				
教科書・副読本	副読本：本位田真一 監修、松本一教、宮原哲浩、永井保夫 共著「人工知能」オーム社、 荒屋真二 著「人工知能概論」共立出版、福田敏男編著「インテリジェントシステム」昭晃堂				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
エネルギー工学 (Energy Engineering)	飯島 晃良(非常勤)	5	1 専門科目	後期 2時間	選択
授業の概要	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。				
授業の進め方	板書を中心とした講義形式で実施し、適宜、補足事項・最新情報などの資料を配布する。また、講義の理解を深めるため適時演習課題を実施する。				
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。				
学校教育目標との関係	高度な専門知識を学ぶための基礎的学力や技能を備えた技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目 標	週			
エネルギー変換システムと資源・環境問題	人間生活で利用される主なエネルギー変換システムの概要と特徴並びに資源・環境問題とのかかわりを理解する。	1			
熱力学の基礎	エネルギーの形態、理想気体の状態式、熱力学第一法則、理想気体の状態変化、熱力学第二法則とカルノーサイクルなど、エネルギー工学を学ぶ上で必要な工業熱力学の基礎理論を理解する。	2			
ガスサイクル	主要なガスサイクル（オットーサイクル、ディーゼルサイクル、サバテサイクル、ブレイトンサイクル）を理解する。	1			
熱機関の種類	各種熱機関の分類と仕組みを理解する。	1			
往復動式内燃機関	自動車をはじめとして、輸送用機器及び発電用に広く用いられている往復動式内燃機関について、その構造・原理・性能を理解する。	2			
ガスタービン及びジェットエンジン	発電及び航空機に広く用いられる、ガスタービン及びジェットエンジンについて、その構造・種類・性能を理解する。	2			
燃焼工学	燃料と燃焼反応、燃焼の形態、燃焼生成物など、エネルギー変換システムに関連する燃焼工学の基礎について理解する。	2			
蒸気原動所のサイクル	蒸気の熱力学的性質を理解し、ランキンサイクルとその効率向上について理解する。	2			
各種エネルギー変換システム	原子力、水力、風力、波力、燃料電池、熱電発電などの各種エネルギー変換システムの概要を理解する。	1			
まとめ	まとめの実施と、エネルギー工学に関するトピックスを紹介し、最新動向を理解する。	1			
		計 15			
学業成績の評価方法	2回の定期試験の結果を70%、出席状況と受講態度及び提出課題を30%として評価を行う。追試験及び追課題は行わない。				
関連科目	熱力学				
教科書・副読本	教科書指定なし。【副読本】JSME テキストシリーズ熱力学、斎間・江良・増田・庄司「基礎熱力学」産業図書、大岩「わかりやすいガスタービン」共立出版、水谷「燃焼工学」森北出版、村山・常本「自動車エンジン工学」東京電機大学出版局、柳父・西川「エネルギー変換工学」東京電機大学出版局 等				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
CAD・CAE 演習 (Exercises in CAD・CAE)	鈴木 拓雄 (常勤)	5	1 専門科目	後期 2時間	選択
授業の概要	CAD(Computer Aided Design)などにより作図した機械部品によく使用される形状をもつモデルに対して CAE(Computer Aided Engineering)により構造解析(力学的な解析)を行う。CAEには有限要素法解析ソフトの ANSYS (アンシス)を用い、構造解析を行う際には理論値との比較も行い、解析手法についての理解を深める。				
授業の進め方	講義とパソコンによる演習を中心とする。				
到達目標	①有限要素法(FEM: Finite Element Method)の基礎を理解する ②CAEによる計算には誤差が含まれることを理解し、計算結果を自ら評価できるようにする。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
ガイダンス	授業の進め方の理解				1
有限要素法とは何か	有限要素法の概念の理解				1
はりのたわみ解析	はりのたわみ解析の基礎				1
	FEMによる解析				2
	理論解による解析と FEM との比較 (レポート1)				1
一軸引張試験の載荷条件と拘束条件の相違による解析結果の比較	サンプナンの原理について				1
	載荷条件について				2
	拘束条件について (レポート2)				2
円孔を有する平板の解析	弾性力学の基礎				1
	FEMによる解析				2
	理論解による解析と FEM との比較 (レポート3)				1
