

工学解析 Engineering Mathematics		(選択 2 単位) 1 年前期	浅尾慎一	M-BAS101
授業テーマ・内容 流体の運動や熱移動など自然界にある様々な物理法則は数学を使って表現され、機械は様々な物理法則に基づいて設計、製作されている。そのため、ものづくりを行う機械エンジニアにとって数学の基礎知識は必要不可欠である。 本講義では、数学の基礎知識の修得とそれらを積極的に活用する応用力を身に付ける。式の計算、1 次関数・2 次関数・三角関数・指数関数・対数関数のような初等関数に関する演習を実施する。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 工学の専門科目を理解するために必要な数学の基礎知識の修得と基礎的な計算力の向上を図る。さらに、数学的な思考を身に付け、機械技術への応用力を養うことがねらいである。 本演習では、機械工学の専門科目(3 力学や機械設計関連科目)を理解するために必要となる基礎的な数学を取り扱う。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 80 % 中間試験 — % 小テスト — % レポート — % 演習課題 20 % 平常点 — %		テキスト 工学系学生のための数学入門 石村 園子 著 共立出版 2017 年発行 参考書		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 提出した演習課題に関して、その場で間違い等の確認を行う。また、間違いの多い個所に関しては全体的に解説を行う。				
履修条件 2019 年度以前(2019 年度を含む)に開講された工学解析演習、線形代数学 A、線形代数学、線形代数学演習のいずれの単位を修得している者は履修できない。		備 考 グラフ作成などのため、ものさし等を用意すること。 下記、予習／復習欄の○および〈 〉は、使用テキストのなかで授業内容に関係する章番号および節番号をそれぞれ示す。		
授業計画				
回	単元	内容 (キーワード)	予習/復習	
第 1 回	ガイダンス	機械工学における基礎的な数学の重要性／授業内容の説明	予) シラバスを読む 復) 授業内容の整理	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 2 回	数と式の計算	方程式の概念／方程式の解法	予) 1 次／2 次方程式の解法の確認 ①〈2〉 復) 1 次／2 次方程式の演習 ①〈1〉	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 3 回	関数 (1)	関数の概念／関係式の作成／工学におけるグラフの重要性／1 次関数のグラフ	予) 1 次関数の内容の確認 ②〈0〉〈1〉 復) 関係式作成／1 次関数のグラフの演習①〈2〉	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 4 回	関数 (2)	2 次関数のグラフ／微分を活用する極値の求め方	予) 2 次関数の内容の確認 ②〈1〉〈2〉〈3〉〈4〉 復) 2 次関数のグラフの演習 ①〈2〉	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 5 回	統計学基礎 (1)	1 変量の基本統計量	予) 平均・分散・標準偏差などの確認 復) 配布資料の演習	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 6 回	統計学基礎 (2)	2 変量の基本統計量	予) 相関係数・線形回帰方程式などの確認 復) 配布資料の演習	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 7 回	総合演習 (1)	式の計算・1 次関数・2 次関数に関する演習課題	予) 第 6 回までの内容の復習 復) 演習課題の整理	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 8 回	三角関数 (1)	三角比／角度の変換／一般角	予) 三角比に関わる内容の確認 ⑤〈1〉〈2〉 復) 三角比／角度の変換／一般角の演習①〈5〉	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 9 回	三角関数 (2)	三角関数の性質や値／三角関数のグラフ	予) 三角関数に関わる内容の確認 ⑤〈3〉〈4〉 復) 三角関数の値／グラフの演習 ①〈5〉	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 10 回	指数関数 (1)	指数関数の性質／指数法則	予) 指数関数の内容の確認 ③〈1〉 復) 指数／指数法則の演習 ①〈3〉	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 11 回	指数関数 (2)	指数関数のグラフ／工学で重要な指数関数($y=e^x$)と表記／指数方程式	予) 指数関数の内容の確認 ③〈2〉〈3〉 復) 指数関数のグラフの演習 ①〈3〉	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 12 回	対数関数 (1)	対数の定義・性質・法則／工学で重要な対数(常用対数 $\log_{10}x$ ／自然対数 $\log_e x$)	予) 対数に関する内容の確認 ④〈1〉 復) 対数の定義や対数法則の演習 ①〈4〉	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 13 回	対数関数 (2)	対数の底の変換／指数関数と対数関数の関係／対数関数のグラフ	予) 対数関数に関する内容の確認 ④〈1〉〈3〉 復) 対数の底の変換／対数関数のグラフ ①〈4〉	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 14 回	総合演習 (2)	三角関数・指数関数・対数関数に関する演習課題	予) 三角関数・指数関数・対数関数の復習 復) 演習課題の整理	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 15 回	総括	全体の総括／期末試験の説明	予) 本講義で学んだ内容の復習 復) 本講義で学んだ内容の整理	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 16 回	期末試験		予) 期末試験の対策 復) 期末試験の復習と関連問題の演習	(約 2 時間) (約 2 時間)

微分積分学 Differential and Integral Calculus		(選択 2 単位) 1 年前期 竹内誠一	M-BAS102
授業テーマ・内容			
自然界に存在する様々な物理法則は数学を用いて表現されている。それらの多くは、時間的または空間的な変化量に関係する式、すなわち微分方程式として表現されており、その解を求めるには積分が必要となる。そのため、様々な物理法則を工学的に応用し、ものづくりを行う機械技術者にとって、微分と積分は修得しておかなければならない最も重要な概念のひとつとなる。 そこで本講義では、微分と積分についての講義・演習を通じて、それらの基礎知識を修得するとともに、それらを積極的に活用する応用力を身に付ける。また、微分と積分の計算を通して、三角関数や指数・対数関数などの初等関数の振る舞いやグラフについて理解を深めていく。なお、自らの理解度を確認してもらうため、毎回授業の終わりに簡単な小テストを行う。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連			
本講義のねらいは、機械工学の専門を理解するために必要な微分・積分に関する基礎知識の修得と数学的な思考を身に付け、機械技術への応用力を養うことである。目標は、微分と積分の概念について理解するとともに、有理関数や無理関数、三角関数、指数・対数関数などの初等関数について、微分や積分の計算ができるようになることである。 様々な物理法則を理解するためには微分・積分の基礎知識が必要不可欠であり、卒業後、機械技術者として社会で活躍していくためにはなくてはならない知識のひとつである。			
成績評価の方法・評価基準		テキスト	
期末試験	80 %	新微分積分 I	
中間試験	－ %	高遠節夫他 5 名 大日本図書	
小テスト	－ %	参考書	
レポート	－ %		
演習課題	20 %		
平常点	－ %		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック			
毎回授業の最後に行う小テストなどを添削し、返却する。間違いが多い問題などがあれば、可能な限り演習内で解説する。			
履修条件		備 考	
		演習プリントは別途配布する。授業中に解けなかった問題は復習時に解いておくように。	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス 関数	授業内容の説明 数の分類、関数、変化率	予)これまでの数学の学習内容を確認する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 2 週	平均変化率と微分係数	平均変化率、微分について、関数の極限	予)関数の極限値について調査し理解する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 3 週	導関数	微分係数、導関数	予)導関数について調査し理解する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 4 週	積の微分・商の微分	積の微分・商の微分	予)微分法について調査し理解する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 5 週	合成関数の微分	合成関数の微分、分数と累乗根の微分	予)微分法について調査し理解する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 6 週	様々な関数の微分 1	三角関数の微分	予)三角関数の内容を復習する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 7 週	逆関数の微分	陰関数の微分、逆関数の微分、逆三角関数の微分	予)逆三角関数の内容を復習する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 8 週	様々な関数の微分 2	指数関数・対数関数の微分、対数微分法	予)指数関数・対数関数の内容を復習する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 9 週	微分の応用	増減表とグラフ	予)増減表について調査し理解する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 10 週	微分の応用と発展	ロピタルの定理、高次導関数、偏微分	予)関数の極限値の内容を復習する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 11 週	中間まとめ	ここまでのまとめと演習	予)これまでの内容を復習する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 12 週	不定積分	微分と原始関数	予)不定積分について調査し理解する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 13 週	定積分	定積分	予)定積分について調査し理解する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 14 週	面積	図形の面積	予)積分法について調査し理解する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 15 週	積分法	置換積分と部分積分	予)積分法について調査し理解する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 16 週	期末試験		

微分積分学演習 Exercises in Differential and Integral Calculus		(選択2単位) 1年後期	二井見博文	M-BAS201
授業テーマ・内容 数学の様々な分野のなかでも応用面においてとくに重要なのは微分積分であるが、単なる知識に留まらず実際に使えるようになるためには計算練習を繰り返すことが必要である。この講義では微分積分学において習得した種々の関数の微分法や積分法について理解を深め、さらに高度な積分法の定理について演習する。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 冪関数、三角関数、指数関数、対数関数の微分や積分の計算を演習する。また、重積分や微分方程式について理解する。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 70% 中間試験 ー% 小テスト % レポート ー% 演習課題 30% 平常点 ー%		テキスト プリント 参考書		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック考 提出した演習課題の間違いの多い個所に対し、解説する。				
履修条件		備 考		
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	微分積分の計算の基礎	微分積分の計算の基礎について説明する	予) 微分積分学の既習内容の復習(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 2 週	微分・偏微分の計算	微分・偏微分の計算演習を行う	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 3 週	積分の計算	積分の計算の基礎的演習を行う	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 4 週	積分の計算	部分積分、置換積分の演習を行う	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 5 週	積分の計算	積分の計算の復習と累次積分の演習を行う	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 6 週	積分の計算	積分の計算の復習と累次積分の演習を行う	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 7 週	微分法方程式と重積分	微分法方程式と重積分の説明を行う	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 8 週	微分法方程式と重積分	微分法方程式と重積分の演習を行う	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 9 週	微分法方程式の応用	物理の問題を、微分方程式を使い解く	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第10 週	総合演習1	ロピタルの定理の解説と微分積分の総合演習	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第11 週	微分積分学演習まとめ	これまで活用した公式の復習を行う	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第12 週	総合演習2	マクローリン展開の解説と総合演習	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第13 週	発展問題	対数微分法、広義積分の説明と演習を行う	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第14 週	総合演習3	期末試験に向け、総復習を行う	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第15 週	重積分	重積分の解説と演習を行う。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第16 週	期末試験			

