

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報処理 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	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、ロボットの基本的な動きを“物理運動シミュレーションソフト”を用いて作成する。加えて、プログラミング言語を用いて、IT の本質であるプログラミングを理解する。				
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. ロボットの基本的な動きについて“物理運動シミュレーションソフト”を用いて理解することができる 3. プログラミング言語を用いて、IT の本質であるプログラミング理解することができる				
学校教育目標との関係					
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	この授業の内容や進め方を理解する。	1			
情報処理の概念	CAD システムの概要・基本概念、CAD システムの基本機能や CAD を動作させるコンピュータシステム、通信ネットワーク、LAN、インターネット、情報セキュリティと知的財産について理解する。	3			
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。	4			
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			
数値解析	EXCEL を用いて、微分、積分を体験する。	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。	8			
プログラミング	教育用プログラミング言語を用いて、オブジェクト指向によるプログラミングを理解する。	4			
期末試験	答案の返却および解説	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	テスト (30%)、出席・授業態度 (20%) と課題 (50%) により評価する。				
関連科目					
教科書・副読本	参考書: 「ドリトルで学ぶプログラミング [第 2 版]」兼宗 進、久野 靖 (イーテキスト研究所), その他: フリーテキスト				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電気回路 I (Electric Circuits I)	多田允建 (非常勤)	2	1	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を学習する。				
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できる。 2. 直流回路の基本的な法則、定理について理解できる。 3. 複雑な閉回路を含む直流回路の電流や電圧の導出の方法を理解できる。				
学校教育目標との関係					
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	この授業についてのシラバス説明と導入授業	2			
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	4			
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	2			
回路解析演習	キルヒホッフの法則 (枝電流法) の演習	2			
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	2			
回路解析演習	キルヒホッフの法則 (ループ電流法) の演習	2			
中間試験の解答解説・復習		2			
重ねの理	重ねの理の理解	2			
回路解析演習	重ねの理の演習	2			
テブナンの定理	等価電源回路の理解	2			
回路解析演習	等価電源回路の演習	2			
交流の基礎 I	三角関数とそのグラフ	2			
交流の基礎 II	交流の定義, 正弦波交流の基本的事項の理解	2			
期末試験の解答・解説		2			
		計 30			
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。				
関連科目	電気回路 II・電子回路 I				
教科書・副読本	教科書: 「電気回路の基礎」西巻正郎他 (森北出版)				

## 平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子回路 I (Electronic Circuits I)	生方俊典 (常勤)	2	1	後期 2 時間	必修
授業の概要	半導体素子の基礎及びオペアンプの基礎を学ぶ				
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行う。				
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					
講義の内容					
項目	目標	時間			
1. ガイダンス	授業内容の概略を説明する。	2			
2. 半導体	半導体における自由電子と正孔 (ホール) の動きと、電流の関係	4			
3. ダイオード	ダイオードの基本的性質	2			
4. ダイオードを用いた整流回路	半波整流回路, 全波整流回路, 平滑回路	2			
5. トランジスタ	バイポーラトランジスタの基本的性質	2			
6. トランジスタの増幅回路	バイポーラトランジスタを用いた増幅回路	2			
7. 演習	演習問題を解く	2			
8. F E T	F E T の基本特性と動作原理	4			
9. オペアンプの基本特性	オペアンプの基本特性	2			
10. オペアンプ回路	反転増幅器, 非反転増幅器, 差動増幅器 加算器, コンパレータ	6			
11. 演習	演習問題を解く	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	2 回の定期試験と、授業への取り組み姿勢をもとに評価する。				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 「電子回路学入門」小原 治樹著 (コロナ社)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料学 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。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	講義ノート、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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本的な試験方法とその機械的性質を理解し、その特性値を算出できる</li> <li>2. 金属の結合、基本結晶構造、および、合金の構造を理解できる</li> <li>3. 主要な二次元平衡状態図を理解し、各組織の成分と割合を求めることができる</li> <li>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できる</li> </ol>				
学校教育目標との関係					
講義の内容					
項目	目標	時間			
0. 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。	1			
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）について学び、それらの機械的特性値の意味、算出方法について理解する。	9			
2. 結晶構造	金属の結合、および、基本結晶構造について理解する。	2			
3. 合金	合金とその構造について理解する。	2			
4. 二次元平衡状態図	相変態と平衡状態図などについて学び、状態図から各組織の成分、割合の求め方について理解する。	3			
5. 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）の成分組成、割合について理解する。	4			
6. 鋼の熱処理と熱処理技術	主な種々の熱処理（焼なまし、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、ベイナイト、および、焼入れ性と焼戻しについて学ぶ。	7			
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実施する。	2			
		計 30			
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・機械工作法・ロボット工学実験 I・ロボット工学概論及び実習・ロボット工学実習 I・ロボット工学実習 III・材料力学 I・材料力学 II・材料力学特論・機械設計法 I・機械設計法 II・構造材料学 材料物性学				
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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械工作法 (Manufacturing Engineering)	山本広樹 (常勤)	2	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	ものづくりの現場で使用される産業用ロボットは、様々な用途に使用されている。そして、産業用ロボット自身も多様な部品で構成された“ものづくりの成果物”である。素材となる原材料を加工して、目的とする形状の部品を製造する技術である機械工作法は、ものづくりの基本のひとつであり、ロボット自体を作るうえでも、使ううえでも役に立つ。そこで本講義では、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り、その基礎と概要を、様々な加工方法の存在を知ることを中心として学習する。また、コンピュータを用いた工作機械と産業用ロボットの話題についても触れる。なお、機械加工技術の理論的側面の学習も重要ではあるが、科目配置と授業時間に鑑み、本授業では解析的な加工理論に立ち入らず、各種加工方法の名称や特徴と注意点、使用する工具等の知識面を幅広く学習することに重点を置く。				
授業の進め方	プロジェクトを利用し、工作機械及びその工具の外観、作業工程の様子等を画像により紹介しつつ、各種工作方法についてその特徴や用語の解説を行う。なお、適宜、学習の促進と理解度確認のための演習を行う。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鋳造法とはどのような方法か、その特徴と加工物の例を挙げながら説明できる。</li> <li>2. 代表的な溶接方法の名称を複数挙げ、その違いを説明できる。</li> <li>3. 塑性加工に属する機械工作方法の具体的な名称を複数挙げることができる。</li> <li>4. 切削加工を行う工作機械の名称を複数挙げ、それらの特徴を説明できる。</li> <li>5. NC 工作機械の利点を簡単に説明できる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係					
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	本授業の進め方、何を中心として学習するのか、及び機械工作法の概要について理解する。	2			
鋳造	鋳造法とはどのような方法か、その特徴、基礎的用語、鋳造法に属する方法の具体例について知る。	4			
溶接	代表的な溶接方法の原理と特徴を知る。 (アーク溶接・ガス溶接・TIG と MIG・抵抗溶接) 溶接とろう付けの違いについて理解する。	3			
塑性加工	塑性加工の代表的な方法(鍛造・圧延・プレス)について、使用される工作機械と基礎的用語、加工の特徴を知る。 各種塑性加工が利用される理由を理解する。	5			
中間試験の答案返却及び解説 前半のまとめ	中間試験に関する模範解答とその解説を聞き、学習が十分でなかった事項を認識する。 前半の授業内容について、要点を確認する。	2			
切削加工	旋盤・フライス盤・ボール盤の種類と特徴、用途の違いを知る。 二次元切削モデルを基に、切削加工を行う際に注意注目すべきことを考えながら、 切りくず・切削温度・切削液・工具材料に関する基礎的知識を得る。 中ぐり盤・平削り盤・ブローチ盤等、旋盤・フライス盤・ボール盤以外の切削加工用工作機械の種類と用途を知る。	6			
NC 工作機械とマシニングセンタ	工作機械をコンピュータ制御化する利点について理解する。 マシニングセンタとはどのような工作機械であるか知る。	2			
産業用ロボット	産業用ロボットを使用する利点を理解する。 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			
その他の加工法	研削加工・特殊加工の例を知る。 樹脂加工(射出成型)の例を知る。	2			
期末試験の答案返却および解説 後半のまとめ	期末試験に関する模範解答とその解説を聞き、学習が十分でなかった事項を認識する。 後半の授業内容について、要点を確認する。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	中間試験と期末試験の平均点(50%)及び、演習の評価点(50%)を総合して評価する。 なお、演習の評価点には、授業中の演習と授業態度の評価を含む。				
関連科目	設計製図 I				
教科書・副読本	教科書:「基礎から学ぶ機械工作」門田 和雄(SB クリエイティブ), 参考書:「機械工作入門」小林輝夫(オーム社)・「機械工作法」平井三友, 和田任弘, 塚本晃久(コロナ社)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
設計製図 I (Design & Drafting I)	根本良三 (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	1. JIS 規格にの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が正しく記入できる。				
学校教育目標との関係					
講義の内容					
項目	目標	時間			
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	30			
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				
		30			
		計 60			
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。前後期とも一回ずつ、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。				
関連科目	機械設計法 I・機械工作法・設計製図 II・設計製図 III・機械設計法 II				
教科書・副読本	教科書: 「機械製図 (検定教科書)」 (実教出版)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学概論及び実習 (Introduction and Practice in Robotics)	源雅彦(常勤)・大貫貴久(常勤)・呉民愛(非常勤)・吉田喜一(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、「ロボットを学んでゆくための基礎知識」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、「図面の読み方」、「加工精度に必要な加工手順の考え方」、「加工条件の求め方」、および、「機械加工技術」を習得する。また実習により製作したロボットに関する技術的なプレゼンテーションを行う。				
授業の進め方	ロボット概論の講義を受講した後に実習作業を行う。受講者を A, B 班に分け、前期について、A 班は「移動ロボットの製作および制御」を、B 班は「受動2足歩行ロボットの製作」を行う。後期について、A 班は「受動2足歩行ロボットの製作」を、B 班は「移動ロボットの製作および制御」を行う。受講者は、実習の詳細について、指導書を熟読し実習を行うとともに、機械工作に関しては、安全に関する注意を厳守すること。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 設計図を読み取り、部品形状、寸法、加工精度、規格を理解できる。</li> <li>2. 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。</li> <li>3. 工作機械の取り扱い技術を習熟し、安全に作業できる。</li> <li>4. 作業工程報告書、課題、その他の提出物を期限内にまとめ、提出することができる。</li> <li>5. EV3 を用いた機構製作や、Labview を用いたプログラミングについて理解できる。</li> <li>6. 移動ロボットのセンサの特性や、機構の仕組みや制御プログラミングを理解できる。</li> <li>7. 移動ロボットを用いてライントレース競技に参加でき、製作した移動ロボットに関するプレゼンテーションができる。</li> <li>8. 社会におけるロボット活用状況や、ロボット技術の発展経緯について理解できる。</li> <li>9. ライントレースロボットを構成する基本的技術(センサ、機構、制御)の仕組を理解できる。</li> <li>10. ロボット機構や、ロボットを動かすために必要となる基礎的な理論について理解できる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係					
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. ライントレースロボットにおけるロボット構成技術を理解する。</li> <li>3. 社会におけるロボット活用状況を理解する。</li> <li>4. ロボットの技術的な歴史を理解する。</li> <li>5. ロボット設計のための機構の仕組みについて理解する。</li> <li>6. ロボットを動かすための力学基礎について理解する。</li> <li>7. ロボットを動かすための制御基礎について理解する。</li> </ol>	30			
移動ロボットの製作および制御	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EV3 の構成と使い方を理解する。</li> <li>2. Labview を用いたプログラミングを理解する。</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、製作する。</li> <li>5. 移動ロボットの制御プログラミングを理解し制作する。</li> <li>6. 製作した移動ロボットのプレゼンテーションを行う。</li> </ol>	45			
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、規格について学び、設計図から加工に必要な部品形状、寸法、加工精度について理解する。</li> <li>2. 加工精度と加工手順について理解する。</li> <li>3. 旋盤、フライス盤、ボール盤、ファインカッターにおける基本的な構造、刃物、切削速度、送り速度について理解する。</li> <li>4. 放電加工の基本的な構造、原理について理解する。</li> </ol>	45			
		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(70%)および授業態度(30%)により評価(α)する。II 実習に関しては、指定された作品および提出物を提出し、担当教員がその完成を認めることを必須とする。出席状況および実習態度(40%)、到達目標達成度(40%)、レポート等の提出(20%)で評価(β)する。総合評価は、評価αを25%、評価βを75%として評価する。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場合がある。				
関連科目	電気回路 I・機械工作法・設計製図 I・設計製図 II・設計製図 III・材料学 I・材料学特論・工業力学・機械力学 I・機械力学 II				
教科書・副読本	その他: 実習用テキストを配布する。				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用数学 I (Applied Mathematics I)	矢吹康浩 (常勤)・竹居賢治 (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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常微分方程式の概念を理解できる。</li> <li>2. 変数分離形の常微分方程式の解を求めることができる。</li> <li>3. 1 階線形常微分方程式の解を求めることができる。</li> <li>4. 2 階線形常微分方程式の解を求めることができる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係					
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	微分積分・解析学基礎				
教科書・副読本	教科書: 「高専テキストシリーズ 微分積分 2」上野健爾 (森北出版), 補助教材: 「高専テキストシリーズ 微分積分 2 問題集」上野健爾 (森北出版)				



