

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-BAS101
1	科目名 英語科目名	工学解析演習 Exercises in Engineering Mathematics
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1 年前期 堀 靖仁
3	授業テーマ・内容	物理法則は数学を使用して表現され、機械はその数式によって設計、製作される。そのため機械エンジニアにとって基礎知識は必要不可欠である。 本講義では数学的な基礎知識、特に三角関数、指数関数、対数関数を身に着ける。また物理量には単位があるのでその演習を行い、実際の数値を計算するうえで関数電卓を使った演習も行う。
4	学習成果	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習得と物理量を具体的に計算するための単位と物理量の具体的な値を実際に計算するために関数電卓の使用法を身に着ける。 1. 三角関数、指数関数、対数関数の計算とグラフが作成できる。 2. SI 単位単位が使いこなせる。 3. 関数電卓による数値計算ができる。
5	履修条件	2022 年度以前 (2022 年度を含む) に開講された工学解析の単位を修得している者は履修できない。
6	備考	グラフ作成などのため、ものさし等を用意すること。
7	テキスト・参考書	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
8	課題・試験・レポート等の 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。

機
械

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス 数と式の計算	授業内容の説明 式の展開、因数分解、方程式	予) 高校数学の学習内容を確認 (2 時間) 復) 式の展開、因数分解、方程式 (2 時間)
第 2 週	関数	一次関数と二次関数	予) 一次関数と二次関数の確認 (2 時間) 復) 一次関数、二次関数のグラフ (2 時間)
第 3 週	三角関数 (1)	三角比の定義、一般角	予) 三角比の定義、一般角の確認 (2 時間) 復) 三角比の計算、一般角の計算 (2 時間)
第 4 週	三角関数 (2)	三角関数とそのグラフ	予) 三角関数とそのグラフの確認 (2 時間) 復) 三角関数の値とグラフの作成 (2 時間)
第 5 週	三角関数 (3)	逆三角関数と三角関数の公式	予) 逆三角関数、三角関数の公式の確認 (2 時間) 復) 逆三角関数の計算と三角関数の公式 (2 時間)
第 6 週	総合演習 (1)	総合演習 1	予) これまでの内容の確認 (2 時間) 復) これまでの内容の復習 (2 時間)
第 7 週	指数関数 (1)	指数法則と指数関数	予) 指数法則と指数関数の確認 (2 時間) 復) 指数法則と指数関数の計算 (2 時間)
第 8 週	指数関数 (2) 対数関数 (1)	指数関数のグラフと対数	予) 指数関数のグラフと対数の確認 (2 時間) 復) 指数関数のグラフと対数の性質 (2 時間)
第 9 週	対数関数 (2)	対数法則	予) 対数法則の確認 (2 時間) 復) 対数法則の計算 (2 時間)
第 10 週	対数関数 (3)	対数の底の変換とグラフ	予) 対数の底の変換とグラフの確認 (2 時間) 復) 対数の底の変換と対数関数のグラフ (2 時間)
第 11 週	総合演習 (2)	総合演習 2	予) これまでの内容の確認 (2 時間) 復) これまでの内容の復習 (2 時間)
第 12 週	SI 単位	SI 単位	予) SI 単位の確認 (2 時間) 復) SI 単位の計算と重力単位への変換 (2 時間)
第 13 週	ベクトル、物理の問題	ベクトルの性質と物理問題への応用	予) ベクトルの性質と物理問題への応用 (2 時間) 復) ベクトルの性質と物理問題への応用 (2 時間)
第 14 週	電卓を用いた計算	関数電卓を用いた計算	復) 関数電卓の操作説明書の確認 (2 時間) 復) 関数電卓を用いた計算 (2 時間)
第 15 週	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 (2 時間) 復) 本講義で学んだ内容の整理 (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

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	3-1 数学・自然科学
期末試験	60	3-2 工学一般
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習	40	
授業時間外 レポート 平常点		