線形代数学 Linear Algebra		(選択 2 単位) 1 年前期	松原孝典	M-BAS103
授業テーマ・内容 理工系の学生にとって、微分や積分と並んで重要な数学である「行列・行列式・ベクトル」について基本的事項を基礎から解説する。理工系の問題における多くの量は、方向と大きさをもったベクトル量であり、ベクトル表示が多用される。また、多数の数の配列を単一の対象として扱う行列を使うと、理工系の問題に多く現われる多数の 1 次式からなる連立1次方程式をわかりやすく計算できる。本講義では、これらの基礎的概念を理解し、その演算方法を身に付けることを目的とする。理解を深めるため、毎回、小テストなどの課題を行う。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 行列・行列式・ベクトルの基本的事項について理解し、演習を通じてこれらの計算方法を習得することを目標とする。 本講義では、機械工学の専門科目(3 力学や機械設計関連科目)に関わる基礎的な数学を取り扱う。				
成績評価の方法・評価基準		テキスト		
期末試験	80 %	工学系数学テキストシリーズ 線形代数		
中間試験	－ %	上野 健爾 監修 工学系数学教材研究会 編		
小テスト	10 %	森北出版		
レポート	－ %	2015 年発行		
演習課題	10 %	参考書		
平常点	－ %			
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 小テストや演習課題は、確認して返却する。間違いが多い問題やコメントすべき事項があれば、可能な限り講義内で解説する。				
履修条件		備 考		
2019 年度以前 (2019 年度を含む) に開講された工学解析演習、線形代数学 A、線形代数学、線形代数学演習のいずれの単位を修得している者は履修できない。		学内 Web システムを活用して授業を進めるため、学内ネットワークを利用する準備をしておくこと。 下記、予習／復習欄の()内の数字は、使用テキストのなかで授業内容に関係する項を示す。		
授業計画				
週	単元	内容 (キーワード)	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス	機械工学における線形代数学／授業内容の説明／Web システムの活用方法	予) シラバスを読む 復) 授業内容の整理	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 2 週	ベクトル (1)	ベクトルの性質と演算	予) ベクトルの性質や演算の確認(1.1～1.2) 復) ベクトルの性質や演算の整理(1.1～1.2)	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 3 週	ベクトル (2)	ベクトルの成分表示／内積	予) ベクトルの成分表示と内積の確認(1.4・2.1) 復) ベクトルの成分表示と内積の演習(1.4・2.1)	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 4 週	行列 (1)	行列とは／行列の演算／行列の積／行列の種類	予) 行列の基礎的事項の確認(3.1～3.3) 復) 行列の型や成分／演算(3.1～3.3)	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 5 週	行列 (2)	逆行列とは／2 行 2 列の逆行列の公式／逆行列を用いた連立 1 次方程式の解法	予) 逆行列の役割の確認(3.4・3.5) 復) 逆行列／連立 1 次方程式の演習(3.4・3.5)	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 6 週	行列式 (1)	行列式とは／行列式の計算方法(1 次／2 次／3 次)／行列式の性質	予) 行列式の意味や計算方法の確認(4.1・4.2) 復) 行列式の計算方法の演習(4.1・4.2)	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 7 週	行列式 (2)	行列式の展開／余因子	予) 行列式の展開方法の確認(4.4) 復) 行列式の展開方法の演習(4.4)	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 8 週	総合演習 (1)	行列式の計算に関する演習課題	予) 行列式の計算に関する内容の整理 復) 演習課題や関連問題の整理	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 9 週	行列の基本変形 (1)	基本変形による連立 1 次方程式の解法(掃き出し法)	予) 基本変形による連立方程式の解法の確認(5.1) 復) 基本変形による連立方程式の解法の演習(5.1)	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 10 週	行列の基本変形 (2)	基本変形による逆行列の計算	予) 基本変形による逆行列の計算方法の確認(5.2) 復) 基本変形による逆行列の計算方法の演習(5.2)	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 11 週	行列の基本変形 (3)	階段行列／行列の階数／自由度／連立 1 次方程式の解法(解が無数にあるとき)	予) 行列の階数と連立方程式に関する確認(5.3・5.4) 復) 連立 1 次方程式の解法の演習(5.3・5.4)	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 12 週	ベクトルの線形変換	ベクトルの線形変換	予) 線形変換の確認(6.1・6.2) 復) 線形変換の演習(6.1・6.2)	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 13 週	固有値と固有ベクトル	固有値／固有ベクトル	予) 固有値と固有ベクトルの確認(7.1・7.2) 復) 固有値と固有ベクトルの計算(7.1・7.2)	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 14 週	総合演習 (2)	行列式、線形変換と固有ベクトルに関する演習課題	予) 行列の基本変形に関する内容の整理 復) 演習課題や関連問題の整理	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 15 週	期末試験	期末試験の実施	予) 期末試験の対策 復) 期末試験の復習と関連問題の演習	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 16 週	総合演習 (3)	期末試験の振り返り	予) 期末試験の振り返り 復) これまでの内容の整理	(約 2 時間) (約 2 時間)

線形代数学演習 Exercises in Linear Algebra		(選択2単位) 1年後期	松原孝典	M-BAS202
授業テーマ・内容 線形代数学の講義で学ぶ内容を体得するためには、多量の演習問題を繰り返し解く必要がある。本演習では、1 年前期の線形代数学の講義で習得した行列・行列式・ベクトルの基本的事項について理解を深め、発展した内容についても取り扱う。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 行列・行列式・ベクトルの基本的事項について理解し、演習を通じてこれらの計算方法を習得することを目標とする。 本講義では、機械工学の専門科目(3 力学や機械設計関連科目)に関わる基礎的な数学を取り扱う。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 60 % 中間試験 — % 小テスト 20 % レポート — % 演習課題 20 % 平常点 — %		テキスト1(線形代数学と同じ) 工学系数学テキストシリーズ 線形代数 上野 健爾 監修 工学系数学教材研究会 編 森北出版 2015 年発行 テキスト2 線形代数問題集 上野 健爾 監修 高専の数学教材研究会 編 森北出版 2012 年発行 参考書 ベクトル・行列・行列式 徹底演習 林 義実 著 森北出版 2002 年発行		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 小テストや演習課題は、確認して返却する。間違いが多い問題やコメントすべき事項があれば、可能な限り講義内で解説する。				
履修条件 2019 年度以前 (2019 年度を含む) に開講された工学解析演習、線形代数学 A、線形代数学、線形代数学演習のいずれの単位を修得している者は履修できない。		備考 学内 Web システムを活用して授業を進めるため、学内ネットワークを利用する準備をしておくこと。 下記、予習／復習欄の()内の数字は、使用テキスト(テキスト1)のなかで授業内容に係る項番号を示す。		
授業計画				
週	単元	内容 (キーワード)	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス	授業内容の説明	予) 前期開講の線形代数学の復習 復) 授業内容の整理	(約2時間) (約2時間)
第 2 週	ベクトルと図形 (1)	ベクトル	予) ベクトルの演算やベクトル方程式(1.1)~(1.5) 復) 授業内容の問題を解答	(約2時間) (約2時間)
第 3 週	ベクトルと図形 (2)	ベクトルと図形	予) 内積やベクトル方程式(2.1)~(2.3) 復) 授業内容の問題を解答	(約2時間) (約2時間)
第 4 週	総合演習 (1)	ベクトルと図形に関する演習課題	予) ベクトルと図形に関する内容の整理 復) 授業内容の問題を解答	(約2時間) (約2時間)
第 5 週	行列と行列式 (1)	行列	予) 行列の演算／逆行列(3.1)~(3.5) 復) 授業内容の問題を解答	(約2時間) (約2時間)
第 6 週	行列と行列式 (2)	行列式の計算 (1)	予) 行列式の計算(4.1)~(4.6) 復) 行列式の計算の演習	(約2時間) (約2時間)
第 7 週	行列と行列式 (3)	行列式の計算 (2)	予) 行列式の計算(4.1)~(4.6) 復) 行列式の計算の演習	(約2時間) (約2時間)
第 8 週	行列と行列式 (4)	基本変形とその応用 (1)	予) 基本変形や線形独立／線形従属(5.1)~(5.5) 復) 基本変形を用いた演習	(約2時間) (約2時間)
第 9 週	行列と行列式 (5)	基本変形とその応用 (2)	予) 基本変形や線形独立／線形従属(5.1)~(5.5) 復) 基本変形を用いた演習	(約2時間) (約2時間)
第 10 週	総合演習 (2)	行列と行列式に関する演習課題	予) 行列と行列式に関する内容の整理 復) 授業内容の問題を解答	(約2時間) (約2時間)
第 11 週	線形変換と固有値 (1)	線形変換	予) 線形変換(6.1)~(6.4) 復) 線形変換の演習	(約2時間) (約2時間)
第 12 週	線形変換と固有値 (2)	固有値と対角化	予) 固有値と固有ベクトル(7.1)~(7.4) 復) 固有値と固有ベクトルの演習	(約2時間) (約2時間)
第 13 週	ベクトル空間	ベクトル空間	予) ベクトル空間(8.1)~(8.3) 復) ベクトル空間の演習	(約2時間) (約2時間)
第 14 週	総合演習 (3)	線形変換と固有値に関する演習課題	予) 線形変換と固有値に関する内容の整理 復) 授業内容の問題を解答	(約2時間) (約2時間)
第 15 週	期末試験	期末試験の実施	予) 期末試験の対策 復) 期末試験の復習と関連問題の演習	(約2時間) (約2時間)
第 16 週	総合演習 (4)	期末試験の振り返り	予) 期末試験の振り返り 復) これまでの内容の整理	(約2時間) (約2時間)

応用数学 I		(選択 2 単位) 1 年後期		丸井洋子*		M-BAS203	
Applied Mathematics I							
授業テーマ・内容							
この講義では、本学から 4 年制大学への編入を志す学生、また、より深く専門科目が理解できるための高等数学の勉学を希望する学生を対象としている。前半部分では、1 変数関数の微分・積分の高度な応用や、一歩踏み込んだ解説を行う。また、通常の微分積分学の講義では扱わないような難しい問題に取り組むことにより、よりいっそうの理解力の向上を目指す。後半部分では、2 変数関数の微分・積分である偏微分、重積分について、その基礎から高度な応用までを学修する。偏微分と重積分は自然科学や工学で扱う多くの事象を考えていく上で不可欠である。この講義の終了段階では、4 年制大学での専門の講義に十分ついて行けるだけの学力が修得され、さらには、微分積分が自在に使える力が養成される。							
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連							
微分や積分を単に計算問題として解けるようになるだけではなく、その式のもつ意味、ならびに、その式から得られた解のもつ意味をしっかりと理解し、利用できる力を身につける。							
工学の諸問題に対処する際に必要な微分・積分法の応用的分野を身に付けるために必要な科目である。							
成績評価の方法・評価基準				テキスト			
期末試験 80%				プリント			
中間試験 —%							
小テスト —%				参考書			
レポート —%				「微分積分学」のテキスト			
演習課題 —%							
平常点 20%							
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック							
講義最終週を除き、翌週に行う。							
履修条件				備 考			
1 変数関数の微分・積分の基礎を完全に理解していること。							
授業計画							
週		単元		内容		予習/復習	
第 1 週		1 変数の微分		特殊な 1 変数関数の微分法		予) 1 変数関数の微分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 2 週		極限值		ロピタルの定理と不定形の極限值		予) 1 変数関数の極限値の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 3 週		グラフの概形		複雑なグラフの概形		予) 1 変数関数の微分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 4 週		テイラー展開とマクローリン展開		テイラー展開とマクローリン展開		予) 1 変数関数の微分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 5 週		1 変数の積分		特殊な 1 変数関数の積分		予) 基本的な関数の積分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 6 週		面積・体積・曲線の長さ		複雑な面積・体積・曲線の長さの求め方		予) 1 変数関数の積分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 7 週		総合演習(1)		1 変数の微分・積分の総合演習		予) ここまでの復習 (2 時間) 復) 苦手箇所の復習 (2 時間)	
第 8 週		偏微分法(1)		2 変数関数の領域とそのグラフ		予) 1 変数関数のグラフの復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 9 週		偏微分法(2)		偏微分法の基礎		予) 1 変数関数の微分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 10 週		偏微分法(3)		高次偏導関数		予) 偏微分法の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 11 週		中間試験				予) ここまでのすべて 2 時間 復) 試験問題の復習 2 時間	
第 12 週		全微分と合成関数の偏微分		全微分と合成関数の偏微分法		予) 偏微分法の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 13 週		重積分(1)		累次積分		予) 1 変数関数の積分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 14 週		重積分(2)		積分順序の変更		予) 1 変数関数の積分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 15 週		総復習		補足と総復習		予) 偏微分・重積分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)	
第 16 週		期末試験				予) ここまでの総復習 (2 時間) 復) わからなかった問題の復習 (2 時間)	