平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用物理 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. 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				
学校教育目標との関係					
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、平常点 (出欠状況、受講態度など) を総合して評価する。なお、定期試験の得点と平常点の比率は 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)				

## 平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報処理 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	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	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>2. 条件分岐処理を伴うプログラムを作成できる</li> <li>3. 繰り返し文を伴うプログラムを作成できる</li> </ol>				
学校教育目標との関係					
講義の内容					
項目	目標	時間			
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	2			
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。	2			
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。	4			
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。	4			
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。	4			
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。	4			
関数作成	関数を用いてプログラムを見やすくする。	4			
総合演習	応用的なプログラム例の理解、演習	2			
期末試験	答案の返却および解説	2			
		計 30			
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	情報処理 I・メカトロニクス I				
教科書・副読本	参考書: 「C の絵本—C 言語が好きになる 9 つの扉」アंक (翔泳社)・「アルゴリズムの絵本-プログラミングが好きになる 9 つの扉」アルク (翔泳社)・「やさしい C 第 3 版」高橋 麻奈 (ソフトバンククリエイティブ)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電気回路 II (Electric Circuits II)	奥平鎮正 (常勤)	3	2	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。課題の提出も課す。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 交流について理解できる。</li> <li>2. 基礎的な交流回路解析を行うことができる。</li> <li>3. 基礎的な交流回路の周波数特性を理解できる。</li> <li>4. 共振現象を定性的、定量的に理解できる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係					
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス及び直流回路の復習	この授業のシラバス説明、オームの法則、直列・並列・直並列直 流回路の計算方法の確認	4			
キルヒホッフの法則	キルヒホッフの法則を用いた直流回路計算の理解	4			
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	4			
正弦波交流	正弦波交流についての理解、瞬時値・位相・代表値についての理解	4			
中間試験の解答解説、復習	中間試験の解答解説と復習	2			
フェーザ (複素ベクトル)	フェーザ (複素ベクトル) を用いた正弦波交流の表現方法の理解、 交流電力と力率の理解	4			
フェーザ法による交流回路計算	フェーザ法を用いた交流回路の計算法の理解	6			
期末試験の解答解説、復習	期末試験の解答解説と復習	2			
インピーダンス	電圧、電流のフェーザ表示法と交流回路負荷のインピーダンスの 理解	4			
交流直列回路	R-L 直列回路、R-C 直列回路、R-L-C 直列回路の特性計算法の 理解	8			
交流並列回路	R-L 並列回路、R-C 並列回路	4			
中間試験の解答解説、復習	中間試験の解答解説と復習	2			
交流直並列回路	力率改善法の理解、直列⇔並列等価変換	4			
周波数特性	R-L 回路、R-C 回路の周波数特性の理解	4			
	R-L-C 回路の周波数特性、共振特性の理解	2			
期末試験の解答解説、復習	期末試験の解答解説と復習	2			
		計 60			
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。				
関連科目	電気回路 I・過渡現象論・制御工学 II				
教科書・副読本	教科書: 「電気回路の基礎」西巻正郎他 (森北出版)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子回路 II (Electronic Circuits II)	吉田信也 (非常勤)	3	1	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。 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					
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	ガイダンス	2			
数体系	10進数、2進数、16進数について理解する。	2			
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	2			
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。	4			
組み合わせ回路	M I L 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	4			
フリップフロップ	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、D フリップフロップ回路について理解する。	8			
レジスタ回路	レジスタ回路について理解する。	4			
カウンタ回路	カウンタ回路について理解する。	4			
		計 30			
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。				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 「電子計算機概論 [第 2 版]」新保利和、松尾守之 (森北出版)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料力学 I (Material Mechanics I)	宮川睦巳 (常勤)	3	2	通年 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り、機械や構造物の設計に不可欠な学問である。3 年次では最も基礎となる諸問題を通じて、基礎力と応用力を養う。				
授業の進め方	教科書を使った講義を中心に行う。また、理解を深めるために演習を取り入れる。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 応力とひずみ、およびフックの法則という材料力学の基礎を修得し、計算できる。</li> <li>2. 真直棒の引張圧縮の問題について応力およびひずみが計算できる。</li> <li>3. 真直ばりに作用するせん断力と曲げモーメントを理解し、計算できる。</li> <li>4. 真直ばりに作用する曲げ応力を理解し、計算できる。</li> <li>5. 真直ばりのたわみの基本式を理解し、計算できる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係					
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	材料力学の目的、内容について学ぶ	2			
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について学ぶ 応力-ひずみ曲線図、および許容応力と安全率の意味を学ぶ	6			
引張・圧縮	引張圧縮に関する簡単な問題（応力と変形について）を解く 引張圧縮に関する応用問題（不静定問題）を解く 引張圧縮に関する応用問題（熱応力、残留応力）を解く	8			
支点と支点反力	真直ばりに用いられる支点と支点反力について学ぶ	2			
真直ばりのせん断応力と曲げモーメント	真直ばりのせん断応力と曲げモーメントの関係を学ぶ 真直ばりのせん断応力と曲げモーメントの問題（片持ちばり）を解く 真直ばりのせん断応力と曲げモーメントの問題（両端支持ばり）を解く 真直ばりのせん断応力と曲げモーメントの応用問題を解く	12			
		計 30			
真直ばりの応力	真直ばりの応力について基本方程式を学ぶ 断面二次モーメントおよび曲げ剛性を学ぶ 断面二次モーメントおよび曲げ応力の問題を解く 断面二次モーメントに関する定理を理解する 真直ばりのせん断応力	16			
真直ばりのたわみ	真直ばりのたわみ曲線の基本式（たわみの微分方程式）を学ぶ たわみ曲線の基本式を用いた問題（片持ちばり）を解く たわみ曲線の基本式を用いた問題（両端支持ばり）を解く たわみ曲線の基本式を用いた問題（不静定問題）を解く	14			
		計 30			
		計 60			
学業成績の評価方法	合計 4 回の定期試験および授業中に実施する小テストおよび課題から総合的に判断する。定期試験の点数および小テストと課題の評価の比率は 8 : 2 とする。				
関連科目	材料力学 II・材料力学特論・材料学 I・工業力学・機械設計法 I・機械設計法 II・ロボット工学実験 I・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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別								
機械設計法 I (Machine Design I)	根本良三 (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。												
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	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。												
学校教育目標との関係													
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 エネルギーと動力	15											
摩擦と効率	滑り摩擦と転がり摩擦 機械の損失と効率												
ねじの種類と用途	ねじの基礎 三角ねじ その他のねじ												
ねじに働く力	ねじと斜面 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・ナットの種類とボルトの太さ ねじのはめ合い部の長さ ねじのゆるみ止め					15							
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												
潤滑	潤滑作用 軸受の潤滑 潤滑剤												
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 歯車伝導装置												
										計 30			
学業成績の評価方法	4 回の定期試験の得点・課題レポートの提出・授業の出席状況などにより評価する。前後期 2 回の中間試験は、授業時間中に行う。												
関連科目	設計製図 I・機械工作法・設計製図 II・設計製図 III												
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 I (検定教科書)」 (実教出版)・「機械設計 II (検定教科書)」 (実教出版)												

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
工業力学 (Engineering Mechanics)	大貫貴久 (常勤)	3	1	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。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い、課題を提出する。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 力の状態を理解し、合成、分解を行うことができる。</li> <li>2. 力の釣り合い方程式、および、モーメントの釣り合い方程式を立て、解を求めることができる。</li> <li>3. 運動方程式、および、角運動方程式を立て、解を求めることができる。</li> <li>4. 重心を理解し、求めることができる。</li> <li>5. 位置、速度、加速度の関係を理解し、状態に合わせて取り扱い、求めることができる。</li> <li>6. 摩擦を理解し、状態に合わせて取り扱うことができる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係					
講義の内容					
項目	目標	時間			
【力学の基礎】					
力の合成と分解	力をベクトルで記述し、力の合成と分解ができる。				2
1 点に働く力の釣り合い	1 点に働く力の関係を理解し、釣り合い方程式を立て、解を求めることができる。				2
力のモーメント	力のモーメントを理解し、モーメントの釣り合い方程式を立て、解を求めることができる。				2
【剛体に働く力】					
剛体での力の合成と釣り合い	剛体に働く力の合成ができる。剛体に働く力の釣り合い方程式を立て、解を求めることができる。				2
トラス	トラスの解法 (節点法) を理解し、解を求めることができる。				2
偶力	偶力について理解する。				2
【重心】	重心の意味を理解し、様々な形状の物体の重心を求めることができる。				2
【摩擦】	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、解を求めることができる。				2
【運動の法則】					
ニュートンの運動の法則	ニュートンの運動の法則について理解し、運動方程式を立てることができる。				2
位置、速度、加速度	位置、速度、加速度の関係について理解し、求めることができる。				2
慣性力	慣性力とダランベールの原理について理解している。				2
角運動方程式	角運動方程式を立て、解を求められるようにする。				3
慣性モーメント	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。				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実施する。				2
					計 30
学業成績の評価方法	定期試験 (80%)、レポートなど提出物 (20%)、ただし提出物はすべて提出されていること。				
関連科目	材料力学 I・材料力学 II・材料力学特論・機械力学 I・機械力学 II・熱力学 I・熱力学 II・流体工学 I・流体工学 II				
教科書・副読本	教科書: 「工業力学」吉村 靖夫、米内山 誠 (コロナ社)				