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-BAS102
1	科目名 英語科目名	微分積分学 Differential and Integral Calculus
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1 年前期 竹内誠一
3	授業テーマ・内容	物理法則の多くは、時間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。様々な物理法則を工学的に応用する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重要な概念である。本講義では、講義・演習を通じて、微分と積分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る。
4	学習成果	微分・積分の基本的事項を理解し、これらの計算方法を習得することが目標である。学習成果としては、以下の通りである。 1. 微分に関する基礎概念を理解し、微分の基本計算ができる。 2. 微分を応用して関数の増減を求めたり、グラフを描くことができる。 3. 積分に関する基礎概念を理解し、積分の基本計算ができる。
5	履修条件	無し
6	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。
7	テキスト・参考書	テキスト:新微分積分 I 高遠節夫他 5 名 大日本図書
8	課題・試験・レポート等の 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。

各週の授業内容

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) 高校数学の学習内容を確認する (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (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) 関数の極限值について調査する (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (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 (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (2 時間)
第 4 週	多項式の微分	多項式の微分、分数と累乗根の微分	予) 微分法について調査し理解する (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (2 時間)
第 5 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 (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (2 時間)
第 6 週	合成関数の微分	合成関数の微分	予) 微分法について調査し理解する (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (2 時間)
第 7 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 (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (2 時間)
第 8 週	陰関数の微分	陰関数の微分、逆三角関数の微分 指数と対数について	予) 指数・対数関数の内容を復習する (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (2 時間)
第 9 週	様々な関数の微分 2	指数関数と対数関数の微分	予) 指数・対数関数の内容を復習する (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (2 時間)
第 10 週	微分の応用	増減表とグラフ、高次導関数	予) 増減表について調査し理解する (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (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 (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (2 時間)
第 12 週	不定積分	導関数と原始関数	予) 不定積分について調査する (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (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 (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (2 時間)
第 14 週	面積	図形の問題	予) 積分法について調査し理解する (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (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 (2 時間) 復) 演習問題 (配布プリント) を解く (2 時間)
第 16 週	期末試験		

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	3-1 数学・自然科学
期末試験	60	3-2 工学一般
授業時間内 試験・演習	20	
授業時間外 レポート 平常点	20	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-BAS201
1	科目名 英語科目名	線形代数学 Linear Algebra
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1 年後期 松原孝典
3	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。
4	学習成果	1. ベクトルに関する基礎知識を理解し、ベクトルの演算・内積などの計算をおこなうことができる。 2. 行列の基本的な演算、連立方程式や逆行列の計算など行基本変形をおこなうことができる。 3. 行列式の意味を理解し、 n 次正方行列の行列式の値を計算することができる。 4. ベクトルの線形変換が可能であり、固有値や固有ベクトルを計算することができる。
5	履修条件	無し
6	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。
7	テキスト・参考書	テキスト: 工学系数学テキストシリーズ 線形代数(第 2 版) 上野 健爾 監修 工学系数学教材研究会 編 森北出版 2021 年発行
8	課題・試験・レポート等の 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。

各週の授業内容

週	単元	内容	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 (2 時間) 復) 授業内容の整理 (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 (2 時間) 復) ベクトルの性質や演算 (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 (2 時間) 復) ベクトルの成分表示と内積 (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 (2 時間) 復) 行列の型や成分/演算 (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 (2 時間) 復) 逆行列/連立 1 次方程式の演習 (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 (2 時間) 復) 行列式の計算方法の演習 (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 (2 時間) 復) 行列式の展開方法の演習 (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 (2 時間) 復) 演習課題や関連問題の整理 (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) 連立方程式の解法の確認 (2 時間) 復) 連立方程式の解法の演習 (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) 逆行列の計算方法の確認 (2 時間) 復) 逆行列の計算方法の演習 (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 (2 時間) 復) 連立 1 次方程式の解法の演習 (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 (2 時間) 復) 線形変換の演習 (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 (2 時間) 復) 固有値と固有ベクトルの計算 (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・固有値問題 (2 時間) 復) 演習課題や関連問題の整理 (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
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 (2 時間) 復) これまでの内容の整理 (2 時間)

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	3-1 数学・自然科学
期末試験	80	3-2 工学一般
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習	20	
授業時間外 レポート 平常点		

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-BAS202
1	科目名 英語科目名	応用数学 I Applied Mathematics I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1年後期 廣田正行
3	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、より一層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。
4	学習成果	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。
5	履修条件	無し
6	備考	1変数関数の微分・積分の基礎がきちんと理解できていること。
7	テキスト・参考書	テキスト:プリント 参考書:「微分積分学」のテキスト
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	講義最終週を除き、翌週に行う