物理学基礎 Fundamentals of Physics		(選択 2 単位) 1 年前期	米澤 康*	M-BAS104
授業テーマ・内容 自然科学の一分野である物理学は自然界にみられる様々な現象や物質の構造などについて、根本的な法則に基づいて定量的に調べていこうとする学問であり、理工学の基礎のひとつでもある。したがってこれを理解することが、専門科目の理解にとって必要不可欠である。また、技術者を志す者にとっては教養の一つと言える。本講義では、高等学校で物理を履修しなかった学生や物理に自信のない学生などが理解できるように、物理学のごく初歩から説明し、数式の使用を最小限に留め、最低限の微分積分学の知識を用い平易な説明を試み、物理学の基礎的な内容について講義する。その一方で最新の物理学の重要な発展にも触れるとともに、演習問題による理解の確認を重視する。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 力学、熱力学、波動、電磁気学の各分野の基本概念を理解し、基礎的な演習問題が解けるようにすることを目標とする。そして最終的には物理学の基礎を習得し、他の科目との関連性についても理解を深める。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 60% 中間テスト ー% 小テスト 15% レポート 15% 演習課題 ー% 平常点 10%			テキスト 大学新入生のための物理入門 第 2 版 廣岡 秀明著 共立出版 参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック ① 15 回の授業の中で数回程度、約 10 分の小テストを行い、採点の上次の授業で返却する(15 点分)。 ② 授業期間中レポート提出を3回課す。添削の上出来るだけ早く返却する(15 点分)。				
履修条件			備 考	
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス	講義内容の説明、単位と物理量	予)テキストの内容確認 (2時間) 復)内容の確認 (2時間)	
第 2 週	力のつり合い	力の表し方とつり合い、作用と反作用	予)テキスト第 1 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 1 章の章末問題 (2時間)	
第 3 週	大きさのある物体	力のモーメント、圧力	予)テキスト第 2 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 2 章の章末問題 (2時間)	
第 4 週	運動の表し方	平均と瞬間の速さ・加速度	予)テキスト第 3 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 3 章の章末問題 (2時間)	
第 5 週	運動の法則	ニュートンの運動の法則	予)テキスト第 4 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 4 章の章末問題 (2時間)	
第 6 週	いろいろな運動	張力、摩擦力、直線運動	予)テキスト第 5-7 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 5-7 章の章末問題 (2時間)	
第 7 週	仕事	仕事とは、仕事量、仕事の原理	予)テキスト第 8 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 8 章の章末問題 (2時間)	
第 8 週	エネルギー	位置エネルギーと運動エネルギー	予)テキスト第 9 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 9 章の章末問題 (2時間)	
第 9 週	運動量	力積、運動量、運動量保存の法則	予)テキスト第 10 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 10 章の章末問題 (2時間)	
第 10 週	熱の表し方	熱と温度、熱力学の法則	予)テキスト第 11 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 11 章の章末問題 (2時間)	
第 11 週	気体分子の運動	圧力と温度、内部エネルギー	予)テキスト第 12 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 12 章の章末問題 (2時間)	
第 12 週	波の表し方	横波と縦波、波の重ね合わせ	予)テキスト第 13 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 13 章の章末問題 (2時間)	
第 13 週	波の進み方	ホイヘンスの原理、反射と屈折	予)テキスト第 14-15 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 14-15 章の章末問題 (2時間)	
第 14 週	音波、ドップラー効果	音波の基本的性質、ドップラー効果	予)テキスト第 16-17 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 16-17 章の章末問題 (2時間)	
第 15 週	光波、レンズの性質	光の性質、レンズの焦点と像	予)テキスト第 18-20 章を熟読 (2時間) 復)テキスト第 18-20 章の章末問題 (2時間)	
第 16 週	期末試験			

工業力学 Engineering Mechanics		(選択 2 単位) 1 年前期	森 英喜	M-TEC301
授業テーマ・内容 「材料力学」、「流体力学」および「熱力学」は合わせて「三力学」と呼ばれ、機械工学の基礎をなしている。「工業力学」は、これら三力学、特に材料力学を学ぶために必要な基礎となる「力学」の足場を固める科目である。「力学」(mechanics)は「物体に作用する力の関係を扱う学問」である。「材料力学」の問題を解く際には、静止している物体に働く力を全て求めることが出発点であり、この基礎固めを行う。具体的には、形と大きさを持った剛体に対する力とモーメントのつりあい式を立て、解くことが出来るようになることを第一目標とする。また、流体力学や熱力学に関連する話題にも適宜に触れていく。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 本講義では、後期にある材料力学Ⅰの基礎固めとして力のつりあい式が立てられる、モーメントのつりあい式を立て、具体的に数値を得られるようになることを目標とする。また、流体力学や熱力学への導入をはかる。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 60% 中間試験 ー% 小テスト 20% レポート ー% 演習課題 ー% 平常点 20%			テキスト 工業力学 [第3版・新装版] 青木弘・木谷晋共著 森北出版 参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 配布した演習プリントについて適宜に個別チェックや質問対応を行う。さらに質問の多かった箇所や学生の到達度が低い箇所については、全体講義の中で触れていく。				
履修条件			備 考	
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス	講義内容の説明・簡単なアンケートの実施	予)力について調べる (2 時間) 復)配布プリントで学習すること(2 時間)	
第 2 週	ベクトル	力とベクトルの性質について	予)ベクトルの性質について(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 3 週	力のつり合い	質点に働く力のつりあい	予)力の分解・合成について(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 4 週	質点と剛体	接触点、支点到働く力	予)剛体に働く力について(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 5 週	力とモーメントのつり合い(1)	剛体に働く力のつり合い	予)モーメントについて(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 6 週	力とモーメントのつり合い(2)	はりにおけるモーメントのつり合い	予)モーメントのつりあい(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 7 週	演習	第 2～6 週の内容に関する演習	予)配布プリントの復習(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 8 週	重心(1)	物体の重心と図心	予)重心の定義・計算方法(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 9 週	重心(2)	座標系での重心の求め方	予)重心の公式について(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 10 週	重心(3)	積分を用いた重心の求め方	予)積分と重心について(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 11 週	流体力学の基礎(1)	パスカルの定理とその周辺	予)パスカルの定理について(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 12 週	流体力学の基礎(2)	水力学の基礎	予)水圧などについて(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 13 週	熱力学の基礎(1)	比熱・熱量保存の法則	予)比熱について(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 14 週	熱力学の基礎(2)	気体のする仕事など	予)仕事について(2 時間) 復)演習問題を復習すること(2 時間)	
第 15 週	総合演習	講義の復習	予)配布プリントの復習(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 16 週	期末試験		予)配布プリントの復習 復)試験問題を復習すること	

機械工学演習		(選択 2 単位) 1 年前期		堀 靖仁	M-TEC101
Exercise in Mechanical Engineering					
授業テーマ・内容					
機械工学においては、基礎理論を数式等で理解するだけでなく、実際に各変数に値を代入し、計算をして、最終的に具体的な値を求めることが重要となる。これは、実際にものづくりをする際に必要不可欠なことである。また、数値代入とそれに伴う計算は理論の理解を助ける役割も担う。本演習では、数値代入の際に重要な物理量を表す単位、計算を行う上で重要な有効数字の考え方の演習を行い、それらの演習を行うため、関数電卓を活用する。さらに、実際に手を動かすことによって基本概念の修得および応用をはかる。また、本演習は三力学(「材料力学」「流体力学」「熱力学」)を始め、「機械設計」「機械計測」「機械工学実験」「機械設計製図」など、機械工学全般の基礎となる。					
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連					
本演習では、10 の n 乗倍の単位の SI 接頭語が使える、有効数字の四則計算ができる、60 分法と弧度法の相互変換ができる、SI と工学単位系の相互換算ができる、関数電卓を活用し基本的な初等関数の計算・統計計算ができる、ことを目標とする。					
成績評価の方法・評価基準			テキスト		
期末試験 40%			工業力学 [第3版・新装版]		
中間試験 10%			青木弘・木谷晋共著 森北出版		
小テスト 10%			参考書		
レポート 40%					
演習課題 10%					
平常点 10%					
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック					
授業の毎週に演習問題を行い、最終週に復習の総合演習を行う。					
履修条件			備 考		
授業計画					
週	単元	内容	予習/復習		
第 1 週	ガイダンス	工業力学演習の概要を説明する	予)シラバスを読む(約 2 時間) 復)数学・物理の基礎を復習すること(約 2 時間)		
第 2 週	比・三角比(1)	比の表記・計算	予)比の計算(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 3 週	比・三角比(2)	度数と弧度法	予)弧度法、三角比(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 4 週	技術計算の基礎	累乗の計算、接頭語、浮動小数点表示	予)累乗の計算、接頭語、浮動小数点(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 5 週	単位(1)	SI (国際単位系)の基本単位と組立単位	予)SI 単位の基本単位と組立単位(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 6 週	単位(2)	単位換算と接頭語の活用	予)単位換算と接頭語(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 7 週	単位(3)	単位のある計算	予)単位(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 8 週	総合演習(1)	第 1～7 週の内容に関する復習	予)これまでの授業の内容(約 2 時間) 復)演習問題を復習すること(約 2 時間)		
第 9 週	数値計算演習(1)	基本操作、固定小数点表示、浮動小数点表示	予)関数電卓の取扱説明書(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 10 週	数値計算演習(2)	三角関数・逆三角関数	予)三角関数・逆三角関数(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 11 週	数値計算演習(3)	指数・対数関数	予)指数・対数関数(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 12 週	数値計算演習(4)	統計計算	予)統計計算(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 13 週	三力学への導入(1)	固体、流体	予)材料力学、流体力学(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 14 週	三力学への導入(2)	熱	予)熱力学(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 15 週	総合演習(2)	第 9～14 週の内容に関する復習	予)これまでの授業の内容(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)		
第 16 週	期末試験				

材料力学Ⅰ		(必修 2 単位) 1 年後期	M-TEC201
Strength of Materials Ⅰ		森 英喜	
授業テーマ・内容			
高校までの物理で扱った物体は多くの場合、力を受けても変形しない剛体と仮定されていた。しかし現実の材料は荷重を受けると弾性変形を生じ、さらに荷重が増すと塑性変形を生じ、ついには破壊する。この点を定量的に評価できないと設計に対して安全を保証出来ない。材料力学では材料を力に比例して変形する弾性体と仮定して物体内部の力の分布を求め、部材の安全性を評価する。 材料力学Ⅰでは、安全設計の基準となる応力の考え方および基本的な計算方法を修得することを目指す。まず一軸引張り状態における例題を通じ応力の基本的な計算方法を学ぶ。さらに応用範囲が広いはりの曲げ問題に対する公式等を学ぶ。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連			
1. 応力の考え方・応力による安全評価の仕方 2. 基本的な応力計算の手法 3. 材料に関する機械技術者としての基礎知識 を修得し、機械設計技術者としての基礎知識を身に付けるとともに、材料力学ⅡおよびⅢへの基礎を固める。			
成績評価の方法・評価基準		テキスト	
期末試験	80%	これならわかる【図解でやさしい】入門材料力学	
中間試験	－%	有光隆 技術評論社	
小テスト	－%	参考書	
レポート	－%		
演習課題	－%		
平常点	20%		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック			
配布した演習プリントについて適宜に個別チェックや質問対応を行う。さらに質問の多かった箇所や学生の到達度が低い箇所については、全体講義の中で触れていく。			
履修条件		備 考	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	材料力学Ⅰの目標について	予) 応力について調べる(2 時間) 復) 次回の講義の予習(2 時間)
第 2 週	仮想断面と内力の計算(1)	力・モーメントのつり合い	予) 仮想断面の考え方(2 時間) 復) 配布プリントを復習すること(2 時間)
第 3 週	仮想断面と内力の計算(2)	軸力・せん断力および垂直応力・せん断応力	予) 内力の計算方法(2 時間) 復) 配布プリントを復習すること(2 時間)
第 4 週	簡単な応力計算(1)	単純引張りにおける軸力・せん断力	予) 軸力・せん断力の計算方法(2 時間) 復) 配布プリントを復習すること(2 時間)
第 5 週	簡単な応力計算(2)	単純引張りにおける垂直応力・せん断応力	予) 応力の計算方法(2 時間) 復) 演習問題を復習すること(2 時間)
第 6 週	応力-ひずみ関係	フックの法則、縦弾性係数、横弾性係数	予) ひずみおよびフックの法則(2 時間) 復) 配布プリントを復習すること(2 時間)
第 7 週	総合演習(1)	第1週～第6 週までにに関する演習	予) これまでの配布プリントの復習(2 時間) 復) 演習問題を復習すること(2 時間)
第 8 週	はりの曲げの計算(1)	せん断力・曲げモーメントの計算(1)	予) 曲げモーメントの考え方(2 時間) 復) 配布プリントを復習すること(2 時間)
第 9 週	はりの曲げの計算(2)	せん断力・曲げモーメントの計算(2)	予) 曲げモーメントの計算方法(2 時間) 復) 配布プリントを復習すること(2 時間)
第 10 週	はりの曲げの計算(3)	曲げ応力の計算方法	予) 曲げ応力の考え方(2 時間) 復) 配布プリントを復習すること(2 時間)
第 11 週	はりの曲げの計算(4)	はりの曲げの応用問題(1)	予) はりの曲げ応力の計算方法(2 時間) 復) 配布プリントを復習すること(2 時間)
第 12 週	はりの曲げの計算(5)	断面二次モーメント・断面係数(1)	予) 断面二次モーメントの計算方法(2 時間) 復) 配布プリントを復習すること(2 時間)
第 13 週	はりの曲げの計算(6)	応用問題	予) これまでのプリントの見直し(2 時間) 復) 配布プリントを復習すること(2 時間)
第 14 週	その他応用問題	棒のねじり、フープ応力、応力集中など	予) これまでのプリントの見直し(2 時間) 復) 演習問題を復習すること(2 時間)
第 15 週	総合演習(2)	第8 週～第 15 週までにに関する演習	予) これまでの配布プリントの復習(2 時間) 復) 配布プリントを復習すること
第 16 週	期末試験		予) これまでの配布プリントの復習 復) 試験問題を復習すること