					計 15
業成績の評価方法	3つのレポート課題提出、授業の出席状況ならびに取り組み姿勢によって評価する。取り組み姿勢では授業中に行う個別指導への対応を評価対象とする。				
関連科目	工業力学、材料力学 I・II、設計製図 I～III				
教科書、副読本	CAD/CAE 研究会編「ANSYS 工学解析入門」理工学社				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
応用ロボット工学 (Advanced Robotics)	根本 良三 (常勤)	5	2 専門科目	通年 2時間	選択
授業の概要	動力と運動を伝達する機構について学習し、実例について設計を行う。材料・表面処理の採用法・転位歯車方式とはすば歯車方式の採用により、減速装置の小型軽量化を計る。				
授業の進め方	動力を伝達し、運動方向を変換する変速装置を小型・軽量化するための設計の手法を学習し、さらに実例について組立図の制作を行う。				
到達目標	要求された条件を満たす設計を行う。平行軸・直行軸減速装置の設計と組立図の制作ができる能力を養う。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
速度の定義と種類 機械の原理 変速の必要性 変速比 変速機構 原動力 馬力と動力 モーメントと偶力 トルク 伝達効率 トルクと回転数 原動機 転位平歯車	第四学年で設計・製図した三軸二段の標準平歯車減速装置について、転位歯車方式を利用し、小型・軽量化する。 設計した装置の組立図をテクニカルスケッチにより、作成する。				計 15
歯車の種類 標準はすば歯車 歯直角方式 軸直角方式 スラストと回転方向 やまば歯車 転位はすば歯車 強度と材質 加工と精度 その他	上記の減速装置について、さらに標準はすば歯車あるいは、転位はすば歯車方式を利用し、平行軸歯車減速装置を小型・軽量化する。 設計した装置の組立図をテクニカルスケッチにより、作成する。				計 15
学業成績の評価方法	課題提出物の完成度(最重要)、授業態度、および4回の定期試験の結果より決定する。成績不良者に対する追試は行わない。				
関連科目	設計製図Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、機械設計法Ⅰ・Ⅱおよびロボット工学実習Ⅰ～Ⅳの基礎となる科目				
教科書・副読本	教科者「実教出版 機械製図」、機械設計法Ⅰ・Ⅱ、 「日刊工業新聞社 根本良三著 絵とき歯車基礎のきそ」				

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	必修・選択
特別講義 (Special Lecture)	吉田 喜一 (常勤)	5	1 専門科目	後期 2 時間	選択
授業の概要	「技術史」の講義を行う。人類誕生以来の技術の歴史を概観しながら、現代技術の特徴と問題点を考察する。できるだけ日常生活と関連させて講義をしたい。				
授業の進め方	全体としてビデオを利用して講義する。簡単なものづくり、実験・測定も取り入れる。				
到達目標	現代技術を考察する眼を養う。				
学校教育目標との関係	実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え、新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講 義 の 内 容					
項 目	目 標				週
オリエンテーション	日本機械学会100周年記念製作ビデオ				1
子どもの遊びと技術1	紙プーメランの製作と飛行、揚力の学習				1
NHKアイデア対決ロボコン	2足歩行ロボット				1
中小企業と技術	荒川区及び城東地区内の中小企業紹介				1
宇宙	重力と無重力、反射神経測定				1
動力の変遷	人間(自分)の動力測定				1
道具から機械、ロボットへの発展	技術発展のメカニズム				1
最近の事故分析	もんじゅ、福知山線事故等				1
技術と公害、環境	二酸化窒素測定				1
子どもの遊びと技術2	宙返りカミヒコーキ、プメラン紙コップの製作				1
技術の定義	技術と科学、技術と技能、技術と工学、経済学				1
人類と核兵器	オバマ演説				1
現代の技術・職業教育	高専とは何か				1
経営者と技術者	本田宗一郎ビデオ				1
まとめ					1
					計 15
学業成績の評価方法	レポート(国立科学博物館を含めた3館の見学感想)、現代技術に関してのレポート1つ、レポート70%、出席30%				
関連科目	これまで学んだ科目すべて				
教科書・副読本	参考文献として、「工学概論」(石谷清幹, コロナ), 「自然弁証法」(エンゲルス, 新日本出版), 「資本論第1巻13章・機械と大工業」(マルクス, 大月書店), 「工作機械の歴史」(ロルト, 平凡社), 「現代技術論」(中村精治, 有斐閣), 「弁証法の諸問題」(武谷三男, けい草書房)				