## 平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
メカトロニクス 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	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	マイ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					
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	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解説する。	2			
ブレッドボードの使い方	ブレッドボードの使い方を説明する。	1			
マイコンを動かしてみる	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、ダウンロードなどのマイコン機器の開発手法を体験する。	1			
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			
信号機を作成する	LED を表示させる回路およびプログラムを作成し、信号機を作成する。	4			
スイッチを用いる	ブレッドボードを用いてスイッチ回路を作成する。そしてプログラムを作成し、LED を点灯させる。	4			
モータを回す	モータドライバ IC を用いて、モータを回転させる回路を制作し、モータを回転させるプログラムを作成する。	4			
光センサを用いる	ブレッドボードを用いて光センサを用いた防犯装置を作成し、プログラムされたマイコンにより防犯装置を完成させる。	4			
簡単な電子機器を製作して動かす	マイコンボードに LED などの簡単な周辺回路を接続し、動作させる。	4			
サーボモータを動かす	サーボモータ駆動回路および駆動プログラムを完成させる。	2			
期末試験	期末試験の解説	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	筆記テスト (25%)、実技テスト (25%)、出席・授業態度 (10%) と課題 (40%) により評価する。				
関連科目	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				
教科書・副読本	参考書: 「楽しい H8Tiny マイコン工作—作った!動いた!わかった! (電子工作シリーズ)」 楽しい H8Tiny マイコン工作—作った!動いた!わかった! (電子工作シリーズ) (CQ 出版社)				



平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
設計製図 II (Design & 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>3. 3次元 CAD の基本的な操作ができる</li> <li>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</li> </ol>				
学校教育目標との関係					
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 以降、各部品を作図し、図面使用されている各種記述の理解、製品形状理解、CAD の基本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。	45			
転がり軸受ユニット組立図・部品図の作図		3			
組立図から各部品図の作成、CAD 操作の基礎	軸受箱・ウォーム軸、CAD カバー、ブッシュ、規格品、CAD	6			
組立図、CAD		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ジャッキの製図を行う。	6			
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	3			
		3			
		3			
組立図の作成		3			
		計 90			
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。試験は機械製図の規格の全般にわたった内容についても出題する。評価割合は課題提出物と試験結果を均等とし、授業態度を加味して評価する。				
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・材料力学 I・材料力学 II				
教科書・副読本	教科書:「機械製図 (検定教科書)」(実教出版), 副読本:「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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実習 I (Practice in Robotics I)	瀬山夏彦 (常勤)・田村恵万 (常勤)・宮川 睦巳 (常勤)・福田好一 (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。				
授業の進め方	はじめに、製作する装置の説明、及び実習についての座学と説明を行う。その後 4 人程度のグループに分かれて協力して部品製作と組立を行う。完成ご性能確認のための実験を行い、各自報告書をまとめる。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遊星歯車装置の仕組みを理解している。</li> <li>2. 図面を読み取り、完成品の形状と機能を理解できる。</li> <li>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。</li> <li>4. 図面から加工の工程を考案できる。</li> <li>5. 必要な精度を満たす製品を製作することができる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係					
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、キャリアスペーサの製作	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出席状況および実習態度 (20%)、②加工技能の習熟度 (30%)、③製作作品 (30%)、④提出物 (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	機械工作法・設計製図Ⅱ・設計製図Ⅰ・ロボット工学概論及び実習				
教科書・副読本	その他: 実習のしおりを配布する				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実験 I (Experiments in Robotics I)	奥平鎮正 (常勤)・呉民愛 (非常勤)・西村信司 (非常勤)・松井康平 (非常勤)	3	2	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、基礎的な実験を行い、その現象を記述した理論の確認を行う。				
授業の進め方	1 クラスを 4 班に分け、担当教員の指導のもと、ローテーションにより、班別実験を行う。実験実施後は担当教員とのディスカッションにより、実験結果をレポートにまとめることにより、実験した内容について理解を深め、第三者への報告能力を養う。				
到達目標	1. 鋼の引張試験を行いその機械的特性について、2 種類の鋼の衝撃試験を行いその靱性について、および、種々の鋼、鋳鉄、合金鋼の熱処理、組織、機械的特性 (硬さ) について実験を行いその関係について、実験結果を正しくまとめ、評価、考察できる。 2. 計測技術を理解できる。 3. ロボットの基本構造、基本制御方法を理解できる。 4. 電気回路・電子回路の基礎を理解できる。				
学校教育目標との関係					
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・材料学実験	①引張試験、②衝撃試験、③鋼、鋳鉄の組織と硬さ、④鋼の熱処理と硬さについて実験を行い、材料の機械的特性、および、その特性に及ぼす熱処理と組織について理解を深める。	12			
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。	12			
テーマ III 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。	12			
テーマ IV 電気・電子工学実験	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とともに、計測器の誤差が測定値に与える影響を体得する。	12			
レポート作成指導	レポート作成指導を行う。	10			
		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。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、補講を行う。				
関連科目	材料学 I・材料学特論・材料力学 I・材料力学 II・材料力学特論・計測工学 I・計測工学 II・ロボット工学 I・ロボット工学 II・メカトロニクス I・メカトロニクス II・メカトロニクス III・電気回路 I・電気回路 II				
教科書・副読本	その他: 各実験室の指導書				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ゼミナール (Seminar)	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。				
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を修得し卒業研究に着手できる。 2. 研究力、応用力、専門知識の向上し研究を遂行できる。				
学校教育目標との関係	E (創造力) 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					
指導教員	テーマ				
奥平研 田村研 根本研 源研 大貫研 笠原研 鈴木 (拓) 研 堀研 宮川研 山本 (広) 研 瀬山研	ロボットを駆動するための電気・電子・制御工学に関する基礎 ロボット開発に向けた流体計測の基礎 動力伝達装置の基本と応用 ロボットに関する調査および制御に関する基礎研究 塑性加工と材料の挙動に関する基礎 ロボット制御に関する基礎 応力やひずみの理論や解析の基礎について 災害時被災者探索ロボットに関する研究 二次元弾性論の基礎理論 マイコンを利用したモータの駆動制御 歯車設計の基礎 計 60 時間				
学業成績の評価方法	絶対評価、出席状況 30%、取り組み 70% とする。				
関連科目	ロボット工学コースの全科目				
教科書・副読本	その他: フリーテキスト				

## 平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
工業英語 (Technical English)	乾展子 (常勤)	4	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	工学的内容の文章を英語で読む／書くための基礎的な能力を習得することを目指す。そのために、基本的な英文法・工学的文章において特徴的な表現・工学的語彙を演習問題によって学ぶ。				
授業の進め方	各自「単語帳」の予習により各課の語彙を把握しておき、授業内では工学系の内容のリーディング及びライティングを行う。				
到達目標	1. 工学的内容の基礎的英文を理解できる 2. 国際社会で活躍できる専門分野の英語力を身につける				
学校教育目標との関係	D (コミュニケーション力) 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	時間			
U1	授業内容・進め方・評価方法の説明/Reading Numbers の内容を理解し、関連する表現を習得する (以下、同様)	2			
U2	Natural Numbers	2			
U3	Different Kinds of Numbers	2			
U4	The Pythagorean Theorem	2			
U5	The Calculus	2			
U6	Vectors	2			
U7	Mechanics	2			
中間試験、U8	理解状況の確認／Global Warming	2			
U9	Elements and Atoms	2			
U10	Electricity and Magnetism	2			
U11	The Big Bang	2			
U12	The Formation of Stars	2			
U13	The Formation of Planets	2			
U14	Near-Earth Objects	2			
U15	Black Holes	2			
					計 30
学業成績の評価方法	テスト 8 割 + 平常点 2 割から評価する。				
関連科目	総合英語 IV				
教科書・副読本	教科書: 「Basic English for Engineers and Scientists (理工系の基礎英語)」上原慎吾、戸田和子、Richard Bozulich (金星堂)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
インターンシップ (Internship)		4	2		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	1. 所定の事前・事後指導に参加し、提出物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。				
学校教育目標との関係	C (人間性・社会性) 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	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: 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。				

## 平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用数学 II (Applied Mathematics II)	竹居賢治 (常勤)・小野智明 (常勤)	4	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	フーリエ級数は特に、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。				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	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。	12			
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。	4			
		計 30			
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	微分積分・解析学基礎・応用数学 I				
教科書・副読本	教科書: 「基礎解析学 改訂版 (改訂第 19 版)」 矢野健太郎、石原繁 (裳華房)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用数学 III (Applied Mathematics III)	村井宗二郎 (常勤)・矢吹康浩 (常勤)	5・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ができる 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ができる				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
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。	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こと。	6			
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。	2			
中間試験	定着度の確認	1			
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。	6			
基本的な正則関数	各種の正則関数の性質を学ぶこと。	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こと。	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こと。	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こと。	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こと。	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こと。	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 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	教科書: 「基礎解析学」 矢野健太郎、石原繁 (裳華房)				