流体力学 I Fluid Dynamics I		(必修 2 単位) 1 年後期	浅尾慎一	M-TEC202
授業テーマ・内容				
私たちが水や空気などの流体に囲まれて生活しているように、私たちが作り出す機械も流体に囲まれて動いている。そのため、それらの性質を正しく理解して、機械設計に役立たせる必要がある。船が水の上に浮くことも、飛行機が空を飛ぶことも流体力学により説明することができる。				
本講義では、流体の挙動を力学的に扱う流体力学の基礎を学ぶ。まず、流体を学ぶ際に必要な基礎事項(単位、流体の運動と力、圧力など)について解説し、その後、実際の様々な事例について、計算処理、演習問題に取り組む。本講義を通じて、機械技術者として必要な流体力学の基礎知識を修得させる。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
流体力学における基礎物理量(密度、比重量、流速、流量、圧力、水頭など)の意味を理解し、定量的な扱いができるようにするとともに、身の回りの流体现象に目を向け、流体力学との関連性を理解する。				
流体力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちの一つであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。この「流体力学 I」では流体力学の最も基礎的な内容を学び、「流体力学Ⅱ」と「流体力学Ⅲ」の理解へと繋げる。				
成績評価の方法・評価基準		テキスト		
期末試験	80%	流れ学 流体力学と流体機械の基礎		
中間試験	－%	山田英巳、濱川洋充、田坂裕司 著 森北出版		
小テスト	－%	参考書		
レポート	－%			
演習課題	20%			
平常点	－%			
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
提出した演習課題に関して、その場で間違い等の確認を行う。また、間違いの多い箇所に関しては全体的に解説を行う。				
履修条件		備 考		
		必要に応じて、プリント配布を行う。		
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	流体の性質(1)	密度、比重について説明する。	予) 密度、比重を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 2 週	流体の性質(2)	流体の圧縮性について説明する。	予) 圧縮性を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 3 週	流体の性質(3)	流体の粘性について説明する。	予) 粘性を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 4 週	静止流体の力学(1)	流体にかかる力について説明し、例題を計算させる。	予) 力について調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 5 週	静止流体の力学(2)	圧力とパスカルの原理について説明し、圧力の決定要素を理解させる。	予) パスカルの原理を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 6 週	静止流体の力学(3)	絶対圧力とゲージ圧力について説明し、両者の違いを示す。	予) 圧力を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 7 週	静止流体の力学(4)	マンオメータについて説明し、例題を計算させる。	予) マノメータを調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 8 週	静止流体の力学(5)	壁面に働く力、浮力について説明し、例題を計算させる。	予) 浮力を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 9 週	流れの基礎	流速、流量について説明し、例題を計算させる。	予) 流量を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 10 週	一次元流れ(1)	連続の式について説明し、例題を計算させる。	予) 連続の式を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 11 週	一次元流れ(2)	ベルヌーイの定理について説明し、例題を計算させる。	予) ベルヌーイの定理を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 12 週	一次元流れ(3)	ピトー管、ベンチュリ管について説明し、例題を計算させる。	予) ピトー管を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 13 週	管内の流れ(1)	圧力損失について説明する。	予) 圧力損失を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 14 週	管内の流れ(2)	管摩擦係数と流れ、管の粗さの関係を説明する。	予) 管摩擦係数を調査する 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 15 週	まとめ	まとめ	予) 本講義で学習した内容 復) 本講義で学習した内容	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 16 週	期末試験		予) ここまでの復習(約 2 時間)	

熱力学Ⅰ ThermodynamicsⅠ		(必修 2 単位) 1 年後期	竹内誠一	M-TEC203
授業テーマ・内容 熱力学は熱現象に関する経験的な法則を整理し、科学として体系化したものであり、それは熱力学の第一法則と第二法則を基本として、熱に関する物理的性質を科学的に説明したものである。現在、我々が利用しているエネルギーのほとんどは熱エネルギーであり、それら熱エネルギーの有効利用や近年問題となっている地球環境問題を考えるうえでも、熱力学の知識は必要不可欠である。 本講義では熱力学の基礎的な内容を講義し、また演習を通じてその理解を深めさせ、機械技術者として必要な熱力学の基礎知識を修得させる。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 熱力学に関する基礎的な問題を実際に解くことによって熱に関する基礎的な知識を修得するとともに、熱力学に関する計算力とその応用力を養う。 熱力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちのひとつであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。 この「熱力学Ⅰ」では熱力学の最も基礎的な内容を学び、「熱力学Ⅱ」と「熱力学Ⅲ」の理解へと繋げる。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 80 % 中間試験 ー % 小テスト ー % レポート ー % 演習課題 20 % 平常点 ー %		テキスト 工業熱力学 齊藤孟、小泉睦男 著 共立出版 参考書 参考書(エネルギー管理士試験受験対策用) やさしい熱計算演習 高村淑彦、山崎正和 (財)省エネルギーセンター		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 基本的に、ほぼ毎回演習課題を課して提出させるので、その都度、チェックして間違っている箇所等を説明する。また、間違いの多かった所等は全体的に解説を行う。				
履修条件		備 考		
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス エネルギー・単位	熱力学の意義、 エネルギー、熱力学で出てくる単位	予)SI 単位を確認し、理解する(約 2 時間) 復)SI 単位を復習する(約 2 時間)	
第 2 週	熱平衡、 熱力学の第一法則	熱平衡、熱力学第一法則	予)熱力学第一法則について調査する(約 2 時間) 復)熱力学第一法則を理解する(約 2 時間)	
第 3 週	内部エネルギーと エネルギーの式	内部エネルギー、エネルギーの式	予)エネルギーの式について調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 4 週	可逆変化と仕事	可逆変化と不可逆変化、仕事と $P-V$ 線図	予)可逆変化および $P-V$ 線図の調査(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 5 週	エンタルピー	エンタルピー、可逆変化に対するエネルギーの式	予)エンタルピーについて調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 6 週	理想気体の状態式	理想気体の状態方程式、ボイル・シャルルの法則	予)理想気体に関する内容を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 7 週	理想気体の比熱	定容比熱、定圧比熱、比熱比	予)比熱に関する内容を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 8 週	理想気体の可逆変化1	理想気体の可逆変化(等容変化)	予)等容変化に関する内容を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 9 週	理想気体の可逆変化2	理想気体の可逆変化(等圧変化)	予)等圧変化に関する内容を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 10 週	理想気体の可逆変化3	理想気体の可逆変化(等温変化)	予)等温変化に関する内容を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 11 週	理想気体の可逆変化4	理想気体の可逆変化(断熱変化)	予)断熱変化に関する内容を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 12 週	理想気体の可逆変化5	理想気体の可逆変化(ポルトロプ変化・不可逆変化)	予)ポルトロプ変化について調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 13 週	熱力学の第二法則	熱力学第二法則、熱効率と成績係数	予)熱力学第二法則について調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 14 週	カルノーサイクル	カルノーサイクルの性質とその熱効率	予)カルノーサイクルについて調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 15 週	エントロピー	エントロピーの定義と $T-S$ 線図	予)エントロピーについて調査する(約 2 時間) 復)エントロピーを理解する(約 2 時間)	
第 16 週	期末試験			

機械情報工学演習 Exercises in Mechanics and Information		(選択 4 単位) 1 年前期 二井見博文、浅尾慎一、松原孝典	M-SYN101
授業テーマ・内容 機械工学は、社会に役立つものを設計し生産するための基礎となる学問領域である。また、情報工学はより便利で快適な社会を実現するためのコンピュータ技術の基礎となる学問領域である。この科目では、講義、及び演習を交えて、機械工学と情報工学が融合された工学、すなわち機械情報工学に必要な背景を習得することを目的とする。 本科目は、主としてデータ処理法、工学シミュレーション、ロボティクスの3つのカテゴリーについて学ぶ。データ処理法では、Wordを用いた文書作成、Excel を用いた数値計算について学ぶ。工学シミュレーションでは、機構に関してグループで学び、また、力学系の工学シミュレーションを行う。ロボティクスでは、ロボット制御に関する演習を行うとともにプログラミングについて学ぶ。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 本講義を通じて、機械情報工学が果たす役割を理解するとともに、機械情報工学的なセンスと基礎的計算能力の修得を目指す。また、この科目以降に開設される、機械工学実験、機械設計、機械製作法を受講する際にスムーズに理解できる、つまり、これらの科目の予備知識・背景を得ることを目指す。この科目は機械技術者として求められる機械情報に関する教養を身につけたために必要な科目である。			
成績評価の方法・評価基準 期末試験 ー％ 中間試験 ー％ 小テスト ー％ レポート 100％ 演習課題 ー％ 平常点 ー％		テキスト 適宜プリントを配布する。 新版 理系のためのレポート・論文完全ナビ 見延 庄士郎 講談社 情報倫理 ハンドブック NOA PUBLISHING FIRM. 参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 演習中に重要点、間違いやすいポイントを説明する。			
履修条件 演習室の台数により人数制限の可能性あり。 人数が多い場合は、機械工学科の1 年次生優先。		備 考 本科目はグループ分けを行った上で、各テーマ毎に分かれて進行する。	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス／ 情報リテラシー	機械情報工学演習のガイダンス／ 情報リテラシー	予)シラバスを読んでおく(約 2 時間) 復)講義内容の整理(約 6 時間)
第 2 週	データ処理法Ⅰ (1)	データ整理の概念／ Microsoft 社 Word を用いた文書作成	予) Office 系ソフトについて調査(約 2 時間) 復)講義内容の整理(約 6 時間)
第 3 週	データ処理法Ⅰ (2)	実験レポートの書き方／ Microsoft 社 Word を用いた文書作成	予) 実験レポートの書き方を調査(約 2 時間) 復)レポート作成(約 6 時間)
第 4 週	データ処理法Ⅱ (1)	データ処理に関する統計学の基礎／ Microsoft 社 Excel を用いた数値計算	予) 統計学の基礎について調査(約 2 時間) 復) 統計学の基礎について整理(約 6 時間)
第 5 週	データ処理法Ⅱ (2)	Microsoft 社 Excel を用いた数値計算／ 演習課題	予) Excel の基本的な計算を確認(約 2 時間) 復)レポート作成(約 6 時間)
第 6 週	テクニカルイラストレーシ ョン入門	テクニカルイラストレーション／ 実験レポートのまとめ方	予) 配布プリント(約 2 時間) 復) 講義内容の整理(約 6 時間)
第 7 週	工学シミュレーションⅠ (1)	機構学とは何か／機構の製作／ 機構に関する調査	予) 機構学に関する書籍を読む(約 2 時間) 復) 課題の調査、発表資料の作成(約 6 時間)
第 8 週	工学シミュレーションⅠ (2)	機構に関するグループ発表・討論	予) 前回の内容(約 2 時間) 復) レポート作成(約 6 時間)
第 9 週	工学シミュレーションⅡ (1)	シミュレーションとは何か	予) シミュレーションついて調査(約 2 時間) 復) 講義内容の整理(約 6 時間)
第 10 週	工学シミュレーションⅡ (2)	力学系の工学シミュレーション	予) 物理学について調査(約 2 時間) 復) レポート作成(約 6 時間)
第 11 週	ロボティクスⅠ (1)	ロボットの概要／制御に関する演習	予) ロボットについて調査(約 2 時間) 復) 講義内容の整理(約 6 時間)
第 12 週	ロボティクスⅠ (2)	ロボット制御に関する演習	予) 前回の内容(約 2 時間) 復) レポート作成(約 6 時間)
第 13 週	ロボティクスⅡ (1)	プログラミング入門	予) プログラミングについて調査(約 2 時間) 復) 講義内容の整理(約 6 時間)
第 14 週	ロボティクスⅡ (2)	プログラミングとロボット制御	予) 前回の内容(約 2 時間) 復) レポート作成(約 6 時間)
第 15 週	総括	全体の総括	予) いままでの講義内容(約 2 時間) 復) 全体の整理と振り返り(約 6 時間)