各週の授業内容

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) 苦手箇所を復習(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		

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	3-1 数学・自然科学
期末試験	80	3-2 工学一般
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	20	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-BAS103
1	科目名 英語科目名	物理学基礎 Fundamentals of Physics
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 1年前期 牧田太郎
3	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、数式の使用をなるべく基礎的なものにとどめて、物理学の基本的な内容について講義する。
4	学習成果	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。 1. 静力学の標準的な問題が解けるようになる。 2. 物体の運動の表し方と、グラフが理解できる。 3. 等加速度運動について運動方程式を立てて解くことができる。 4. 等速円運動について諸量の意味を理解し基本問題が解けるようになる。 5. 力学的エネルギーの色々な種類、エネルギー保存則を理解する。「運動量」を理解する。
5	履修条件	無し
6	備考	無し
7	テキスト・参考書	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
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	授業中の課題は、出来るだけ時間内に解説する。達成状況に応じ全体または個別にフィードバックを加える。

各週の授業内容

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		

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	3-1 数学・自然科学 4-1 4力学
期末試験 筆記試験 レポート試験	60	
授業時間内 授業時間外 平常点 試験・演習 レポート	40	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-BAS204
1	科目名 英語科目名	基礎化学演習 Exercises in Basic Chemistry
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 1年後期 松原孝典
3	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」に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。
4	学習成果	1. 原子の構造や化学結合などの知識を整理して、ミクロスケールで物質のことを説明することができる(物質の構造/量子化学の基礎)。 2. 物質質量や化学反応式などの基本的概念を理解し、計算することができる(物質の量的関係)。 3. 気体や液体の性質や状態変化を化学的に扱い、説明することができる(物質の状態/化学熱力学の基礎)。 4. 酸塩基反応と酸化還元反応について、関連する基礎的事項を理解し、説明することができる(物質の変化/化学反応論の基礎)。 5. 授業で学んだ課題について、化学的にとらえ、論述することができる。
5	履修条件	無し
6	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。 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章番号を示す。 テキスト: テンバーレイク 教養の化学
7	テキスト・参考書	Karen Timberlake, William Timberlake 著(渡辺正、尾中篤訳)東京化学同人 2013年発行
8	課題・試験・レポート等の 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。

機
械

各週の授業内容

週	単元	内容	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整理 (2時間) 復) 機械工学における化学の重要性 (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確認④ (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (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) 電子配置と周期性の内容確認⑤ (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (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の確認⑥ (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (2時間)
第5週	物質の量	物質質量/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 (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (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確認⑧ (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (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の確認⑨ (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (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) 分子の形や状態に関して確認⑩ (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (2時間)
第9週	気体	気体の性質/圧力 P ・体積 V ・温度 T ・物質質量 n の4つの量の関係(気体の法則)	予) 気体の性質と諸法則の確認⑪ (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (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) 物質が溶解と溶液の濃度計算⑫ (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (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 (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (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(pK_a)/ pH	予) 酸と塩基に関する内容の確認⑭ (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (2時間)
第13週	酸化と還元	酸化と還元の定義/酸化と還元が起こりやすさ/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 (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (2時間)
第14週	電池と電解	電池/電解	予) 電池と電解に関する内容の確認⑯ (2時間) 復) 演習中の問題の類題をおこなう (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 (2時間) 復) 第1週~第14週の内容の整理 (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

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	3-1 数学・自然科学
期末試験	60	3-2 工学一般
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習	40	
授業時間外 レポート 平常点		

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-BAS104
1	科目名 英語科目名	工学基礎演習 I Basic Exercises in Engineering I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修1単位) 1年前期 機械工学科教員
3	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大学における学修方法の理解が必要となる。そこで、本講義では、大学における学修方法・レポートの書き方などについて取り扱う。また、機械工学が社会に果たす役割を理解し、卒業後の進路を意識し、行動できるように指導を行う。
4	学習成果	1. 大学生生活や学習環境にいち早く慣れ、高校とは異なる大学における学習やシステムについて理解し、適切な行動をとることができる。 2. 機械工学科のカリキュラムについて、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、それぞれの授業に取り組む準備をとることができる。 3. 卒業後の進路を意識し、それに向けて何をすべきかを考え、行動することができる。 4. 大学におけるレポートの書き方を理解し、文章表現することができる。
5	履修条件	他学科履修登録不可
6	備考	課題の提出状況を見て可否を判断する。
7	テキスト・参考書	2024年度版情報処理ハンドブック noa 出版 2024年発行 その他、随時プリントを配布する。
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	課題提出後に簡単なレビューを行う