平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用物理 II (Applied Physics II)	田上慎 (非常勤)	4	2	通年 2 時間	必修
授業の概要	低学年で学んだ物理や数学を基礎に、微分、積分、微分方程式を用いて力学を学ぶ。				
授業の進め方	講義が中心となる。理解を深めるために問題演習も適宜行う				
到達目標	1. 力学の問題を微分方程式、ベクトルで理解できる。 2. 回転の運動を考えることが出来る。				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
ガイダンス・復習	ガイダンスと、授業で使用する物理数学を復習する。	2			
物体の運動	微分、積分、ベクトルなど物理に使用する数学を理解し、投げ上げ運動、自由落下を、微分方程式を解いて理解する。	2			
空気抵抗	空気抵抗のある物体の運動について、運動方程式と変数分離の微分方程式を解いて理解する。	12			
単振動	バネの単振動に関して、運動方程式と微分方程式を解いて理解する。	8			
減衰振動	バネの減衰振動に関して、運動方程式と微分方程式を解いて理解する。	6			
角運動量	外積と内積、角運動量、重心とモーメントについて学ぶ。	6			
慣性モーメント I	慣性モーメントと重心や角運動量との関係について学ぶ。	6			
慣性モーメント II	1 次元、2 次元物体の慣性モーメントの計算について学ぶ。	6			
慣性モーメント III	平板、平行軸の公式や、3 次元物体の慣性モーメントについて学ぶ。	6			
慣性モーメント IV	回転体の運動方程式を解き、慣性モーメントを考えた回転体の運動を理解する。	6			
		計 60			
学業成績の評価方法	成績は 4 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。				
関連科目	物理 I・物理 II・物理 III・物理学特論 I・物理学特論 II・応用物理実験				
教科書・副読本	教科書: 「初歩から学ぶ基礎物理学 力学 II」柴田洋一 (大日本図書)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用物理実験 (Applied Physics Experiments)	吉田健一(常勤)・門田実(非常勤)・松井 竜樹(非常勤)	5・4	1	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ができる。				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	この授業の進め方について解説する。	2			
右の 14 テーマのうち 7 テーマについて実験を行う (1 テーマ 2 週)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水の粘性係数</li> <li>・気体の比熱比</li> <li>・気体の体膨張</li> <li>・固体の線膨張</li> <li>・ヤング率</li> <li>・ボルダの振子</li> <li>・半導体の電気抵抗の温度依存性</li> <li>・ガイガーミュラーカウンターによる <math>\beta</math> 線の測定</li> <li>・LCR 回路</li> <li>・剛性率</li> <li>・回折格子</li> <li>・電子の比電荷</li> <li>・ニュートンリング</li> <li>・レンズの焦点距離</li> </ul>	28			
		計 30			
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」				
教科書・副読本	その他：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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. フローチャートを用いた演習を通じ、アルゴリズムを理解できる</li> <li>2. 演習を通じ V B A の文法を理解し、プログラムを記述することができる</li> <li>3. 数値解析の考え方、誤差について理解できる</li> <li>4. 線形方程式、数値積分の数値解析手法を理解し、プログラムを記述することができる</li> <li>5. プログラム課題を正しくフローチャート、プログラムで記述し、その内容を説明できる</li> </ol>				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
0. 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	1			
1. 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	5			
2.VBA の基本	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	6			
3. 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			
4. 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	8			
5. 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	7			
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実施する	2			
		計 30			
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、プログラム課題、提出物に関しては、口頭試験等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・情報処理 II・工業力学・材料力学 I・材料力学 II・材料力学特論・機械力学 I・機械力学 II・熱力学 I・熱力学 II・流体工学 I・流体工学 II				
教科書・副読本	その他: 独自テキスト				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
設計製図 III (Design & Drafting III)	根本良三 (常勤)・横山俊幸 (非常勤)	4	3	通年 3 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	1. 同軸二段標準平歯車減速装置を設計できる 2. 設計したできる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				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
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	30			
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 により他の部品製作図の作成	60			
		計 90			
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。前後期 2 回の中間試験は、授業時間中に行う。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・設計製図 II・機械設計法 I・機械設計法 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)・「機械製図 (検定教科書)」 (実教出版)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械設計法 II (Machine Design II)	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。				
授業の進め方	教科書を使った講義を中心とし、理解を深めるためのプリント配布や映写を行う。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>3. 仕様を満たす機械装置を設計できる</li> </ol>				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
機械設計の基礎	(1) 機械設計の概要	4			
	(2) 強度計算の基礎	4			
軸とその部品	(1) 軸の基礎	6			
	(2) 軸の設計	8			
	(3) キーとピン	4			
	(4) 軸継手	4			
リンクとカム	(1) リンク機構	4			
	(2) カム機構	6			
巻掛け伝動装置	(1) ベルトによる伝動	6			
	(2) チェーンによる伝動	6			
ブレーキおよびばね	(1) ブレーキ	4			
	(2) ばね	4			
		計 60			
学業成績の評価方法	4 回の定期試験の得点 (7 割)、課題提出 (3 割) とし、授業の出席状況等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・工業力学・設計製図 I・設計製図 II・設計製図 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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料力学 II (Strength of Mechanics II)	宮川睦巳 (常勤)	4	1	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り、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、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	教科書を使った講義を中心に行う。また、理解を深めるために演習を取り入れる。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>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し、計算できる。</li> <li>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し、計算できる。</li> <li>3. ひずみエネルギーの取り扱いについて理解し、計算できる。</li> <li>4. 座屈について理解し、計算できる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
3 年次のまとめ	材料力学 I の復習による基礎知識を学ぶ	2			
ねじり	軸に作用する外力と応力の関係について学ぶ 軸に発生する変形、ねじり角とねじり応力の関係を学ぶ	4			
組合せ応力	組合せ応力とモールの応力円（斜断面に生じる応力）を学ぶ 組合せ応力とモールの応力円（任意の平面応力状態）を学ぶ 組合せ応力における応力とひずみの関係を学ぶ 弾性係数間の関係について学ぶ	10			
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）を学ぶ カスティリアノの定理を学ぶ マクスウェルの定理を学ぶ	8			
座屈	偏心軸圧縮荷重を受ける短柱を学ぶ 長柱の座屈と限界荷重を学ぶ	6			
		計 30			
学業成績の評価方法	合計 2 回の定期試験および授業中に実施する小テストおよび課題から総合的に判断する。定期試験の点数および小テストと課題の評価の比率は 8 : 2 とする。				
関連科目	材料学 I・材料力学 I・メカトロニクス I・材料力学特論・機械設計法 I・機械設計法 II・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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械力学 I (Mechanical Dynamics I)	吉田喜一 (非常勤)	4	1	後期 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 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。				
授業の進め方	教科書を使った講義を中心に行う。また、理解を深めるために演習を取り入れる。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 自由度系の自由振動と強制振動を理解し、計算できる。</li> <li>2. 振動の防止 (振動の絶縁) を理解し、計算できる。</li> <li>3. ラプラス変換による振動計算ができる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
総論	振動問題を解く上での基礎事項を学ぶ	2			
1 自由度系の振動	1 自由度系 (減衰なし/あり) を学ぶ 衝撃入力を受ける 1 自由度系を学ぶ 力入力/変位入力を受ける 1 自由度系の強制振動を学ぶ	14			
振動の防止	振動絶縁、基礎絶縁について学ぶ	6			
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について学ぶ	4			
まとめ	演習問題を解き、復習を行う	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	合計 2 回の定期試験および授業中に出される課題から総合的に判断する。定期試験の点数および課題の評価の比率は 8 : 2 とする。				
関連科目	機械力学 II・工業力学・機械設計法 I・機械設計法 II・ロボット工学実験 II				
教科書・副読本	教科書: 「機械力学」青木 繁 (コロナ社)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機構学 (Mechanism of Machinery)	鈴木拓雄 (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できる 2. 機構解析を理解できる				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
ガイダンス	授業の進め方の理解	2			
機構とは何か	機構の意味と概念の理解	2			
機構学における基礎用語	機械と機構の理解 基礎と対偶の理解 機構の自由度の理解	6			
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 グラスホフの定理の理解 平行リンク機構の理解 平面機構の自由度の理解	8			
機構の解析	機構の解析とは 瞬間中心の定理・数・位置の理解 変位解析と速度解析 仮想仕事の原理を利用した機構解析の理解	8			
多自由度機構	機構の縮退 機構干渉	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	2 回の定期試験の得点を 7 割、課題提出や小テストを 3 割、さらに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・機械設計法 I・機械設計法 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)				



平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
熱力学 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、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できる 2. 気体の状態方程式について理解できる				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	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する。	2			
熱力学の基礎 1	温度と熱について理解する。	2			
熱力学の基礎 2	熱量と比熱について理解する。	2			
熱力学の基礎 3	熱力学で扱う物理量と単位について理解する。	2			
熱力学の基礎 4	系と状態量について理解する。	2			
熱力学の第 1 法則 1	熱と仕事について理解する。	2			
熱力学の第 1 法則 2	熱力学の第 1 法則について理解する。	2			
演習	問題を解き理解度を評価し、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する。	2			
熱力学の第 1 法則 4	エンタルピについて理解する。	2			
熱力学の第 1 法則 5	p-V 線図について理解する。	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理解する。	2			
理想気体の性質 2	理想流体の状態式について理解する。	2			
理想気体の性質 3	定圧比熱と定積比熱について理解する。	2			
理想気体の性質 4	絶対仕事と工学仕事について理解する。	2			
		計 30			
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・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・ロボット工学実験 II 第 2 学年以降のコース内機械工学系科目				
教科書・副読本	教科書: 「熱力学」日本機械学会 (日本機械学会)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
流体工学 I (Fluid Mechanics I)	田村恵万 (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。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。ここでは流体の物理的な性質や基礎式について理解する。				
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小テスト・問題演習・課題なども適宜行う。				
到達目標	1. 流体の物理的性質について理解できる 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を求めることができる 3. 基礎的な流れの現象について理解できる				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
ガイダンス	流体とは何か、身近な流体の現象について理解する。	2			
流体の物理的性質 1	流体の性質を示す物理量の定義とその単位 (密度、比重、粘度、動粘度、圧縮率) について理解する。	2			
流体の物理的性質 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) について理解する。	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) について理解する。	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する。	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する。	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する。	2			
演習	問題を解くことにより理解度を評価し、解説により理解力を向上させる。	2			
壁面に及ぼす流体の力 3	浮力について理解する。	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) について理解する。	2			
流体の運動 2	連続の式について理解する。	2			
流体の運動 3	エネルギー保存則とベルヌーイの定理を理解する。	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する。	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する。	2			
運動量の法則	運動量の法則について理解する。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	2 回の定期試験の得点 (80 %) と小テストや問題演習の得点・課題の提出とその内容など (20 %) 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・数値解析 I・熱力学 I・熱力学 II・流体工学 II・ロボット工学実験 II・メカトロニクス III 第 2 学年以降のコース内機械工学系科目				
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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学 I (Robotics I)	源雅彦 (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必要がある。分かりやすい実例をもとに理論の解説を進めるが、基礎的な例題を学生自らに解かせることにより習得すべき理論の理解を、いっそう深めるよう講義を進める。				
授業の進め方	配布資料に基づき、基本理論に関する講義を進めるが、理論の理解を深めるために、基礎的な問題演習 (小テスト) を適時実施する。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2. ロボットの力の伝達機構に関する特性を理解できる。</li> <li>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の理解できる。</li> <li>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。</li> </ol>				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標				時間
ガイダンス	シラバスを理解させる。社会におけるロボットの役割などについて理解させる。				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させる。				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させる。				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させる。				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させる。				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させる。				4
	2. DH (Denavit Hertenberg) 記法について理解させる。				4
	3. DH パラメータを用いた運動学計算について理解させる。				6
					計 30
学業成績の評価方法	「定期試験」と「授業中に実施する問題演習 (小テスト)」, 「授業態度」の成績を、5 : 4 : 1 で評価する。定期試験は期末試験のみ実施する。また成績不振者には追試験あるいは追加課題を課す場合がある。				
関連科目	ロボット工学概論及び実習・工業力学・メカトロニクス I				
教科書・副読本	参考書: 「初めて学ぶ基礎ロボット工学」小川鉦一, 加藤了三 (東京電機大学出版局), その他: 講義資料はプリントして配布する				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実習 III (Practice in Robotics III)	根本良三 (常勤)・田村恵万 (常勤)・鈴木拓雄 (常勤)・宮川睦巳 (常勤)	4	2	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。これは、設計製図Ⅱのパンタグラフ式ジャッキ、設計製図Ⅲの平歯車減速機から構成される自走式車両機構である。搭載したバッテリーから電力供給される直流モーターの動力により、ジャッキ部と車両部分を駆動・制御する。これまでに設計製図ⅡとⅢで設計製図してきた応用例として、実習Ⅰ、Ⅱ、Ⅲで得た技術により製作する。				
授業の進め方	クラスを 8 班に構成し、班毎に 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 旋盤・フライス盤・ボール盤による加工範囲・加工精度などを理解できる</li> <li>2. シェアリングなどの板材加工の範囲・加工精度などを理解できる</li> <li>3. 手仕上げが加工の基本であることを理解できる</li> <li>4. 直流モーター出力・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</li> </ol>				
学校教育目標との関係	E (創造力) 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	時間			
ガイダンス	実習内容の概要、班編成、製作する自走式ジャッキロボット (パンタグラフ式ジャッキと直流モーター、平歯車変速機からなる車両部分で構成される) に関する説明を行う。クラス全体を 8 グループに分け、1 グループ 1 台のロボットを製作する。グループに分かれて、役割分担、計画立案などを行う。	4			
除去加工 切削加工 旋盤加工 フライス盤加工 ボール盤 鋸盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軸、ねじ棒、軸継手、などの外形 (おねじ) および内径切削加工</li> <li>・歯車・軸受・軸継手などのはめあい部の仕上げ (あらさと公差)</li> <li>・板材の外周端面加工 (表面の粗仕上げ、仕上げ加工、平行度と直角度)</li> <li>・ねじ加工 (めねじの下穴、めねじ加工など)、リーマ加工など</li> <li>・定尺材料からの粗取り加工など</li> </ul>	28			
せん断 (プレス) 加工 切断加工 塑性加工	<ul style="list-style-type: none"> <li>・板材の切断加工</li> <li>・板材の曲げ加工</li> </ul>	6			
手仕上げ	タップ、ダイスによるねじ切り、やすりによる面取、手鋸による切断	10			
ロボット組立、調整	自走式ジャッキロボットの組立と調整・点検	12			
		計 60			
学業成績の評価方法	作品を完成させ、提出物を全て提出する。①出席状況および実習態度②加工技能の習熟度③製作作品④提出物について担当教員による採点の平均で評価する。				
関連科目	設計製図Ⅰ・設計製図Ⅱ・設計製図Ⅲ・機械工作法・ロボット工学概論及び実習・ロボット工学実習Ⅰ・機械設計法Ⅰ・機械設計法Ⅱ ものづくり実験実習・基礎製図				
教科書・副読本	参考書: 「機械工作法」平井三友, 和田任弘, 塚本晃久 (コロナ社)・「機械製図 (検定教科書)」 (実教出版), その他: テキストを配布する。				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実験 II (Experiments in Robotics II)	奥平鎮正 (常勤)・田村恵万 (常勤)・堀滋樹 (常勤)・宮川陸巳 (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、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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 材料力学、機械力学について理解し、レポートを書くことができる。</li> <li>2. 熱・流体力学について理解し、レポートを書くことができる。</li> <li>3. ロボットを制御するための基礎を理解し、レポートを書くことができる。</li> <li>4. 電気回路・電子回路の基礎を理解し、レポートを書くことができる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
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。	12			
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。	12			
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。	12			
テーマ IV 電気・電子工学実験 レポート指導	R-L 回路、R-C 回路、R-L-C 回路の周波数特性を測定して理論値と照合し、何故、測定値に誤差が生じるかを検討する。 レポート指導を行う。	12			
		10			
		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。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	材料力学 I・材料力学 II・機械力学 I・機械力学 II・熱力学 I・熱力学 II・流体工学 I・流体工学 II・電気回路 I・電気回路 II・過渡現象論・ロボット工学実験 I				
教科書・副読本	その他: プリント教材を配布する。				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
熱力学 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、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. 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理解できる 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できる				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 高度な専門知識を学ぶための基礎的な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	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する。	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する。	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する。	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する。	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する。	2			
理想気体の状態変化 5	理想気体のポリトロップ変化について理解する。	2			
理想気体の状態変化 6	理想流体における状態量、熱、仕事について理解する。	2			
演習	問題を解くことにより理解度を評価し、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する。	2			
熱力学の第 2 法則 2	サイクルについて理解する。	2			
熱力学の第 2 法則 3	カルノーサイクルについて理解する。	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理解する。	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する。	2			
熱力学の第 2 法則 6	エントロピについて理解する。	2			
熱力学の第 2 法則 7	T-s 線図について理解する。	2			
		計 30			
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・基礎数学 I・基礎数学 II・微分積分・工業力学・熱力学 I・流体工学 I・流体工学 II・エネルギー工学・ロボット工学実験 II 第 2 学年以降のコース内機械工学系科目				
教科書・副読本	教科書: 「熱力学」日本機械学会 (日本機械学会)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
流体工学 II (Fluid Mechanics II)	田村恵万 (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小テスト・問題演習・課題なども適宜行う。				
到達目標	1. 管内の流れの基礎について理解できる 2. 管路を流れる流体のエネルギー損失について理解できる				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	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する。	2			
レイノルズ数 1	流れの可視化と層流・乱流について理解する。	2			
レイノルズ数 2	レイノルズ数について理解する。	2			
管内流 1	円管内の層流とその速度分布について理解する。	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する。	2			
管内流 3	ハーゲン・ポアズイユの法則について理解する。	2			
管路流れの圧力損失 1 演習	流れとエネルギー損失について理解する。 問題を解くことにより理解度を評価し、解説により理解力を向上させる。	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理解する。	2			
管路流れの圧力損失 3	管摩擦係数の求め方について理解する。	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する。	2			
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する。	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する。	4			
物体まわりの流れ	境界層について理解する。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	2 回の定期試験の得点 (80 %) と小テストや問題演習の得点・課題の提出とその内容など (20 %) 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・メカトロニクス III 第 2 学年以降のコース内機械工学系科目				
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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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。				
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、専門知識を向上させ、研究を遂行できる。 2. 考察力、表現力を身に付け、研究成果を発表できる。				
学校教育目標との関係	E (創造力) 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					
指導教員	テーマ				
奥平研 田村研 根本研 源研 大貫研 笠原研 鈴木 (拓) 研 堀研 宮川研 山本 (広) 研 瀬山研	ロボット、自動機械に適した直流電源回路に関する研究 ロボット開発のための流れの可視化による流体现象の研究 動力伝達装置の設計・製作・評価 ロボットおよびヒューマンインタフェースの研究 純鉄のパウシンガー効果 二足歩行ロボットの設計・製作 異方性や微細組織を考慮した材料の解析に関する研究 災害時被災者探索ロボットに関する研究 疲労き裂の余寿命診断および余寿命延命化対策 検査用ロボットの要素技術に関する研究 3Dプリンタを利用した歯車製造の研究 計 240 時間				
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 %とする。				
関連科目	ロボット工学コースの全科目				
教科書・副読本	その他: フリーテキスト				