機械設計 Machine Design		(選択 2 単位) 1 年後期	堀 靖仁	M-TEC2 04
授業テーマ・内容				
機械設計とは機械の構造、形状・寸法を決定する行為である。多くの機械には共通した機能を持つ機械部品が使用されているが、それらを機械要素という。本講義では、機械要素の設計方法について説明する。そのための基礎知識として、材料の強度、部材の剛性、破壊則、安全率、寸法公差、はめあい、表面粗さ等を修得させるとともに、各種の機械要素であるねじ、軸などの剛性設計、強度設計ならびに動的設計に基づく設計の手法を理解させることを目的とする。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
(1) 簡単な機械要素を設計できるようになることを目標とする。(2) 最終的には、ねじジャッキの設計が出来るようになる。				
成績評価の方法・評価基準			テキスト	
期末試験 60%			機械設計法	
中間試験 ー%			日本材料学会編	
小テスト ー%				
小レポート 20%			参考書	
演習課題 ー%				
平常点 20%				
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
14、15 週目の総合演習で全ての内容がカバーされている。				
履修条件			備 考	
「材料力学Ⅰ」を同時に履修することが望ましい。				
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	機械設計の概念	機械設計とは	予) 機械と設計という言葉の定義について調べておくこと(約 2 時間) 復) 機械設計の概要をまとめる。(約 2 時間)	
第 2 週	強度設計の概念	代表的な材料の応力－ひずみ線図と強度設計の関係	予) 軟鋼の応力ひずみ曲線(役 2 時間) 復) 軟鋼の応力ひずみ曲線(約 2 時間)	
第 3 週	安全率と許容応力と応力集中係数	安全率と許容応力との関係および切欠き部材の応力集中係数の例	予) 安全率と許容応力(約 2 時間) 復) 安全率と許容応力(約 2 時間)	
第 4 週	剛性設計の概念	引張剛性、曲げ剛性、ねじり剛性	予) 材料力学(約 2 時間) 復) 材料力学(約 2 時間)	
第 5 週	はめあい(1)	許容寸法、寸法許容差、寸法公差	予) 許容寸法、寸法許容差、寸法公差(約 2 時間) 復) 許容寸法、寸法許容差、寸法公差(約 2 時間)	
第 6 週	はめあい(2)	公差域クラス、すきまばめ、しまりばめ、中間ばめ	予) 公差域クラス、はめあいの種類(約 2 時間) 復) 公差域クラス、はめあいの種類(約 2 時間)	
第 7 週	ねじ(1)	ねじの種類と各部寸法	予) ねじの種類と各部寸法(約 2 時間) 復) ねじの種類と各部寸法(約 2 時間)	
第 8 週	ねじ(2)	角ねじの力学	予) 角ねじの力学(約 2 時間) 復) 角ねじの力学(約 2 時間)	
第 9 週	ねじ(3)	三角ねじの力学	予) 三角ねじの力学(約 2 時間) 復) 三角ねじの力学(約 2 時間)	
第 10 週	軸(1)	軸の種類	予) 軸の種類(約 2 時間) 復) 軸の種類(約 2 時間)	
第 11 週	軸(2)	軸の強度設計	予) 材料力学、材料の強度(約 2 時間) 復) 材料力学、材料の強度(約 2 時間)	
第 12 週	軸(3)	軸の剛性設計	予) 材料力学、丸棒の剛性(約 2 時間) 復) 材料力学、丸棒の剛性(約 2 時間)	
第 13 週	軸(4)	軸の動的設計	予) 軸の危険速度(約 2 時間) 復) 軸の危険速度(約 2 時間)	
第 14 週	総合演習(1)	ねじジャッキの設計	予) ねじの力学(約 2 時間) 復) ねじの力学(約 2 時間)	
第 15 週	総合演習(2)	ねじジャッキの設計	予) 軸のねじりと曲げ(約 2 時間) 復) 軸のねじりと曲げ(約 2 時間)	
第 16 週	期末試験			

機械製図法Ⅰ		(必修 1 単位) 1 年前期	牧田太郎	M-TEC102
Mechanical DrawingⅠ				
授業テーマ・内容				
JIS に基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を学習する。2 年次開講の機械設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得するために、毎回テーマを絞って解説をし、その後、図面製作等に関する演習、実習を行う。 最初に、製図に必要な機器の使用法、図面の構成、直線などの種類と用途を学び、基本的な線の引き方を練習する。 次に、三次元の物体を二次元の紙面上で表現するための図学の手法(投影法)を学び、いくつかの形状について実習を行う。 その後、機械製図が純粋な図学と異なる点として、寸法の記入方法と、ねじのなど主要な機械部品の製図法を学び、各種機械部品の製図実習を通じて基本的な製図知識、技能を身につける。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
後期に開講の機械製図法Ⅱとあわせて JIS に基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を修得し、2 年次開講の設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得することを目標とする。 この科目は機械技術者として求められる機械設計に関する基礎知識を身につけるために必要な科目である。				
成績評価の方法・評価基準			テキスト	
期末試験	40%		「JISにもとづく標準製図法」	
中間試験	－%		津村・大西 共著 オーム社	
レポート・小テスト	－%		「基礎製図練習ノート」 実教出版	
実技課題	40%			
平常点	20%		参考書	
提出物が一つでも期限内に提出されない場合、原則不合格とする。				
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
毎回の課題をチェックし、次回の授業で、間違いが多い点など注意すべき点の解説を行う。 期末試験については解答および間違いが多い点などの注意すべき点を掲示する。				
履修条件			備 考	
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス	機械製図の概要、購入すべき物、授業の進め方と提出物・評価基準の説明	予)身近な図面を探し、撮ってくる(約 0.5 時間) 復)製図の意義・重要性や起源などをまとめる(約 0.3 時間)	
第 2 週	製図の前提となる知識	1.直線の種類、文字の寸法とすきま 2.図法幾何学(図学)の基礎	予)製図機材の準備と確認(約 0.5 時間) 復)各種直線の練習(約 0.5 時間)	
第 3 週	投影法(1)	一般的な投影法の種類	予)投影法について調査。地図帳を持ってくる(約 0.5 時間) 復)実技練習。内容を自分でまとめる(約 0.5 時間)	
第 4 週	投影法(2)	機械製図で主に用いる投影法	予)投影法について調べ、まとめる(約 0.5 時間) 復)実技練習(約 0.5 時間)	
第 5 週	投影法(3)	1.補助となる図法 2.三次元形状との対応づけ	予)三面図と三次元形状について調べる(約 0.5 時間) 復)実技練習。間違った点の確認(約 0.5 時間)	
第 6 週	投影法(4)	1.補助となる図法(投影法からの逸脱) 2.三次元形状との対応づけ	予)省略・慣用的な図法について調べる(約 0.3 時間) 復)実技練習。投影法の総まとめを作る(約 0.5 時間)	
第 7 週	寸法記入(1)	寸法と角度の表記法 寸法線・寸法補助線・端末記号	予)過去の授業での寸法記入法を調べる(約 0.5 時間) 復)実技練習。過去用いた方法の修正(約 0.5 時間)	
第 8 週	寸法記入(2)	1.寸法補助記号 2.細部への寸法記入法、簡便法	予)寸法記入法についてまとめる(約 0.3 時間) 復)実技練習。寸法記入法についてまとめる(約 0.5 時間)	
第 9 週	寸法記入法(3)	1.寸法記入上の注意 2.まとめ・質疑応答・演習	予)寸法記入法についてまとめる(約 0.2 時間) 復)実技練習。寸法記入法の総まとめを作る(約 0.5 時間)	
第 10 週	ねじの図示方法(1)	1.ねじの概要 2.ねじの実形図示と通常図示	予)ねじについて調査。身近なねじを撮ってくる(約 0.5 時間) 復)実技練習。使用する線の太さをまとめる(約 0.5 時間)	
第 11 週	ねじの図示方法(2)	1.ねじ部品(ボルト・ナット等) 2.その他の機械部品・部分(軸受等)	予)身近なボルト・ナットを観察。黒鉛筆を持参(約 0.5 時間) 復)実技練習。自分の書き方が正しいか調べる(約 0.5 時間)	
第 12 週	製図実習(1)	ドラフタを用いた製図実習	予)製図機械について調べて来る(約 0.5 時間) 復)実技練習(約 0.5 時間)	
第 13 週	製図実習(2)	最終課題(1/2)	予)製図課題の完成に必要な箇所を調べる(約 0.3 時間) 復)実技練習(約 0.5 時間)	
第 14 週	製図実習(3)	最終課題(2/2)	予)製図課題の完成に必要な箇所を調べる(約 0.2 時間) 復)実技練習(約 0.5 時間)	
第 15 週	まとめ	1.授業のまとめ、質疑 2.演習(模擬試験問題)	予)これまでの内容を見直す(約 0.2 時間) 復)総復習(約 0.5 時間)	
第 16 週	期末試験		予)試験勉強(約 1.1 時間) 復)答え合わせ(約 0.6 時間)	