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス / 機械工学科の教育の流れ	学生生活・教育課程、本授業の流れ、2年間の学びと卒業後の進路との関係履修登録の指導	予) 学生便覧・シラバスの確認(1時間) 復) 講義内容の復習、履修科目の決定(1時間)
第2週	情報処理システムの利用方法	情報処理システムの利用方法	予) オリエンテーション資料の確認(1時間) 復) 授業内容の実践(1時間)
第3週	情報リテラシー1	情報倫理教育	予) テキストを事前に読む(1時間) 復) 講義内容の復習(1時間)
第4週	情報リテラシー2	情報倫理教育テスト	予) 前回の講義内容の復習(1時間) 復) 講義内容の復習(1時間)
第5週	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(1時間) 復) 講義内容の復習(1時間)
第6週	文書作成ツールの利用方法(1)	Microsoft Word の利用方法(1)	予) 配布資料の確認(1時間) 復) 講義内容の復習(1時間)
第7週	文書作成ツールの利用方法(2)	Microsoft Word の利用方法(2)	予) 配布資料の確認(1時間) 復) 講義内容の復習(1時間)
第8週	文書作成ツールの利用方法(3)	Microsoft Word の利用方法(3)	予) 配布資料の確認(1時間) 復) 講義内容の復習(1時間)
第9週	個別面談(1)	大学生生活・学修状況の振り返り	予) これまでの振り返り(1時間) 復) 担当教員の指示に従う(1時間)
第10週	レポートの書き方	レポートの構成要素と文章表現	予) レポートの書き方を調査(1時間) 復) 講義内容の復習(1時間)
第11週	レポート作成演習(1)	Microsoft Word /Excel を用いたレポート作成演習(1)	予) 配布資料の確認(1時間) 復) 講義内容の復習(1時間)
第12週	レポート作成演習(2)	Microsoft Word /Excel を用いたレポート作成演習(2)	予) 配布資料の確認(1時間) 復) 講義内容の復習(1時間)
第13週	社会における機械工学	社会と機械工学の関係	予) 担当教員の指示に従う(1時間) 復) 講義内容の復習(1時間)
第14週	期末試験に関する注意事項	期末試験に関する注意事項についての説明	予) 学生便覧の熟読(1時間) 復) 試験時間割、試験内容の確認(1時間)
第15週	個別面談(2)	大学生生活・学修状況の振り返り、総括	予) これまでの振り返り(1時間) 復) 担当教員の指示に従う、総括(1時間)

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験	-	3-1 数学・自然科学 3-2 工学一般
筆記試験 レポート試験	-	
授業時間内 試験・演習	100	
授業時間外 レポート	-	
平常点	-	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-BAS203
1	科目名 英語科目名	工学基礎演習Ⅱ Basic Exercises in Engineering Ⅱ
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択1単位) 1年後期 機械工学科教員
3	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繋がる演習問題を解き、その理解を深める。また、学生の卒業後の進路に応じた講義を実施する。
4	学習成果	1. 機械工学の体系を理解し、これまでに履修した工学基礎科目・機械専門科目の学習内容を整理し、現在学ぶべき内容を明確にする。 2. 卒業後の進路を意識し、それに向けて何をすべきかを考え、行動することができる。
5	履修条件	他学科履修登録不可
6	備考	課題の提出状況を見て可否を判断する。
7	テキスト・参考書	テキスト:随時プリントを配布する。 参考書:「工学解析演習」・「微分積分学」・「工業力学」・「物理学基礎」の各教科書
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	必要に応じて、課題の状況に対してコメントを示す。