平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械力学 II (Mechanical Dynamics II)	吉田喜一 (非常勤)	5	1	前期 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 II では機械振動学の理論について理解を深める。4 年次では 3 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。				
授業の進め方	教科書を使った講義を中心に行う。また、理解を深めるために演習を取り入れる。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回転体の振動を理解し、計算できる。</li> <li>2. 2 自由度系の自由振動と強制振動を理解し、計算できる。</li> <li>3. 多自由度系の振動を理解し、計算できる。</li> <li>4. 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。</li> </ol>				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
回転体の振動	回転体の危険速度について学ぶ 不釣り合いによる励振を受ける振動を学ぶ 回転体の釣合せを学ぶ	6			
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学ぶ 力入力/変位入力を受ける 2 自由度系の強制振動を学ぶ	8			
多自由度系の振動	多自由度系の自由振動/強制振動について学ぶ	6			
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学ぶ	6			
まとめ	演習問題を解き、復習を行う。	4			
		計 30			
学業成績の評価方法	合計 2 回の定期試験および授業中に出される課題から総合的に判断する。定期試験の点数および課題の評価の比率は 8 : 2 とする。				
関連科目	機械力学 I・工業力学・機械設計法 I・機械設計法 II・ロボット工学実験 II				
教科書・副読本	教科書: 「機械力学」青木 繁 (コロナ社)				

## 平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
過渡現象論 (Transient Analysis)	奥平鎮正 (常勤)	5	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	機械系や電気電子回路の過渡的な動作を理解し、ロボット制御のための基礎理論を学習する。また、機械系の動作は電気回路理論により解析できることを学ぶ。				
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 定数係数線形微分方程式の解の物理的意味を理解できる。</li> <li>2. 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できる。</li> <li>3. 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できる。</li> <li>4. 機械系と電気系の類似性を理解できる。</li> <li>5. 機械系を電気系に置き換えて過渡現象を解析できる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
ガイダンス及び線形微分方程式	この授業のシラバス説明、過渡現象の意味、定数係数線形一階微分方程式の解の物理的意味の理解	4			
単エネルギー機械系	質量をもつ物体と機械抵抗からなる機械系の過渡現象解析	4			
無損失複エネルギー機械系	質量をもつ物体とバネからなる機械系の過渡現象解析	4			
有損失複エネルギー機械系	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解析	2			
中間時点でのまとめ	中間時点でのまとめと復習演習	2			
電気系と機械系の類似性	電気系と機械系の類推関係の理解	2			
単エネルギー回路	機械系との対応を考慮した R-L 回路、R-C 回路の過渡回路解析	4			
無損失複エネルギー回路	機械系との対応を考慮した L-C 回路の過渡回路解析	4			
有損失複エネルギー回路	機械系との対応を考慮した R-L-C 回路の過渡回路解析	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	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。				
関連科目	電気回路 I・電気回路 II・制御工学 I・制御工学 II・制御工学 III・電気機器制御工学				
教科書・副読本	その他: 使用しない。				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
計測工学 I (Measurements 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的手段・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。 2. 基本的な測定器の構造が理解できる。 3. 各種測定 of 原理が理解できる。				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
授業の概要説明	授業の概要について説明する。	2			
基本単位と組立単位	単位の仕組みについて学習する。	2			
単位系	絶対単位系と工学単位系について学習する。	2			
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。	2			
偏位法と零位法	直接測定と間接測定、偏位法と零位法について学習する。	2			
測定と誤差	誤差の定義と系統誤差について学習する。	4			
測定値の取り扱い	測定値の統計的意味について学習する。	2			
誤差の法則	偶然誤差の性質と扱い方について学習する。	2			
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。	4			
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			
アッペの原理	アッペの原理について学習する。	2			
計測工学の応用と実例	計測工学に関する応用例や実用例について学習する。	2			
期末試験	期末試験の実施	2			
		計 30			
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	教科書: 「機械系教科書シリーズ 8 計測工学」前田 良昭、木村 一郎、押田 至啓 (コロナ社)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
センサ工学 I (Sensor Engineering I)	大島 覚 (非常勤)	5	1	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	講義と単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できる 2. センサの基本回路について理解できる				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
センサ概論	センサとはセンシングの基本を理解する。	2			
光センサの概要	光センサの概要を理解する。	2			
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を理解する。	2			
CdS、赤外線センサ	CdS、赤外線センサの原理を理解する。	2			
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を行う。	2			
ホール素子の原理	ホール素子の原理と特性、検出回路を理解する。	2			
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理解する。	2			
演習	問題を解くことにより理解度を評価し、解説により理解力を向上させる。	2			
温度センサとは	温度センサの種類と概要について理解する。	2			
サーミスタの原理	サーミスタの原理と応用について理解する。	2			
熱電対の原理	熱電対の原理と応用について理解する。	2			
湿度センサ	湿度センサの応用回路について理解する。	2			
超音波センサ	超音波センサの原理と応用について理解する。	2			
圧力センサ	圧力センサの回路／半導体圧力センサの動作原理について理解する。	2			
センサ特性 (まとめ)	センサ特性について理解する。	2			
		計 30			
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 I・電子回路 I・電気回路 II・電子回路 II・センサ工学 II 第 2 学年以降のコース内専門科目全般				
教科書・副読本	教科書: 「応用センサ工学 (ロボティクスシリーズ)」川村貞夫ほか (オーム社), その他: Handbook of Modern Sensors 4th Ed.、プリントを併用して行う。				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
制御工学 I (Control Engineering I)	山本広樹 (常勤)	5	1	前期 2 時間	必修
授業の概要	制御理論は、様々な自動機械を目的にそって動作させるために必要な基礎技術である。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必要な、ラプラス変換を利用した制御系の表現法 (伝達関数) について学習する。また、この表現法を利用し、基本制御要素の時間応答および周波数応答について考える。				
授業の進め方	講義と演習を交えながら授業を行う。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 制御工学に関する基本的関数のラプラス変換ができる。</li> <li>2. 簡単な微分方程式からブロック線図を作成できる。</li> <li>3. ブロック線図の基本的な変形操作を行うことができる。</li> <li>4. ブロック線図の基本要素について簡単な説明ができる。</li> <li>5. フィードバック制御について簡単な説明ができる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係					
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	授業の進め方について理解する。 フィードバック制御の誕生した歴史と、自動制御の種類について知る。	2			
制御系のモデル化	制御対象となるシステムを微分方程式で表現するモデル化について理解する。	2			
ラプラス変換と伝達関数	基本的関数のラプラス変換及び逆ラプラス変換を覚える。 システムの入出力と伝達関数の概念を理解する。	4			
システムモデルとブロック線図	制御対象となるシステムをブロック線図で表現する方法を理解する。 ブロック線図の基本的な変形操作を覚える。	2			
比例・積分・微分要素の時間応答	ブロック線図の基本的要素 (比例・微分・積分要素) の時間応答を求め、その特徴を理解する。	4			
中間試験の答案返却及び解説 前半のまとめ	中間試験に関する模範解答とその解説を聞き、理解が十分でなかった事項を認識する。 前半の授業内容について、要点を確認する。	2			
一次要素の時間応答	一次遅れ要素、一次進み要素の時間応答を求め、その特徴を理解する。	4			
二次要素の時間応答	二次遅れ要素の時間応答を求め、その特徴を理解する。	4			
フィードバックの効果と古典制御	フィードバックとシステムの振る舞いについて考える。 フィードバック制御の考え方を理解する。	4			
中間試験の答案返却及び解説 後半のまとめ	期末試験に関する模範解答とその解説を聞き、理解が十分でなかった事項を認識する。 後半の授業内容について、要点を確認する。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	中間試験と期末試験の平均点 (50 %) 及び、演習の評価点 (50 %) を総合して評価する。 なお、演習の評価点には、授業中の演習と授業態度の評価を含む。				
関連科目	電気回路 II・過渡現象論・制御工学 II・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)				