機械製図法Ⅱ Mechanical Drawing Ⅱ		(必修 1 単位) 1年後期	牧田太郎	M-TEC205
授業テーマ・内容				
JIS に基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を学習する。2 年次開講の機械設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得するために、毎回テーマを絞って解説をし、その後、図面製作等に関する演習、実習を行う。 前期の機械製図法Ⅰでは、三次元の物体を二次元の紙面上で表現するための図学的手法(投影法)を学んだ後、機械製図が純粋な図学と異なる点として、寸法の記入方法と、ねじのなど主要な機械部品の製図法を学んだ。 後期の本科目においては、「実際の機械加工の精度に限界があることから、図面通りに誤差なく作ることが出来ない」ということを踏まえ、製造時に許容する誤差(公差・はめあい・状態・表面粗さ等)を指定する方法を学ぶ。実習課題も前期よりも複雑な図面の作成を行う。 今回取り扱う項目は比較的最近規格改訂が行われている。新旧の規格を比較し、規格変更への対処能力を身につけることも目指す。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
前期開講の機械製図法Ⅰとあわせて JIS に基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を修得し、2 年次開講の設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得することを目指す。 この科目は機械技術者として求められる機械設計に関する基礎知識を身につけるために必要な科目である。				
成績評価の方法・評価基準			テキスト	
期末試験	40%		「JIS にもとづく標準製図法」 津村・大西 共著 オーム社	
中間試験	－%		「基礎製図練習ノート」 実教出版	
レポート・小テスト	－%		(機械製図法Ⅰと同じ)	
実技課題	40%		参考書	
平常点	20%			
提出物が一つでも期限内に提出されない場合、原則不合格とする。				
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
毎回の課題をチェックし、次の授業で、間違いが多い点など注意すべき点の解説を行う。 期末試験については解答および間違いが多い点などの注意すべき点を掲示する。				
履修条件			備考	
「機械製図法Ⅰ」の単位を修得していることが望ましい				
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス	前期の内容と後期の概要 前期末試験の解説と評価方法確認	予) 前期の講義内容の見直し、後期との違い (約 0.5 時間) 復) 後期の概要: 寸法公差の表示法、表面形状 (約 0.5 時間)	
第 2 週	サイズ公差とはめあいの表示法 (1)	1. サイズ公差の基本 2. 規格の変更点	予) 加工の精度とサイズ公差について調べる (約 0.5 時間) 復) 公差関係の用語と式を理解し、覚える (約 0.5 時間)	
第 3 週	サイズ公差とはめあいの表示法 (2)	はめあいについて	予) はめあいについて調べる (約 0.5 時間) 復) 演習したはめあい計算法を習得、記憶 (約 0.5 時間)	
第 4 週	サイズ公差とはめあいの表示法(3)	はめあいの判定の仕方	予) はめあい記号と関連図表を見る (約 0.3 時間) 復) はめあい記号と関連図表の見方を理解、記憶(約 0.5 時間)	
第 5 週	サイズ公差とはめあいの表示法(4)	サイズ公差とはめあいのまとめ	予) すきま、中間、しまりばめの判定の理解 (約 0.5 時間) 復) 実技練習。サイズ公差とはめあいの総復習 (約 0.5 時間)	
第 6 週	幾何公差の表示法	基本的な幾何公差の種類と表示法	予) 幾何公差について調べる (約 0.5 時間) 復) 穴基準のはめあいによく使うはめあいの習得 (約 0.5 時間)	
第 7 週	表面性状の図示方法(1)	表面の粗さとパラメータについて 3 次元データからの代表値の選び方	予) 表面粗さについて調べる (約 0.5 時間) 復) 表面性状と輪郭曲線パラメータを理解し覚える(約 0.5 時間)	
第 8 週	表面性状の図示方法(2)	1. 表面性状の図示方法 2. 規格の変更点	予) 表面性状の新旧図示方法について調べる (約 0.5 時間) 復) 実技練習。正しい書き方を習得し、覚える (約 0.5 時間)	
第 9 週	材料表示法など	1. JIS による金属材料記号 2. 図面管理、他の工業部門製図、他	予) 元素記号など、材料を表示する記号を調べる (約 0.5 時間) 復) JIS による金属材料記号を覚える (約 0.5 時間)	
第 10 週	製図実習(1)	汎用部品の製図実習(1)	予) ドラフタの使い方 (約 0.3 時間) 復) 実技練習 (約 0.5 時間)	
第 11 週	製図実習(2)	汎用部品の製図実習(2)	予) 汎用部品での製図の使われ方 (約 0.3 時間) 復) 実技演習 (約 0.5 時間)	
第 12 週	製図実習(3)	最終課題(1/3)	予) 最終課題: 今までの製図法の復習 (約 0.5 時間) 復) 製図課題の完成に必要な内容をまとめる (約 0.5 時間)	
第 13 週	製図実習(4)	最終課題(2/3)	予) 製図課題の完成に必要な箇所を調べる (約 0.2 時間) 復) 課題の完成に必要な内容をまとめる (約 0.5 時間)	
第 14 週	製図実習(5)	最終課題(3/3)	予) 製図課題の完成に必要な箇所を調べる (約 0.2 時間) 復) 課題の完成に必要な内容をまとめる (約 0.5 時間)	
第 15 週	まとめ	1. 授業のまとめ、質疑 2. 演習(模擬試験問題)	予) 製図課題の完成に必要な箇所を調べる (約 0.2 時間) 復) 講義全体を自分なりに整理し、まとめる (約 0.5 時間)	
第 16 週	期末試験		予) 試験勉強(約 1 時間) 復) 答え合わせ(約 0.5 時間)	

工学基礎演習 I Basic Exercises in Engineering I		(必修 1 単位) 1 年前期 機械工学科教員	M-BAS105
授業テーマ・内容 工学の基礎知識・技術を修得するにあたり、高校までに身に付けた修学習慣の振り返りと修正が必要となる。また今後の進路を決めるため、機械工学に対する予備知識が必要となる。そこで、本講義では、まず大学における勉強方法の指導を行う。次に、機械工学に関する幅広い教養を与える。場合によっては外部講師を呼び講演会を行うこともある。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 各自が①大学生生活や学習環境等にいち早く慣れ、高校とは違う大学での学習やシステムなどについて理解する。②今後取り組む授業について、基礎分野の重要性や専門学科での学習内容などを理解し、予備知識を得る。③2年後の進路などを意識づけする。などを目標とする。 この科目は機械技術者として求められる機械に関する教養を身につけるために必要な科目である。			
成績評価の方法・評価基準 期末試験 ー％ 中間試験 ー％ 小テスト ー％ レポート ー％ 演習課題 100％ 平常点 ー％		テキスト 参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 課題提出後に簡単なレビューを行う			
履修条件		備 考 演習課題の提出状況を見て可否を判断する。	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 回	ガイダンス、工学基礎演習の意義	工学基礎演習 I の講義内容および授業の進め方についての説明	予)シラバスの熟読(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第 2 回	学内探索	学内にある施設の探索および調査	予)学生便覧の熟読(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第 3 回	教科課程・履修の方法	履修の方法についての説明、履修登録の指導	予)シラバスの熟読(約1時間) 復)履修する科目の決定(約1時間)
第 4 回	履修登録指導(1)	大学での勉強方法、履修登録の指導	予)シラバスの熟読(約1時間) 復)履修する科目の決定(約1時間)
第 5 回	履修登録指導(2)	大学での勉強方法、履修登録の指導	予)シラバスの熟読(約1時間) 復)履修する科目の決定(約1時間)
第 6 回	機械工学について(1)	機械工学の専門に関する内容の講義	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第 7 回	機械工学について(2)	機械工学の専門に関する内容の講義	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第 8 回	機械に関わる専門資格の紹介と取得に関する説明	エネルギー管理士(熱分野)や機械設計技術者等の資格の紹介と取得に関する説明	予)資格に関する調査(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第 9 回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(1)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第 10 回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(2)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第 11 回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(3)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第 12 回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(4)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第 13 回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(5)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第 14 回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(6)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第 15 回	期末試験に関する注意事項、前期の大学生活を振り返って	期末試験に関する注意事項についての講義、まとめ	予)学生便覧の熟読(約1時間) 復)総括(約1時間)

工学基礎演習Ⅱ		(選択1単位) 1年後期	M-BAS204
Basic Exercises in Engineering Ⅱ		機械工学科教員	
授業テーマ・内容			
工学の専門的内容をより深く理解するためには、これまでに履修した基礎科目・専門科目の学習内容を復習し、身につけた知識を確固たるものにすることが重要である。そこでこの工学基礎演習Ⅱでは、数学や物理学をはじめとした様々な基礎知識のフォローアップを行うとともに、機械工学の専門科目に関する演習問題を解き、その理解を深めさせる。場合によっては外部講師を呼び講演会を行うこともある。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連			
数学や物理学の基礎知識を確固たるものとし、機械工学の専門知識の理解へ繋げることがねらいである。また演習を通じて、物事を考える能力と計算能力の向上を図る。 この科目は機械技術者として求められる機械に関する教養を身につけるために必要な科目である。			
成績評価の方法・評価基準		テキスト	
期末試験	－％	随時プリントを配布する。	
中間試験	－％		
小テスト	－％	参考書	
レポート	－％	「工学解析演習」・「微分積分学」・「工業力学」・「材料力学Ⅰ」・「流体力学Ⅰ」・「熱力学Ⅰ」の各教科書	
演習課題	100％		
平常点	－％		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック			
履修条件		備 考	
		演習課題の提出状況を見て可否を判断する。	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	講義内容および授業の進め方について	予)シラバスの熟読(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第2週	履修登録指導	大学での勉強方法、履修登録の指導	予)シラバスの熟読(約1時間) 復)履修する科目の決定(約1時間)
第3週	機械設計に関する講義	機械設計に関する内容の講義	予)機械設計の内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第4週	機械設計に関する演習	機械設計に関する内容の演習	予)機械設計の内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第5週	材料力学に関する講義	材料力学に関する内容の講義	予)材料力学の内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第6週	材料力学に関する演習	材料力学に関する内容の演習	予)材料力学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第7週	流体力学に関する講義	流体力学に関する内容の講義	予)流体力学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第8週	流体力学に関する演習	流体力学に関する内容の演習	予)流体力学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第9週	熱力学に関する講義	熱力学に関する内容の講義	予)熱力学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第10週	熱力学に関する演習	熱力学に関する内容の演習	予)熱力学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第11週	機械工学に関する講義(1)	機械工学に関する内容の講義	予)機械工学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第12週	機械工学に関する演習(1)	機械工学に関する内容の演習	予)機械工学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第13週	機械工学に関する講義(2)	機械工学に関する内容の講義	予)機械工学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第14週	機械工学に関する演習(2)	機械工学に関する内容の演習	予)機械工学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第15週	まとめ		予)これまでの内容(約1時間) 復)総括(約1時間)

機械工学実験Ⅰ Experiments in Mechanical EngineeringⅠ		(必修3単位) 1年後期 機械工学科教員		M-SYN201
授業テーマ・内容 講義によって得られた機械工学の専門知識を机上だけのものに留めず、実験を通じて更に理解を深めることが本実験の目的である。実験を通しての専門知識の理解が、応用に供しうる能力の向上につながると考えられる。 実験項目は以下のような機械工学の各分野の基礎的な内容について実施するが、技術者としての基礎知識や基本技術は、各々の実験を真剣かつ積極的に行うことによってはじめて修得可能となるのである。また実験では、計画、実行、データ処理、結果の考察など、実験についての一連の内容を報告書としてまとめ、実験内容についての自己の見解を示すことが必要である。実験では1テーマでも欠席又はレポート未提出の場合は不合格となるので注意すること。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 実験を通じて様々な現象を自らで体験し、レポートミーティングで実験内容を議論をすることで、機械工学の専門知識の理解をより深いものにするのが本科目のねらいである。また、各実験およびレポートミーティングでの議論で得られた成果をレポートにまとめ上げること、工学系の報告書の作成法の修得と文章表現力の向上に繋がる。 この科目は機械工学とその活用に必要となる数学・自然科学・情報技術の知識と能力を修得し、機械技術者として、他者と協調・協働して計画的に課題の探求や解決をするために必要な科目である。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 ー％ 中間試験 ー％ 小テスト ー％ レポート 60％ 演習課題 ー％ 平常点 40％			テキスト 機械工学実験指導書 (第1週の実験講義にて購入) 参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック レポートミーティングの際、レポートの書き方を指導する。レポート提出の際、レポートの内容について指導する。				
履修条件 実験は10名程度のグループで行う。授業計画にある実験項目についてはグループごとに実施する週が異なるので注意すること。詳細については第1週の実験講義にて説明する。			備考 1テーマでも欠席又はレポート未提出の場合は不合格となるので注意すること。	
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第1週	実験講義	実験の進め方について 工科系レポートの作成法に関する講義	予) 実験指導書の熟読(約1.5時間) 復) レポート作成法(約1.5時間)	
第2週	引張試験	引張試験	予) 引張試験について(約1.5時間) 復) 実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)	
第3週	レポートミーティング(1)	レポートミーティング	予) 指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(約1.5時間)	
第4週	各種硬さの測定	各種硬さの測定	予) 硬さについて(約1.5時間) 復) 実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)	
第5週	レポートミーティング(2)	レポートミーティング	予) 指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(約1.5時間)	
第6週	CAEによる簡単な応力計算	CAEによる簡単な応力計算	予) 有限要素法について(約1.5時間) 復) 実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)	
第7週	レポートミーティング(3)	レポートミーティング	予) 指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(約1.5時間)	
第8週	Excelを用いた振動の数値シミュレーション	Excelを用いた振動の数値シミュレーション	予) 振動工学について(約1.5時間) 復) 実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)	
第9週	レポートミーティング(4)	レポートミーティング	予) 指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(約1.5時間)	
第10週	熱伝導および熱伝達の基礎実験Ⅰ	熱伝導および熱伝達の基礎実験Ⅰ	予) 熱伝導・熱対流について(約1.5時間) 復) 実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)	
第11週	レポートミーティング(5)	レポートミーティング	予) 指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(約1.5時間)	
第12週	ロボット制御Ⅰ	ロボット制御Ⅰ	予) 制御工学について(約1.5時間) 復) 実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)	
第13週	レポートミーティング(6)	レポートミーティング	予) 指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(約1.5時間)	
第14週	全体レポート指導	全体レポート指導	予) 指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(約1.5時間)	
第15週	まとめ	まとめ	予) 担当教員の指示に従う(約1.5時間) 復) 総復習(約1.5時間)	