機
械

各週の授業内容

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(1時間) 復)講義内容の復習(1時間)
第2週	工学基礎に関する講義(1)	数学などの工学基礎に関する内容の講義1	予)これまでに履修した数学系科目の整理(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第3週	工学基礎に関する講義(2)	数学などの工学基礎に関する内容の講義2	予)これまでに履修した数学系科目の整理(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第4週	工学基礎に関する講義(3)	数学などの工学基礎に関する内容の講義3	予)これまでに履修した数学系科目の整理(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第5週	工学基礎に関する講義(4)	物理学などの工学基礎に関する内容の講義1	予)これまでに履修した物理系科目の整理(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第6週	工学基礎に関する講義(5)	物理学などの工学基礎に関する内容の講義2	予)これまでに履修した物理系科目の整理(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第7週	工学基礎に関する講義(6)	物理学などの工学基礎に関する内容の講義3	予)これまでに履修した物理系科目の整理(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第8週	工学基礎に関する講義(7)	物理学などの工学基礎に関する内容の講義4	予)これまでに履修した物理系科目の整理(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第9週	個別面談	大学生生活・学修状況の振り返り	予)これまでの振り返り(1時間) 復)担当教員の指示に従う(1時間)
第10週	卒業後の進路に応じた講義(1)	一般生:履歴書/企業派遣生:リスキリングに関する講義・演習(1)	予)教員の指示に従う(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第11週	卒業後の進路に応じた講義(2)	一般生:志望理由書/企業派遣生:リスキリングに関する講義・演習(2)	予)教員の指示に従う(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第12週	卒業後の進路に応じた講義(3)	一般生:書類作成演習(1)/企業派遣生:リスキリングに関する講義・演習(3)	予)教員の指示に従う(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第13週	卒業後の進路に応じた講義(4)	一般生:書類作成演習(2)/企業派遣生:リスキリングに関する講義・演習(4)	予)教員の指示に従う(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第14週	卒業後の進路に応じた講義(5)	一般生:提出書類についてのフィードバック/企業派遣生:個別面談	予)教員の指示に従う(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第15週	期末試験の注意事項、後期の振り返り	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(1時間) 復)総括(1時間)

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	1-2 コミュニケーション・スキル 3-2 工学一般
期末試験	-	
筆記試験	-	
レポート試験	-	
授業時間内 試験・演習	100	
授業時間外 レポート	-	
平常点	-	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-BAS105
1	科目名 英語科目名	データサイエンス基礎 Fundamentals of Data Science
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 1年前期 樋口善彦
3	授業テーマ・内容	近年のデジタル技術の発展にともない、データサイエンスの重要性が高まっている。その中でも人工知能(AI)の利用は機械工学分野を含むあらゆる用域に広がっており、データ支援の専門家以外でもAIについて知識を深めておく必要がある。本授業では、機械工学分野での応用が進んでいる人工知能の基本的な知識を理解すること、および、その知識をもとにして産業分野への応用を提案できることを目標とする。
4	学習成果	1. 人工知能の定義・歴史、問題点を理解し、説明できる。 2. 機械学習の代表的な手法を理解し、説明できる。 3. ディープラーニングの概要と手法を理解し、説明できる。 4. 人工知能の社会への利用方法を理解し、提案できる。
5	履修条件	無し
6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト: ディープラーニング G 検定公式テキスト第2版 一般社団法人日本ディープラーニング協会監修 翔泳社 2022年発行
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	課題の解答や間違い例は講義中に解説する。個別の質問は Teams または対面で回答する。

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス/データサイエンスと人工知能	授業内容の説明と授業の進め方/機械工学におけるデータサイエンスの重要性	予) 人工知能に関する情報の整理 (2時間) 復) 機械工学におけるAIの重要性 (2時間)
第2週	人工知能の歴史と問題点	人工知能研究の発展段階と問題点	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第3週	人工知能の手法	探索・推論、知識表現、機械学習・深層学習	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第4週	機械学習 (1)	教師あり学習、教師無し学習	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第5週	機械学習 (2)	強化学習	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第6週	ディープラーニング (1)	ニューラルネットワーク、多層パーセプトロン、オートエンコーダーの概要	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第7週	ディープラーニング (2)	活性化関数、勾配降下法、ドロップアウト	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第8週	ディープラーニング (3)	畳み込みニューラルネットワーク	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第9週	ディープラーニング (4)	深層生成モデル	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第10週	ディープラーニング (5)	時系列データの扱い(音声、自然言語)	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第11週	ディープラーニング (6)	深層強化学習	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第12週	人工知能の実装 (1)	データの収集・加工・分析	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第13週	人工知能の実装 (2)	加工データを用いた学習および実装	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第14週	人工知能に関する制度	人工知能に関する知的財産権、利用上のガイドライン	予) 配布資料の確認 (2時間) 復) 授業内容の復習 (2時間)
第15週	総合演習	ここまでの学習内容の定着を確認する演習を実施する	予) これまでの内容 (2時間) 復) 総括 (2時間)
第16週	期末試験		