## 平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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ことができる。 2. 無駄時間を含む制御系の周波数応答について理解することができる。				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
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			
時間応答の復習	一次遅れ要素、二次遅れ要素のステップ応答の理解と確認を行う。	1			
周波数応答とは	周波数応答について基本的な概念を理解させる。	2			
基本伝達関数の周波数応答	比例、積分、微分要素のボード線図、ナイキスト線図を書き、特性を理解する。	4			
一次要素の周波数応答	一次遅れ、一次進み要素のボード線図、ナイキスト線図を書き、特性を理解する。	4			
基本要素と一次要素の組み合わせで構成される系の周波数応答	基本要素と一次要素の組み合わせで構成される系のボード線図を書き、特性を理解させる。	6			
二次要素の周波数応答	二次要素のボード線図、ナイキスト線図を書き、特性を理解する。	4			
演習	excel を用いて、周波数応答を作成し、特性を理解させる。	6			
期末試験	答案の返却と解説	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	出席・授業態度 (10%) と課題 (30%)、試験 (60%) により評価する。				
関連科目	制御工学 III・制御工学 I				
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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
メカトロニクス II (Mechanics and Electronics II)	堀滋樹 (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することができる。				
学校教育目標との関係					
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	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。	2			
メカトロニクスとは					
メカトロニクス出現の背景	求められた歴史的背景と進展について理解する。	2			
メカトロニクスの構成要素	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。	2			
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。	2			
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。	2			
中間試験		2			
(中間試験の解答・解説)		2			
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。	2			
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。	2			
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。	2			
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。	2			
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。	2			
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。	2			
期末試験		2			
(期末試験の解答・解説)		2			
		計 30			
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・メカトロニクス III・ロボット工学 I・ロボット工学 II・計測工学 I・センサ工学 I・制御工学 I・制御工学 II				
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 (森北出版), 副読本: 「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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
メカトロニクス III (Mechanics and Electronics III)	西海孝夫 (非常勤)	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。				
授業の進め方	教科書および配布資料を使用した講義を中心とする。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
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			
そのほかの機器と要素	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	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					
教科書・副読本	教科書: 「絵とき「油圧」基礎のきそ」西海孝夫 (日刊工業新聞社), その他: 講義時にプリント配布				



平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学 II (Robotics II)	源雅彦 (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は、「ヤコビ行列」、「運動学」、「動力学」に関する基礎知識を習得する必要がある。分かりやすい実例をもとに理論の解説を進めるが、基礎的な例題を学生自らに解かせることにより習得すべき理論の理解を、いっそう深めるよう講義を進める。				
授業の進め方	配布資料に基づき、理論に関する講義を進めるが、理論の理解を深めるために、基礎的な問題演習を適時実施する。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>座標変換やヤコビ行列, ラグランジュ法, ニュートンオイラー法, 慣性テンソルについての基礎理論を理解できる。</li> <li>ロボットアームについて, 「運動学」や「静力学」に関して, 基礎的な問題を解くことができる。</li> <li>ロボットアームについて, 「動力学」に関して, 基礎的な問題を解くことができる。</li> <li>ロボットアームについて, 「運動学」や「静力学」, 「動力学」に関して, 応用的な問題を解くことができる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	シラバスを理解させる。ロボットを設計するための基本概念について理解させる。	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させる	4			
ヤコビ行列	1. ヤコビ行列の概念について理解させる。	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させる。	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させる。	4			
	5. ヤコビ行列に基づく特異姿勢の概念を理解させる。	4			
	6. ヤコビ行列に基づく逆運動学 (逐次計算法) を理解させる。	2			
	7. ヤコビ行列に基づく静力学 (仮想仕事の原理) を理解させる。	4			
動力学	1. ラグランジュ法について理解させる。	4			
	2. ロボットアームの動力学 (ラグランジュ法) について理解させる。	4			
	3. ロボットアームの動力学 (ニュートン・オイラー法) について理解させる。	4			
	4. 慣性テンソルについての概念を理解させる。	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させる。	2			
移動ロボット	1. 移動ロボットの運動学について理解させる。	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させる。	2			
	3.2足歩行ロボットの歩行原理について理解させる。	2			
	4. 多足歩行ロボットの機構について理解させる。	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させる。	2			
	2. ロボットアームの軌道制御について理解させる。	2			
		計 60			
学業成績の評価方法	「定期試験」と「授業中に実施する問題演習 (小テスト)」, 「授業態度」の成績を、5:4:1 で評価する。定期試験は期末試験のみ実施する。また成績不振者には追試験あるいは追加課題を課す場合がある。				
関連科目	ロボット工学 I・ロボット工学概論及び実習・制御工学 I・制御工学 II				
教科書・副読本	参考書: 「初めて学ぶ基礎ロボット工学」小川 勉一, 加藤了三 (東京電機大学出版局)・「図解ロボット制御入門」川村 貞夫 (オーム社), その他: 講義資料はプリント配布				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学実習 IV (Practice in Robotics IV)	堀滋樹 (常勤)・源雅彦 (常勤)・山本広樹 (常勤)・呉民愛 (非常勤)	5	2	前期 4 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、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、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できる 2. センサ回路：ポテンショメータや測距センサを用いた回路の構成・仕組みを理解できる 3. 自走制御：自走の制御切り替えなどにより信号を制御することができる 4. 組み込みマイコンによる制御回路を制作することができる				
学校教育目標との関係	E (創造力) 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	時間			
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	4			
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、センサ回路等を設計、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。	28			
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。	28			
		計 60			
学業成績の評価方法	出席状況および実習態度、各課題の習熟度、提出物について担当教員による採点により総合評価する。				
関連科目	設計製図 I・機械工作法・電気回路 I・電子回路 I・電気回路 II・電子回路 II・機械設計法 I・工業力学・材料力学 I・メカトロニクス I・設計製図 II・設計製図 III・機械設計法 II・材料力学 II・機構学・機械力学 I・ロボット工学実習 III・ロボット工学 I・制御工学 I・制御工学 II・メカトロニクス II・ロボット工学 II・計測工学 I・センサ工学 I				
教科書・副読本	その他: プリント教材等を必要に応じて配布する。				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット工学演習 (Robotics Practice)	瀬山夏彦 (常勤)	5	2	通年 2時間	必修
授業の概要	前期は物理, 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。後期は, プレゼンテーションの方法について学び, 実際に発表を行い, 発表の計画から講演までの一連の流れを体験する。				
授業の進め方	前期はこれまで学習した関連科目の練習問題を解き, 復習と確認を行う。毎回の演習で配布する問題と自分の解答を綴じるファイルを用意しておくこと。後期はプレゼンテーション練習を中心に行う。制作中のポスターやスライドのデータは各自が責任をもってバックアップすること。				
到達目標	1. (前期) 機械工学, 電子工学, 制御工学分野全般の問題を解くことができる。 2. (後期) 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。				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
<b>【前期】</b> (全体の目標)	下記の項目について, 基本を理解し発展的な応用力を備えること。				
工業力学演習	静力学, 運動学, 動力学	2			
材料力学演習	はりの曲げ, ねじり	4			
電気・電子回路演習	回路全般	2			
機械工作法演習	切削・研削	2			
材料学演習	結晶構造, 平衡状態図	2			
機械設計法演習	ねじと歯車	2			
メカトロニクス演習	機械と電子のアナロジー	2			
機講学演習	4 節リンク	2			
制御工学演習	フィードバック回路	2			
機械力学演習	1 自由度の固有振動数計算	2			
機械力学演習	2 自由度振動系	2			
水力学演習	ベルヌーイの定理	2			
熱力学演習	熱力学第 2 法則とサイクル	2			
前期末試験		2			
<b>【後期】</b> (全体の目標)	「よりよいプレゼンテーション」とはどのようなものかを理解している。プレゼンテーションの企画から発表までを実行できる。				
ガイダンスと班分け		2			
①座学 (~⑤ポスター制作と発表)	ポスター発表の流れ, ポスター制作時の考え方を理解していること。	2			
②構成の決定と原稿作成	発表課題に対応した発表内容, 話の流れを決定し, ポスターの内容と構成を決定できる。	2			
③ポスター制作	前回定めた構成を基に, 発表に使用するポスターを制作する。	4			
④ポスター発表会	制作したポスターを使用して, プレゼンテーションを行い, 講演から質疑応答まで一連の手順を実行できる。	2			
⑤表彰・講評	ポスター発表を相互に評価し, 良かった点や反省点を整理し, 次回以降の発表に生かすことができる。	2			
①座学 (~⑤スライド制作と口頭発表)	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。	2			
②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			
③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。	6			
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			
⑤表彰・講評	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 60

学業成績の評価方法	(前期) 出席と態度 (20%), 期末試験 (80%), (後期) 出席と態度 (10%), ポスター発表 (40%), 口頭発表 (50%), 前後期の平均成績を学年末成績とする.
関連科目	卒業研究 これまで習得してきた専門科目全般
教科書・副読本	教科書: 「理系のための口頭発表術」 ロバート・R・H・アンホルト (講談社)

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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。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	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、個別諮問を通じてプログラムを作成する。プログラミングの作成、計算結果・検討を通じて有限要素法の理解を深める。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 解析図形に対して正しい要素分割、適正な境界条件について考えることができる</li> <li>2. B マトリックス、D マトリックス、B T マトリックス、K マトリックスの導出方法を理解できる</li> <li>3. K マトリックスを算出するプログラムを作ることができる</li> <li>4. T K マトリックスの導出方法を理解できる</li> <li>5. T K マトリックスを算出するプログラムを作ることができる</li> <li>6. 境界条件を与えた時の算出方法を理解できる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
0. 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	1			
1. 有限要素法とは	有限要素法の概要と要素分割の概要について理解する	1			
2. 有限要素法における問題の設定	解析図形の問題設定 (境界条件) を理解する [演習]	3			
3. 三角要素	三角要素の節点座標と変位の関係を理解し、内挿関数を導出する	2			
4. ひずみの算出	変位とひずみの関係を理解し、導出する (B マトリックス)	2			
5. 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理解し、導出する (D マトリックス)	2			
6. 節点力の算出	応力と節点力の関係を理解し、導出する (B T マトリックス)	2			
7. 剛性マトリックス K	K マトリックスを算出し、プログラミングを行う	6			
8. 全体の剛性マトリックス T K	全体の剛性マトリックス T K を理解し、導出する T K マトリックスを算出するプログラミングを行う	6			
9. 解の算出と連立方程式	連立方程式の解法について理解する (ガウス・ジョルダン法) 解析図形の結果の算出と検討方法を理解する	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。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	CAD・CAE 演習・数値解析 I・情報処理 II・工業力学・材料力学 I・材料力学 II・材料力学特論・機械力学 I・機械力学 II・熱力学 I・熱力学 II・流体工学 I・流体工学 II				
教科書・副読本	その他: 独自テキスト				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料力学特論 (Advanced Strength of Materials)	内山豊美 (非常勤)	5	1	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・ねじり負荷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 次元的部材 (平板, 円筒など) について解説をする. また, はりの複雑な問題, 弾性破損の法則についても解説する.				
授業の進め方	教科書を使った講義を中心に行う. また, 理解を深めるための演習を行う.				
到達目標	1. はりの複雑な問題の解析法を理解し, 応力や変形を求めることができる. 2. 円筒, 回転円板の基礎方程式を理解し, 応力や変形を求めることができる. 3. 平板の基礎方程式を理解し, 応力や変形を求めることができる.				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
はりの複雑な問題	真直はりの応力とたわみ (復習) 組合せはり, 鉄筋コンクリートはり 連続はり——三モーメントの式, 組合せ応力 (復習)	6			
円筒, 回転円板	一般化されたフックの法則 (復習), 薄肉圧力容器の応力と変形 内外圧を受ける厚肉円筒の応力と変形 内圧または外圧だけを受ける厚肉円筒 組合せ円筒, 焼ばめ 回転円板	10			
平板	長方形板の一軸まわりの曲げ 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 軸対称荷重を受ける円板の曲げ——基礎方程式 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 軸対称荷重を受ける円板の曲げ——集中荷重を受ける円板	10			
弾性破損の法則	弾性破損の法則と具体例への適用	2			
期末試験		2			
		計 30			
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 I・工業力学・機械設計法 I・機械設計法 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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料学特論 (Advanced Material Science)	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。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	講義ノート、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	<ol style="list-style-type: none"> <li>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できる</li> <li>金属材料の変形機構を理解できる</li> <li>金属材料の強化機構を理解できる</li> <li>鋼の焼入性と焼戻しを理解できる</li> <li>種々の合金の種類と特徴を理解できる</li> </ol>				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
0. 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	1			
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	3			
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	2			
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	2			
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	4			
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. 鋼の焼入性と焼戻し	鋼の焼入れ性の評価と焼戻し過程における組織変化と機械的性質の変化について理解する	4			
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	4			
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	4			
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	4			
		計 30			
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 I・機械工作法・ロボット工学実験 I・ロボット工学概論及び実習・ロボット工学実習 I・ロボット工学実習 III・材料力学 I・材料力学 II・材料力学特論・設計製図 I・設計製図 II・設計製図 III・機械設計法 I・機械設計法 II 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)				