ロボティクス基礎 Fundamentals of Robotics		(選択2単位) 1年前期	二井見博文	M-TEC103
授業テーマ・内容 今日、世界中にてデジタル化が進みロボットの活用が急速に発展している。インダストリー4.0(欧米)をはじめ、ものづくりには情報科学が重要視され、情報の共有(インターオペラビリティ)がカギとなっています。この情報共有化の国際規格として制定されたのが ISO 13584(PLIB)である。PLIB 規格では、論理的分類体系(オントロジー)により、製品/部品を分類し階層化する。また、製品/部品情報のライブラリー化により製品/部品の検索及び選定が容易となる(BtoB,SCM,PDM)。本授業では、論理的分類体系の考え方をロボットに適用し、ロボットの論理的分類体系を構築するためロボット機能モデルに注目する。このロボット機能モデルにてロボットの機能構成を理解し、情報を整理する事によってロボット学を習得して行く。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 ロボットの機能モデルに注目し、授業を行う。機能モデルとは、動作/処理を抽象化するための手段であり、その機械を構成する部品の機能を理解するためである。求められる機械的動作及び処理を理解し、かつ、機能を実現するための部品を選択する能力を養う事ができる。また、これらを組み合わせる事による複雑な機能を実現するロボットや機械を設計する考え方を身に着ける。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 －％ 中間試験 －％ 小テスト －％ レポート 100％ 演習課題 －％ 平常点 －％			テキスト プリント 参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 提出した演習課題の間違いの多い個所に対し、説明を追加し、フィードバックする。				
履修条件			備 考 本講義は、遠隔授業で実施する。	
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	テクニカルイラストレーション	斜眼紙を活用して、立体的な絵を描く練習を説明します	予)ロボットの調査(2時間) 復)配布プリント(2時間)	
第 2 週	テクニカルイラストレーション	円柱を描く練習を行います。練習の手順と注意点を説明します。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 3 週	ロボットの歴史と定義	ロボットの歴史と定義について学びます。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 4 週	ロボットを構成する機能	概念モデルとしてのロボットを説明します。概念モデルのロボットから、実体のロボットを考えます。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 5 週	駆動機能と陸・海・空の移動	ロボットの駆動機能について説明します。ロボットの移動についての説明です。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 6 週	産業用アームロボットと作業機能	ロボットの作業機能について説明します。産業用のアームロボットについて学びます。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 7 週	座標系(数学と物理)	ロボットの位置・姿勢を指定する座標系について学びます。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 8 週	ロボットの位置・姿勢	「アームロボットの手先の位置と姿勢」、「順運動学と逆運動学」について説明します。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 9 週	世界のロボット事情	世界のロボット事情を説明します。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 10 週	情報の入力と出力①	情報の処理機能を実現するコンピュータについて学びます。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 11 週	デザイン	デザイン×アート、デザイン思考、テクニカルイラストレーションについて学びます。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 12 週	機械(ものづくり)×単位系	機械とものづくりについて解説するとともに、単位系について整理します。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 13 週	電気×光	電気及び光についての基礎知識を整理します。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 14 週	情報(AI)×未来社会	位置情報(GPS)、自動運転技術、人工知能について解説します。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 15 週	ロボット×教育	これまでの授業を振り返り、また、ロボット、教育、テクニカルイラストレーションについて解説します。	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 16 週	期末試験			

基礎化学演習 Exercises in Basic Chemistry		(選択 2 単位) 1 年後期	松原孝典	M-BAS205
授業テーマ・内容				
私たちが日常生活を送るうえで、身の回りに「化学」が関わる場面は極めて多い。地球規模のエネルギー問題などの環境問題にも大きく関わっている。近年は、有限な材料の利用を控えて持続可能な材料を用いた開発が求められており、材料科学の基礎となる化学の役割は大きい。化学は、物質の性質や物質相互の間の反応を研究する学問である。機械工学という学問の中では、材料の基本的性質(例えば、機械的強度や熱的性質)を理解するうえで役立つ。本演習では、物質の性質と変化を中心に、化学的に理解することを求める。理解を深めるため、毎回確認小テストを行う。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
物質の性質の基本となる物質の構造や物質の状態と、物質間の相互作用などによる変化について基礎的事項を理解することを目標とする。本演習は、物理学系科目とともに、機械工学で重要な基礎力学(熱力学・材料力学・流体力学)にも関連する。 機械工学に関連する幅広い基礎知識を身に付けるために必要な科目である。				
成績評価の方法・評価基準		テキスト		
期末試験	60 %	ティンバーレイク 教養の化学		
中間試験	－ %	Karen Timberlake, William Timberlake 著(渡辺正、尾中篤訳)		
小テスト	40 %	東京化学同人 2013 年発行		
レポート	－ %	参考書		
演習課題	－ %			
平常点	－ %			
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
演習内で行う小テストを確認し、コメントなどのフィードバックをおこなう。間違いが多い問題やコメントすべき事項があれば、可能な限り演習内で解説する。				
履修条件		備 考		
「単位」「指数表記」「有効数字」について、良く理解していることが望ましい(演習では特段説明しない)。テキストの 2 章に詳しい説明が記述されている。		本授業は遠隔授業で実施する。学内 Web システムを活用して授業を進めるため、学内ネットワークを利用する準備をしておくこと。 下記、予習／復習欄の○内の数字は、使用テキストのなかで授業内容に關係する章番号を示す。		
授業計画				
週	単元	内容 (キーワード)	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス	機械工学における化学の重要性／授業内容の説明と授業の進め方	予) これまでの化学の学習内容の整理 復) 機械工学における化学の重要性を整理①	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 2 週	元素と原子	元素／周期表／原子の構造	予) 元素と原子に関する内容の確認④ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 3 週	電子配置と周期性	電子軌道／軌道図／電子配置	予) 電子配置と周期性に関する内容の確認⑤ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 4 週	化学結合	イオン結合／共有結合／ルイス構造	予) イオン結合や共有結合に関して確認⑥ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 5 週	物質の量	物質の量／原子量／モル質量／アボガドロ定数	予) 物質の量に関する内容の確認⑦ 復) 物質の量と質量の関係を整理⑦	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 6 週	反応の表記と分類	化学反応式の見方／つくりかた	予) 化学反応式に関する内容の確認⑧ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 7 週	量でみる化学反応	反応の量的関係／収率／エネルギー	予) 化学反応の量的関係に関する内容の確認⑨ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 8 週	分子やイオンの形と引き合い	分子やイオンの形／分子の引き合い	予) 分子などの形や状態に関する内容の確認⑩ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 9 週	気体	気体の性質／圧力 P ・体積 V ・温度 T ・物質の量 n の 4 つの量の関係(気体の法則)	予) 気体の性質と諸法則に関する内容の確認⑪ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 10 週	液体	溶けるとは／パーセント濃度／モル濃度	予) 物質が溶ける理由と溶液の濃度計算の確認⑫ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 11 週	化学平衡	化学反応が起こる条件／反応の速度／化学平衡／平衡定数	予) 化学平衡に関する内容の確認⑬ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 12 週	酸と塩基	酸と塩基の定義(アレニウス／ブレンステッド)／酸と塩基の強さ(pKa)／pH	予) 酸と塩基に関する内容の確認⑭ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 13 週	酸化と還元	酸化と還元の定義／酸化と還元の起こりやすさ／標準電極電位(E°)／半反応式	予) 酸化と還元に関する内容の確認⑮ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 14 週	電池と電解	電池／電解	予) 酸化と還元に関する内容の確認⑮ 復) 復習プリントをおこなう	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 15 週	総括	第 1 週～第 14 週の内容の総括／期末試験の説明	予) 第 1 週～第 14 週の内容の復習 復) 第 1 週～第 14 週の内容の整理	(約 2 時間) (約 2 時間)
第 16 週	期末試験		予) 期末試験の対策 復) 期末試験の復習と関連問題の演習	(約 2 時間) (約 2 時間)

鉄鋼工学概論 Introduction to Iron and Steel Engineering		(選択 2 単位) 1 年前期	長道常昭*	M-MET101
授業テーマ・内容 鉄鋼の製造工程は、鉄鉱石や石炭を原料にして高炉で銑鉄を造る製銑に始まり、銑鉄から不純物を除去して鋼とする精錬、溶鋼を凝固により鋼塊とする鑄造、圧延に代表される熱間および冷間での加工、製品を錆から守る表面処理、金属組織を制御して所望の特性を得る熱処理へと続く。鋼板、鋼管、形鋼、線材など製品は異なるが、製銑から鑄造までは共通であり、それ以降の工程でも製造原理として類似する部分も多い。 本講義では、製銑から熱処理などの最終工程に至る一連の製造プロセスの概要、各工程における主要な設備・操業技術を解説する。また、各工程で用いられる反応や製造原理の理解を深めるために、関連する金属学についても概説する。 本科目は金属工学特設科目である。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 製銑から熱処理に至る鉄鋼製造プロセス、各工程における高温化学反応・凝固現象・塑性加工・表面反応の概略、およびそれらに関連する金属学の基礎を理解することを目標とする。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 70% 中間試験 ー% 小テスト ー% レポート ー% 演習問題 ー% 平常点 30%		テキスト 鉄と鉄鋼がわかる本 日本製鉄(株)編著 日本実業出版社 参考書		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 講義中に重要点、間違いやすいポイントを繰り返し説明する。				
履修条件		備 考 担当教員は製鉄会社で鑄造、鋼板材質に関する研究の実務経験を持つ。		
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	鉄鋼業、製鉄所の概要	各種鉄鋼製品と製造工程	予)シラバス一読による授業概要の把握(約 0.5h) 復) 各種鉄鋼製品と製造工程の概要理解(約 2.5h)	
第 2 週	原料、製銑 1	原料(鉄鋼石、石炭)の処理	予)資料通読(原料処理の概要把握) (約 0.5h) 復)原料処理の理解(約 3h)	
第 3 週	原料、製銑 2	高炉の設備・反応・操業	予)資料通読(高炉の概要把握) (約 0.5h) 復)高炉の設備・反応・操業の理解(約 3h)	
第 4 週	精錬1	溶銑予備処理、一次精錬(転炉)の設備・反応・操業	予)資料通読(一次精錬の概要把握) (約 0.5h) 復)一次精錬の設備・反応・操業の理解(約 3h)	
第 5 週	精錬2	二次精錬(真空脱ガス等)の設備・反応・操業	予)資料通読(二次精錬の概要把握) (約 0.5h) 復)二次精錬の設備・反応・操業の理解(約 3h)	
第 6 週	連続鑄造1	連続鑄造の設備・操業	予)資料通読(連続鑄造の概要把握) (約 0.5h) 復)連続鑄造の設備・操業の理解(約 3h)	
第 7 週	連続鑄造2	鑄片の表面・内部品質の改善技術	予)資料通読(鑄片改善の概要把握) (約 0.5h) 復)鑄片表面・内部品質の改善法の理解(約 3h)	
第 8 週	圧延1	薄鋼板のクラウンと形状制御技術	予)資料通読(クラウン制御の概要把握) (約 0.5h) 復)薄鋼板のクラウンと形状制御の理解(約 3h)	
第 9 週	圧延2	鋼管・形鋼の製造法	予)資料通読(鋼管・形鋼製造法の把握) (約 0.5h) 復)鋼管・形鋼製造法の理解(約 3h)	
第 10 週	表面処理1	電気めっきの仕組みと製造法	予)資料通読(電気めっきの概要把握) (約 0.5h) 復)電気めっきの仕組みと製造法の理解(約 3h)	
第 11 週	表面処理2	溶融めっきの仕組みと製造法	予)資料通読(溶融めっきの概要把握) (約 0.5h) 復)溶融めっきの仕組みと製造法の理解(約 3h)	
第 12 週	熱処理1	熱処理に関連する金属学の基礎(再結晶・析出・状態図・変態線図)	予)資料通読(熱処理金属学の概要把握)(約 0.5h) 復)熱処理関連の基礎金属学の理解(約 3h)	
第 13 週	熱処理2	焼き入れ、焼き戻し、焼きならし	予)資料通読(熱処理の概要把握) (約 0.5h) 復)各種熱処理技術の理解(約 3h)	
第 14 週	熱処理3	制御圧延、特殊熱処理(オースフォーミング、マルテンパー等)	予)資料通読(特殊熱処理の概要把握) (約 0.5h) 復)制御圧延、特殊熱処理技術の理解(約 3h)	
第 15 週	溶接	各種溶接法と原理、熱影響部(HAZ)の組織微細化技術	予)資料通読(各種溶接法の概要把握) (約 0.5h) 復)各種溶接法と HAZ 組織制御の理解(約 3h)	
第 16 週	期末試験		復)期末試験前の全体復習(約 8h)	