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	3-2 工学一般
期末試験	60	
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 授業時間外	40	
試験・演習 レポート 平常点		

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-BAS106
1	科目名 英語科目名	データサイエンス演習 Exercises in Data Sciencee
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1 年前期 森 英喜
3	授業テーマ・内容	インターネットなどの大幅は普及によって大量のデータを迅速かつ手軽に入手できるようになっている。このような中、入手した大量のデータから有用な知見・予測を導き出す技術が工学分野全般で必須になりつつある。本講義ではデータ解析手法の基礎を習得するために、背景知識となる統計学や回帰分析の基礎を学ぶ。また、回帰分析の発展としての機械学習、特に深層学習の基礎について学ぶ。さらにデータ解析において必須ツールとなっている python の初歩的な導入をはかる。
4	学習成果	1. Python について基礎的な使用方法を習得できる。 2. 統計学の基礎を習得できる。 3. 回帰分析の基礎を習得できる。 4. 機械学習(深層学習)の基礎を習得できる。
5	履修条件	無し
6	備考	演習の一部で google colabatory を使用予定であるので、google のアカウントを作成済みであることが望ましい。
7	テキスト・参考書	テキスト:ゼロからはじめるデータサイエンス入門 辻真吾 矢吹太朗 著 講談社
8	課題・試験・レポート等の 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。

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	授業内容やあ授業の進め方, google colabatory について	予) データサイエンスに関する情報の整理(2 時間)
第 2 週	Python について(1)	google colabatory での python の使い方, 基本的な文法(1)	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 3 週	Python について(2)	Python の使い方(2)	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 4 週	統計処理について(1)	統計学の基礎(1)	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 5 週	統計処理について(2)	統計学の基礎(2)	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 6 週	検定について(1)	検定の基礎	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 7 週	検定について(2)	検定の基本処理法	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 8 週	回帰分析(1)	回帰の基礎(1)	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 9 週	回帰分析(2)	回帰の基礎(2)	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 10 週	回帰分析(3)	回帰分析の方法(1)	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 11 週	回帰分析(4)	回帰分析の方法(2)	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 12 週	回帰分析(5)	回帰分析と機械学習(1)	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 13 週	回帰分析(6)	回帰分析と機械学習(2)	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 14 週	深層学習(1)	深層学習の基礎(1)	予) 配布資料の確認(2 時間) 復) 授業内容の復習(2 時間)
第 15 週	深層学習(2)	深層学習モデル構築の基礎	予) これまでの内容(2 時間) 復) 総括(2 時間)
第 16 週	期末試験		

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	3-2 工学一般
期末試験	40	
筆記試験 レポート試験		
授業時間内	20	
試験・演習		
授業時間外	40	
レポート 平常点		

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-TEC101
1	科目名 英語科目名	工業力学 Engineering Mechanics
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1 年前期 森 英喜
3	授業テーマ・内容	「工業力学」は、特に材料力学を学ぶために必要な基礎を固める科目である。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、解くことができ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。
4	学習成果	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。
5	履修条件	無し
6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト:工業力学 [第4版] 青木弘・木谷晋共著 森北出版
8	課題・試験・レポート等の 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。

各週の授業内容

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

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	卒業認定に関する方針との関連(学修成果)
期末試験	60	3-2 工学一般 4-1 4力学
筆記試験 レポート試験		
授業時間内	10	
試験・演習	20	
授業時間外	10	
レポート		
平常点		

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-TEC201
1	科目名 英語科目名	材料力学 I Strength of Materials I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修2単位) 1年後期 森 英喜
3	授業テーマ・内容	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安全な設計を行えない。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。
4	学習成果	1. 棒の引張りにおける応力状態を理解できる。 2. はりの曲げ問題を解くことが出来る。 3. 材料に関する機械技術者としての基礎知識を習得できる。
5	履修条件	無し
6	備考	無し
7	テキスト・参考書	テキスト:これならわかる【図解でやさしい】入門材料力学 有光隆 技術評論社
8	課題・試験・レポート等の 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。