## 平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
計測工学 II (Measurements II)	富田宏貴 (常勤)	5	1	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. 各種測定法の原理を理解し、実施することができる。 2. 部品の形状や表面性状について説明し、評価することができる。 3. 実践的な計測技術を活用することができる。				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
授業の概要説明	本講義の概要について説明	2			
信号変換の方式とセンサ	各種センサの測定原理について学習する。 ・機械式センサ ・電気電子式センサ ・流体式センサ ・光学式センサ	10			
真直度・平面度の測定	真直度および平面度の定義、各種測定方法について学習する。	4			
真円度の測定	真円度の定義、測定方法について学習する	4			
角度の測定	角度測定器の測定原理について学習する。	4			
表面あらかの測定	表面あらかの測定方法や評価法について学習する。	2			
計測工学の応用と実例	計測工学に関する応用例や実用例について学習する。	2			
期末試験	期末試験の実施	2			
		計 30			
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。				
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」前田 良昭、木村 一郎、押田 至啓 (コロナ社)				



平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
センサ工学 II (Sensor Engineering II)	大島 覚 (非常勤)	5	1	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、現代生活になくてはならないものである。本講義では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の原理と応用について学修する。				
授業の進め方	講義と単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できる				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
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を行う。	2			
センシング回路	センシングに必要な回路の復習と理解。	2			
加速度センサの概要	加速度センサの概要について理解する。	2			
加速度センサの原理	加速度センサの原理について理解する。	2			
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理解する。	2			
ジャイロセンサの概要	ジャイロセンサの概要について理解する。	2			
ジャイロセンサの原理と応用	ジャイロセンサの原理と応用について理解する。	2			
演習	問題を解くことにより理解度を評価し、解説により理解力を向上させる。	2			
地磁気センサ	方位センサの応用について理解する。	2			
GPS の概要	GPS の動作原理について理解する。	2			
モーションセンサ 1	9 軸センサによる慣性センサの仕組みを理解する。	2			
モーションセンサ 2	センサでの応用数学を理解する。	2			
モーションセンサ 3	ロボット、移動体の姿勢算出方法を理解する。	2			
センサの校正について	センサの利用技術について理解する。	2			
期末試験および返却・解説	期末試験および答案を返却し、解答の解説を行う。	2			
		計 30			
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 I・電子回路 I・電気回路 II・電子回路 II・センサ工学 I 第 2 学年以降のコース内専門科目全般				
教科書・副読本	教科書: 「応用センサ工学 (ロボティクスシリーズ)」川村貞夫ほか (オーム社), その他: Handbook of Modern Sensors 4th Ed., ジャイロセンサ・モーションセンサについては、作成資料を配布する。その他プリントを併用して行う。				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
制御工学 III (Control Engineering III)	山本広樹 (常勤)	5	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	制御工学は、アクチュエータ等の各要素から全体に至るまで、ロボットをある目的に沿って動作させるために欠かせない技術である。本授業では、制御工学 I と II に続き、講義と演習により、古典制御理論による制御系のモデル化・安定性判別・定常特性の推定・制御系の設計について学ぶ。				
授業の進め方	温度制御モデルなどのシステム例を用いた解説と計算演習を交えながら講義を進める。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. フィードバック制御系の基本要素についてステップ応答を計算できる。</li> <li>2. 簡単なフィードバック制御系の特性方程式を求めることができる。</li> <li>3. 与えられた特性方程式からシステムの安定性判別ができる。</li> <li>4. 簡単なフィードバック制御系の定常特性を求めることができる。</li> <li>5. PID 制御とその各要素について、簡単な説明ができる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
ガイダンス システムのモデル化	授業の進め方について理解する。 ラプラス変換を用いて伝達関数によりシステムを表現する方法について復習する。	2			
時間応答を計算する (その 1)	比例要素, 積分要素, 微分要素, 一次遅れ要素に関するステップ応答を求める。	2			
時間応答を計算する (その 2)	二次遅れ要素, むだ時間要素に関するステップ応答を求める。	2			
システムの安定性について考える	システムの安定・不安定とはどのような意味か理解する。	2			
特性方程式と安定性の関係	特性方程式の根と安定性の関係を理解する。	2			
安定判別法の紹介と演習	ラウス・フルビッツの方法を用いた安定判別法について理解し, その手順を覚える。	4			
中間試験の答案返却及び解説 前半のまとめ	中間試験に関する模範解答とその解説を聞き, 理解が十分でなかった事項を認識する。 前半の授業内容について, 要点を確認する。	2			
フィードバック制御系と性能評価	定常位置偏差, 定常速度偏差, 定常加速度偏差の意味と計算法を理解する。	2			
性能改善の準備	位相進み・位相遅れ・P 動作・I 動作・D 動作となるシステムの要素とは何か, 理解する。	2			
サーボ機構	直列補償とフィードバック補償による特性改善効果を理解する。	2			
プロセス制御	PID 制御について理解する。	2			
制御システムの設計演習	与えられた簡単な例題に対して, フィードバック制御システムを考え, 制御系の基本設計を体験する。	2			
期末試験と解説	(※授業時間内に試験を実施する) 試験後の残余の時間に模範解答の解説を聞き, 学習が十分でなかった事項を認識する。	2			
フィードバック制御の考え方	授業の要点を復習し, フィードバック制御の意味を理解する。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	中間試験と期末試験の平均点 (50%) 及び, 演習の評価点 (50%) を総合して評価する。なお, 演習の評価点には, 授業中の演習と授業態度の評価を含む。				
関連科目	制御工学 I・制御工学 II・システム制御工学				
教科書・副読本	参考書: 「制御工学」下西二郎・奥平鎮正 (コロナ社), その他: 適宜, 資料プリントを配布する。				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
システム制御工学 (System Control Engineering)	笠原美左和 (常勤)	5	2	後期 4 時間	選択
授業の概要	現代制御理論の基礎知識を習得し、制御系設計法を様々な問題に適用できる応用力を養う。計測制御演習と連携して MATLAB/Simulink 等の制御系設計・シミュレーションツールも併用して、制御の物理的な意味合いを理解しやすく指導する。				
授業の進め方	演習を中心に授業を行う。				
到達目標	1. 制御対象を状態表現でモデリング化でき、制御対象としての動特性を解析できる 2. 与えられた制御対象に対して、フィードバック制御系を付加したときの、固有値解析などから安定性、速応性などを判定できる 3. 与えられた制御対象に対して、最適制御設計ができる				
学校教育目標との関係	B (基礎力) 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	時間			
ガイダンス	授業方針・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。	1			
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。	4			
状態方程式の解法	状態方程式の解法を理解する、	4			
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			
固定値・固定ベクトル	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。	4			
状態図	状態図を理解できるようにする。	2			
可制御・可観測とその条件	可制御性・可観測性について理解する。	4			
双対性	双対性の定理について理解する。	2			
演習	matlab を用いて演習する。	4			
前期試験	答案の返却および解説	2			
安定性	安定性について判断できる。	2			
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。	6			
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。	4			
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。	4			
MATLAB を用いた設計実習	MATLAB を用いた制御設計を行う。	12			
後期試験	答案の返却および解説	2			
		計 60			
学業成績の評価方法	出席・授業態度 (10%) と課題 (30%)、試験 (60%) により評価する。				
関連科目	ロボット工学実習 IV・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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
デジタル信号処理 (Digital Signal Processing)	風間道子 (非常勤)	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				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
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。	2			
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。	2			
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。	2			
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。	2			
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。	2			
周期性と自己相関	自己相関関数の性質を学び、周期の検出を理解する。	2			
相互相関関数	相互相関関数の性質を学び、周期の検出を理解する。	2			
演習	問題を解くことにより理解度を評価し、解説により理解力を向上させる。	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する。	2			
離散フーリエ変換 1	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 1	高速フーリエ変換を理解する。	2			
高速フーリエ変換 2	同上	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。	2			
期末試験および返却・解説	期末試験および答案を返却し、解答の解説を行う。	2			
		計 30			
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	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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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。				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
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		2			
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			
中間試験		2			
(中間試験の解答・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			
期末試験		2			
(期末試験の解答・解説)		2			
		計 30			
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					
教科書・副読本	教科書: 「ロボティクスシリーズ 13 制御用アクチュエータの基礎」川村貞夫、野方 誠、田所 諭、早川恭弘、松浦貞裕 (コロナ社), 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」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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
マイクロコンピュータ工学 (Microcomputer Engineering)	山本広樹 (常勤)	5	1	後期 2 時間	選択
授業の概要	センサの信号処理からモータの制御まで、現在のロボットにはマイクロコンピュータ (以下、「マイコン」と略す) が欠かせないものとなっている。ロボットに限らずマイコンの応用分野は幅広く、その種類や機能と性能は様々である。こうした多様なマイコンの中から、ロボットの实用化と高度化を大きく後押ししてきたマイコンである「組込み型のマイクロコントローラ (以下、「組込みマイコン」と略す)」に焦点を当てる。しかしながら、組込みマイコンの柔軟な利用技術を身に付けるためには、マイコンに関する広範かつ深い知識と理解が必要である。そこで、本授業では、その学習の端緒となる事柄について、簡単なマイコンシステムのモデルを題材として学ぶ。				
授業の進め方	温度計システムを例として、マイコンの内部動作、プログラミング、周辺回路との接続方法等、マイコンを使用する際に必要となる初歩的知識を解説する。なお、適宜、理解を促すための演習を行う。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. マイコンとはどのようなものか、簡単な説明ができる。</li> <li>2. プログラムカウンタ、レジスタ、ALU について、その働きを説明できる。</li> <li>3. アセンブリ言語によるごく簡単な組込みマイコンプログラムを理解できる。</li> <li>4. 組込みマイコンを使用する際に注意すべき事柄を複数説明できる。</li> <li>5. センサとモータを使用する簡単なマイコンシステムの動作を理解できる。</li> </ol>				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス マイコンとは	本授業の進め方、中心となる学習内容について理解する。 マイコン誕生の背景を理解し、マイコンの種類、応用分野について知る。	2			
温度計システムモデルの紹介	教材となるマイコンシステムについて、その概要を知る。 (※以下、この教材を用いて学習を進める)	2			
機械語と CPU の基本動作	プログラムカウンタ、レジスタ、ALU 等のマイコンを理解するために必要な基本的用語を理解する。 マイコン内部はどのように動作しているか、PIC マイコンを例としてその仕組みと命令を理解する。	4			
マイコンプログラミングの第一歩	マイコンのプログラム開発を行う手段について知る。 アセンブリ言語を用いて、自身で簡単なプログラムを記述する。	4			
汎用 I/O (その 1 LED 出力)	LED 駆動を例に、汎用 I/O ポートをデジタル出力として使用する 方法と注意点を知る。 プログラムのループ処理による時間待ちの方法を知る。	2			
中間試験の答案返却及び解説 前半のまとめ	中間試験に関する模範解答とその解説を聞き、理解が十分でなかった事項を認識する。 前半の授業内容について、要点を確認する。	2			
汎用 I/O (その 2 スイッチ入力)	スイッチ入力を例に、汎用 I/O ポートをデジタル入力として使用する際の注意点を知る。 スイッチの特性と使い方をハードとソフトの両面から知る。	2			
汎用 I/O (その 3 センサ入力) アナログ入力と AD 変換	フォトリフレクタ (センサ) の検知入力を例に、汎用 I/O ポートをデジタル入力として使用する例を知る。 温度センサを例に、AD 変換器の使い方に触れる。	2			
モータの駆動 (その 1 ステッピングモータ)	マイコンからステッピングモータを動かす方法を知る。 タイマ機能ブロックを用いて、待ち時間を生成する方法を知る。	2			
モータの駆動 (その 2 DC モータ)	機能ブロックを利用して PWM 出力を生成する方法について知る。	2			
期末試験と解説	(※授業時間内に試験を実施する) 試験後の残余の時間に模範解答の解説を聞き、学習が十分でなかった事項を認識する。	2			
後半のまとめ その他の話題	後半の授業内容について、要点を確認する。 割り込み、WDT 等の機能についてどのようなものか知る。	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	中間試験と期末試験の平均点 (50%) 及び、演習の評価点 (50%) を総合して評価する。 なお、演習の評価点には、授業中の演習と授業態度の評価を含む。				
関連科目	デジタル信号処理・メカトロニクス III・電気機器制御工学				
教科書・副読本	その他: PIC マイコンデータシート、教材システムモデルの説明資料				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボット制御工学 (Robot Control Engineering)	田口幹 (非常勤)	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。				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス 制御対象として「ロボット」を復習するーその歴史と現状ー	ロボットの歴史、現状 (復習)、分類、サービスロボットについて学習する。	2			
ロボット制御の基礎である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	ロボットの制御と動力学、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			
中間試験 (中間試験の解答・解説)		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			
メカトロニクスの応用例としてのロボット	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 前期のまとめ	ロボットの動力学問題、ラグランジュ法を学ぶ。 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			
期末試験 (期末試験の解答・解説)		2			
ロボットのパラメータ同定	実際のロボットの動力学問題を解くパラメータ同定法を学ぶ。	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。	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。	2			
ロボットの力制御を学ぶ	軌道計画 (復習)、各種の力制御法について学習する。	4			
中間試験 (中間試験の解答・解説)		2			
ロボットの遠隔制御	遠隔制御、改良されたマスタ・スレーブ制御について学習する。	2			
介護支援ロボットの開発例	医療・福祉ロボット、介護支援ロボット、ヒューマンアシストロボットの事例について学ぶ。	2			
ロボットプログラミング 後期のまとめ	ロボットのプログラミング法、ロボット言語について学ぶ。 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。	6			
期末試験 (期末試験の解答・解説)		2			
		2			
		計 60			
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・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				
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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電気機器制御工学 (Electrical Machines Control Engineering)	奥平鎮正 (常勤)	5	1	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、直流発電機、直流電動機などの電気機器の動作原理と動作特性を理解できる。 2. 直流電動機の制御法を理解できる。 3. 古典制御理論を用いて直流電動機の PI 制御系を設計できる。				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス及び電気回路・電気数学の復習	この授業のシラバス説明、電気機器とその制御の必要性の理解、電気回路・基礎電気数学の理解の確認	2			
電気回路・基礎電磁気学の復習演習	磁界中の電流が受ける力、磁界中を移動する導体に発生する起電力などの理解	2			
変圧器の動作特性解析と演習	変圧器の動作原理、動作特性の理解、変圧器を含む交流回路の解析	6			
発電の動作原理と直流発電機の特 性解析演習	発電の原理と直流発電機の特 性の理解	4			
中間時点での復習演習	それまでのまとめの理解	2			
直流電動機の動作原理、定常動作 特性の解析演習	直流電動機の動作原理、定常動作特性、定常回転数の決定式の理解	4			
直流電動機の過渡動作特性	直流電動機の過渡動作特性 (負荷による影響) を反映させたブロッ ク線図の導出	2			
直流電動機の回転数制御法	P 制御、PI 制御、PID 制御による直流電動機の回転数制御の設計	6			
期末試験の解答・解説	期末試験の解答・解説と復習	2			
		計 30			
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。グループで演習を行った場合には学生間の相互評価を加点する。				
関連科目	電気回路 I・電気回路 II・制御工学 I・制御工学 II・制御工学 III・過渡現象論				
教科書・副読本	その他: 教科書は使用しない				