化学熱力学 Chemical Thermodynamics		(選択 2 単位) 1 年後期		樋口善彦		M-MET201
授業テーマ・内容						
高等学校における物理、化学に含まれる「熱」に関する項目の授業からスタートし、2 年前期の金属物理化学(選択)に必要な化学熱力学の基礎を修得する。講義の内容は、自由エネルギーの導入からはじまり、化学平衡と自由エネルギーを学習して、均一系や不均一系での化学平衡を解析できるようにする。また、後半では水溶液系を中心とした電気化学の内容を学習する。化学反応に関する具体例としては生活に密着した事項を極力取り上げる。 本科目は金属工学特設科目である。						
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連						
化学の基礎的な項目からはじまり、化学反応が進行するかどうかを判断するために必要な自由エネルギーの概念を導入し、それを用いて化学平衡と自由エネルギー変化の関係を理解し、最終的に自身で化学平衡が解析できるようにする。						
成績評価の方法・評価基準				テキスト		
期末試験 80%				金属物理化学 日本金属学会		
中間試験 ー%				参考書		
小テスト ー%						
レポート 20%						
演習課題 ー%						
平常点 ー%						
期末試験受験資格:授業回数の 2/3 以上を出席していること						
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック						
履修条件				備 考		
				担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験あり。		
授業計画						
週	単元	内容		予習/復習		
第 1 週	講義内容概説	講義内容説明		予)既習の化学分野の整理(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 2 週	熱とエネルギー	熱とエネルギーの概念		予)エネルギーの概念を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 3 週	自由エネルギー	自由エネルギーの導入		予)自由エネルギーの概念調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 4 週	化学平衡と自由エネルギー変化	自由エネルギーによる化学平衡定数の導出		予)化学平衡について調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 5 週	均一反応系の自由エネルギー変化(1)	均一反応系への自由エネルギー変化の利用方法		予)均一反応について調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 6 週	均一反応系の自由エネルギー変化(2)	均一反応系への適用事例		予)均一反応への適用法調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 7 週	不均一反応系の自由エネルギー変化(1)	不均一反応系への自由エネルギー変化の利用方法		予)不均一反応について調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 8 週	不均一反応系の自由エネルギー変化(2)	均一反応系への適用事例		予)不均一反応への適用法調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 9 週	高温化学反応での自由エネルギー変化	高温化学反応への適用例		予)高温プロセス適用例調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 10 週	電気化学	電気化学における自由エネルギー		予)電気化学について調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 11 週	濃淡電池	濃淡電池の起電力導出		予)濃淡電池について調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 12 週	水溶液系の熱力学	水溶液系での自由エネルギー変化		予)水溶液の熱力学を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 13 週	電位-pH 図 (1)	自由エネルギーと電位-pH 図の関係		予)電位 pH を各種調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 14 週	電位-pH 図 (2)	各種電位-pH 図の作成		予)電位 pH 図作成法を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)		
第 15 週	総合演習	演習課題		予)学習内容振り返り(約 2 時間) 復)演習内容まとめ(約 2 時間)		
第 16 週	期末試験					

金属組織学 Metallography		(選択 2 単位) 1 年前期	M-MET102
		久次米利彦	
授業テーマ・内容			
設計・製作に関わる技術者は、使用する材料の選択とその加工、熱処理を含めて設計・製作にあたり、製作されたものについて責任を負わねばならない。この意味から技術者は、材料の強度特性をよく知っておく必要があるが、破壊強度のような材料の強度特性の多くは種々の工学ハンドブックに載っているような一定値ではなく、材料の内部構造(ミクロ組織)と使用環境にきわめて敏感なものである。とくに機械の骨格や部品に使われることが多い鉄鋼材料は、ミクロ組織の違いに応じてその強度レベルが広範囲に変化する。このミクロ組織は鋼材の化学組成と製造プロセスにより変化するが、部品に加工し、熱処理する工程においても大きく変化する。本講義では、材料の特性を理解するための基礎として、ミクロ組織を機械的性質と関連づけながら学習する。 本科目は金属工学特設科目である。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連			
材料組織の定義を理解し、その重要性について理解することを目標とする。結晶構造、転位と塑性変形、平衡状態図などに関する基礎的な事柄を理解することにねらいをおく。			
成績評価の方法・評価基準		テキスト	
期末試験	60%	基礎から学ぶ金属材料	
中間テスト	－%	小原嗣朗著 朝倉書店	
小テスト	－%		
レポート	－%	参考書	
演習課題	20%		
平常点	20%		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック			
演習課題については後の講義の時間に解答例を配布し、解説する。			
履修条件		備 考	
		講義で使用する資料を事前にeラーニングで公開している。また、講義中に補足したプレゼン資料を PDF ファイルにして e ラーニングで公開している。担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験がある。	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	講義内容説明	予) 金属の組織について確認 (約 2 時間) 復) 内容確認 (約 2 時間)
第 2 週	金属とはどういうものか	材料の種類と組織	予) 金属について確認 (約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 3 週	結晶構造	結晶構造の種類、変態、格子欠陥	予) 結晶構造などについて確認 (約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 4 週	弾性、塑性、転位	単結晶および多結晶の塑性変形、転位とすべり	予) 弾性・塑性などについて確認(約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 5 週	じん性、塑性加工の応用	延性と脆性、塑性加工法	予) じん性などについて確認(約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 6 週	実用上重要な性質(1)	強さ、硬さ	予) 強さなどについて確認(約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 7 週	実用上重要な性質(2)	破壊靱性、衝撃強さ、疲労、クリープ	予) 破壊靱性などについて確認(約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 8 週	中間課題	第1章から第 6 章までの内容に関する課題	予) 1 週から 7 週の内容確認 (約 2 時間) 復) 課題の振り返り (約 2 時間)
第 9 週	平衡状態図1	相律、一成分系状態図、凝固、天秤の関係	予) 状態図などについて確認(約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 10 週	平衡状態図2	基本的な二成分系状態図	予) 共晶型状態図などについて確認(約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 11 週	平衡状態図3	化合物が生成する場合、変態がある場合	予) 状態図などについて確認(約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 12 週	平衡状態図4	実用合金	予) 鉄系状態図などについて確認(約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 13 週	鋼の熱処理	焼鈍し、焼ならし、焼入れ・焼き戻し	予) 熱処理などについて確認(約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 14 週	拡散、回復・再結晶	Fick の法則、加工硬化と回復・再結晶	予) 拡散などについて確認(約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(約 2 時間)
第 15 週	まとめ		予) 1 週から 14 週の内容確認 (約 2 時間) 復) 公開した PDF ファイルを見直し (約 2 時間)
第 16 週	期末試験		

鉄鋼材料学 Ferrous Materials		(選択 2 単位) 1 年後期	樋口善彦	M-MET202
授業テーマ・内容 鉄鋼材料の生産量は全金属の 95%を占める。このように多量に使われる理由の一つは、合金元素の添加、熱処理、加工の組み合わせによる組織制御を通じて、その性質をニーズに応じて幅広く調整することができるために、用途が広いことである。例えばその強度レベルの幅についていえば、ミクロ組織の違いによって数 10MPa から 3000MPa と広範囲に変化する。 本講では、金属組織学および金属強度学で学んだ基礎知識の上に立って、鉄鋼材料の多様な性質を、その性質を発現するミクロな機構、すなわち転位運動におよぼす組織変化の影響などに対応づけて学ぶ。 本科目は金属工学特設科目である。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 基本的な鉄－炭素の状態図と組織について理解するとともに、合金元素の添加、熱処理、加工の組み合わせによる組織制御とそれらの性質について習得する。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 80% 中間試験 －% 小テスト －% レポート 20% 演習課題 －% 平常点 －% 期末試験受験資格:授業回数の 2/3 以上を出席していること		テキスト 鉄鋼材料の科学 内田老鶴圃 参考書 金属材料学 武井英雄著 オーム社 鉄鋼材料学 門間改三著 実教出版 鉄鋼の組織制御 牧 正志著 内田老鶴圃		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
履修条件 金属組織学を単位修得していることが望ましい。		備 考 担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験あり。		
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	講義内容概説	講義内容説明	予) 金属組織学の内容確認(約 2 時間) 復) 講義内容のまとめ(約 2 時間)	
第 2 週	鋼の基本的性質(1)	鉄の結晶構造	予) 結晶構造を調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 3 週	鋼の基本的性質(2)	鉄－炭素状態図	予) 共晶、共析反応の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 4 週	鋼の基本的性質(3)	鋼の熱処理	予) 各種変態曲線図の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 5 週	鉄を強くする手段(1)	固溶強化、析出強化、加工硬化	予) 各種強化法の原理の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 6 週	鉄を強くする手段(2)	結晶粒微細化	予) 微細粒生成方法の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 7 週	鉄鋼材料の破壊現象	破壊靱性	予) 破壊の温度依存性の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 8 週	構造用鉄鋼材料の材質設計(1)	降伏強さと結晶粒サイズ	予) 粒界強化法の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 9 週	構造用鉄鋼材料の材質設計(2)	材料強度と延性、脆性	予) 延性・脆性破壊の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 10 週	種々の鉄鋼材料の材質制御(1)	特殊鋼	予) 特殊鋼の種類・製造法の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 11 週	種々の鉄鋼材料の材質制御(2)	合金鋼	予) 合金鋼の種類・製造法の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 12 週	鉄鋼材料の表面科学	腐食、高温酸化	予) 腐食現象の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 13 週	鉄鋼材料の表面改質	表面処理法	予) めっき、コーティング法調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 14 週	鉄鋼材料と溶接	溶接が鉄鋼材料特性に及ぼす影響	予) 溶接の手法と特性変化の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 15 週	総合演習	演習課題	予) 学習内容全体振り返り(約 2 時間) 復) 演習内容まとめ(約 2 時間)	
第 16 週	期末試験			