平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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。				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
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。	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			
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			
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。	2			
中間試験		2			
(中間試験の解答・解説)		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			
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。	2			
期末試験		2			
(期末試験の解答・解説)		2			
		計 30			
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					
教科書・副読本	教科書: 「人工知能概論」荒屋真二 (共立出版), 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)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
エネルギー工学 (Energy Engineering)	児玉知明 (非常勤)	5	1	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	B (基礎力) 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	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する。	2			
熱力学の基礎 1	エネルギーの形態、理想気体の状態式、熱力学の第 1 法則を理解する。	2			
熱力学の基礎 2	熱力学の第 2 法則、カルノーサイクルについて理解する。	2			
ガスサイクル	主要なガスサイクル (オットー、ディーゼル、サバテ、ブレントン) を理解する。	2			
熱機関の種類	各種熱機関の分類と仕組みを理解する。	2			
往復動式内燃機関 1	自動車をはじめとした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			
往復動式内燃機関 2	同上	2			
演習	問題を解くことにより理解度を評価し、解説により理解力を向上させる。	2			
ガスタービンおよびジェットエンジン 1	発電および航空機に用いられるガスタービンおよびジェットエンジンの構造・種類・性能を理解する。	2			
ガスタービンおよびジェットエンジン 2	同上	2			
燃焼工学 1	燃焼と燃焼反応、燃焼の形態、燃焼生成物などの燃焼工学の基礎について理解する。	2			
燃焼工学 2	同上	2			
蒸気原動所のサイクル 1	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			
蒸気原動所のサイクル 2	同上	2			
期末試験および返却・解説	期末試験および答案の返却、解答の解説を行う。	2			
		計 30			
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。				
関連科目	熱力学 I・熱力学 II・流体工学 I・流体工学 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)・「燃焼工学」水谷 幸夫 (共立出版), その他: プリント教材等を必要に応じて配布する。				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	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。				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
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 (レポート 1)	はりのたわみ解析の基礎	4			
	FEM による解析	4			
	理論解と FEM 解析との比較	2			
	理論階の仮定と適用限界の理解	4			
一軸引張試験の荷重条件と拘束条件の相違による解析結果の比較 (レポート 2)	サンブナンの原理について	2			
	荷重条件について	3			
	拘束条件について	3			
円孔を有する平板の解析 (レポート 3)	弾性力学の基礎	2			
	FEM による解析	2			
	理論解と FEM 解析による比較	2			
		計 30			
学業成績の評価方法	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。取り組み姿勢は出欠状況と遅刻や授業中の態度により判定する。				
関連科目	材料力学 I・材料力学 II・機械設計法 I・機械設計法 II				
教科書・副読本	教科書: 「ANSYS 工学解析入門」 CAD/CAE 研究会 (理工学社)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用ロボット工学 (Applied Robotics)	根本良三 (常勤)	5	2	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・転位歯車方式とはずば歯車方式の採用により、減速装置について小型軽量化の手法を学習する。				
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	1. 要求された小型・軽量化設計ができる。 2. 平行軸・直行軸減速装置の設計と組立図の制作ができる。				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
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 歯車の種類 標準はずば歯車 歯直角方式 軸直角方式 スラストと回転方向 やまば歯車 転位はずば歯車 強度と材質 加工と精度 その他 プレゼンテーション	<p>第四学年で設計・製図を行った三軸二段の標準平歯車減速装置について、より高性能な材質・表面処理の採用あるいは、転位歯車方式の利用による小型・軽量化を試みる。 最小歯数の再設定による歯数の決定。 歯数の変更による曲げ強さと歯面強度の計算。 軸と軸受の再計算。 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。</p> <p>上記の減速装置について、さらに標準はずば歯車あるいは、転位はずば歯車方式の採用により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ングにより、作成する。 見掛けの容積・実容積・重量について概略計算を行う。 代表者により、小型・軽量化の成果を発表し、討論を行う。</p>	30			
		30			
		計 60			
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・機械工作法・機械設計法 I・設計製図 II・機械設計法 II・設計製図 III				
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 I (検定教科書)」 (実教出版)・「機械設計 II (検定教科書)」 (実教出版)・「絵とき「歯車」基礎のきそ」根本 良三 (日刊工業新聞社), 副読本: 「歯車の基礎と設計」成瀬長太郎 (養賢堂)				

平成 28 年度 ロボット工学コース シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
特別講義 (Special Lecture)	吉田喜一 (非常勤)	5	1	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	1. 現代技術を考察する眼を養うことができる。				
学校教育目標との関係	A (実践力) 実践的技術教育を通じて、工学的知識・技術の基本を備え新しい“もの”の創造・開発に粘り強く挑戦できる技術者を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
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	2			
子どもの遊びと技術 1	紙ブーメランの製作と飛行、揚力の学習	2			
NHK アイデア対決ロボコン	2 足歩行ロボット	2			
中小企業と技術	荒川区及び城東地区内の中小企業紹介	2			
宇宙	重力と無重力、反射神経測定	2			
動力の変遷	人間 (自分) の動力測定	2			
道具からの機械、ロボットへの発展	技術発展のメカニズム	2			
最近の事故分析	福島第一原発事故	2			
技術と公害、環境	二酸化窒素測定	2			
子どもの遊びと技術 2	宙返り紙ヒコーキ、ブーメラン紙コップの製作	2			
技術の定義	技術と科学、技術と技能、技術と工学、経済学	2			
人類と核兵器	オバマ演説	2			
現代の技術・職業教育	高専とは何か	2			
経営者と技術者	本田宗一郎ビデオ	2			
まとめ		2			
		計 30			
学業成績の評価方法	レポート (国立科学技術博物館を含めた 3 館の見学感想)、現代技術に関するレポート 1 つ、レポート 70%、出席 30%				
関連科目					
教科書・副読本	参考書: 「工学概論」石谷清幹 (コロナ社)・「工作機械の歴史」ライオネル・ロルト著、磯田浩訳 (平凡社)・「現代技術論 (経済学基礎セミナー) 6」中村静治 (有斐閣)・「弁証法の諸問題」武谷三男 (勁草書房)				