各週の授業内容

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

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-1 4力学
期末試験	70	4-2 機械設計
授業時間内 試験・演習	10	
授業時間外 レポート	10	
平常点	10	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-TEC202
1	科目名 英語科目名	流体力学 I Fluid Dynamics I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修2単位) 1年後期 浅尾慎一
3	授業テーマ・内容	水と空気代表される液体と気体を総称して流体といい、流体が運動することを流れという。流体力学は静止した流体の物理的性質や、流れている流体の振舞いや性質を理解し、流れを予測・制御し、人々の生活や産業に役立たせる学問である。本講義では、機械技術者として必要な流体力学の基礎を学ぶ。まず、流体を学ぶ際に必要な流体の性質、流れの基礎について説明する。その後、実際の様々な事例について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。
4	学習成果	1. 流体の性質について理解し、各種物理量を計算することができる。 2. 静止流体の力学に関する基本を理解し、圧力や流体に関する力を計算することができる。 3. ベルヌーイの定理に関する基本を理解し、各種物理量を計算することができる。 4. 管内の流れを理解し、管内に発生する圧力損失を計算することができる。
5	履修条件	無し
6	備考	必要に応じて、プリント配布を行う。
7	テキスト・参考書	テキスト:流れ学 流体力学と流体機械の基礎 山田英巳、濱川洋充、田坂裕司 著 森北出版
8	課題・試験・レポート等の 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。

各週の授業内容

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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (2時間)
第7週	静止流体の力学(4)	マンメータについて説明し、例題を計算させる。	予)マンメータを調査する (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (2時間)
第10週	ベルヌーイの定理とその応用(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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (2時間)
第11週	ベルヌーイの定理とその応用(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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (2時間)
第12週	ベルヌーイの定理とその応用(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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (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 (2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (2時間)
第15週	まとめ	まとめ	予)本講義で学習した内容 (2時間) 復)本講義で学習した内容 (2時間)
第16週	期末試験		

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-1 4力学
期末試験	70	4-2 機械設計
授業時間内 授業時間外 平常点	30	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-TEC203
1	科目名 英語科目名	熱力学 I Thermodynamics I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修2単位) 1年後期 竹内誠一
3	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取り扱い、演習を通じてその理解を深め、機械技術者として必要な熱力学の基礎知識を修得する。
4	学習成果	熱に起因する自然現象および仕事への変換がどのように行われるかを、熱力学第一法則および第二法則に関する内容を理解した上で、工業的に応用できることが目標である。学習成果としては以下の通りである。 1. 熱力学第一法則に関する基本を理解し、各種物理量やエネルギーの授受を計算できる。 2. 理想気体の性質を理解し、状態変化に伴う熱量や仕事量、状態量変化を計算できる。 3. 熱力学第二法則に関する基本を理解し、熱効率や成績係数を計算できる。
5	履修条件	無し
6	備考	必要に応じて、プリント配布を行う。
7	テキスト・参考書	テキスト:工業熱力学 斉藤孟、小泉睦男著 共立出版 参考書: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
8	課題・試験・レポート等の 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してもらうので、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。

各週の授業内容

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(2時間) 復)SI単位を復習する(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)熱力学第一法則を調査する(2時間) 復)熱力学第一法則を理解する(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)エネルギーの式を調査する(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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)理想気体に関して調査する(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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)等容変化を調査する(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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)等圧変化を調査する(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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)等温変化を調査する(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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)断熱変化を調査する(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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(ボリローブ変化・不可逆変化)	予)ボリローブ変化を調査する(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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)熱力学第二法則を調査する(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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)カルノーサイクルを調査する(2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(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(2時間) 復)エントロピーを理解する(2時間)
第16週	期末試験		

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-1 4力学
期末試験	70	4-2 機械設計
授業時間内 試験・演習	30	
授業時間外 レポート 平常点		

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-TEC204
1	科目名 英語科目名	機械設計 I Machine Design I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1 年後期 堀 靖仁
3	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。
4	学習成果	(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。 1. 安全率と許容応力について理解している。 2. ねじの力学を理解している。 3. 軸の強度計算剛性成計算ができる。 4. ねじジャッキの設計ができる。
5	履修条件	無し
6	備考	「材料力学 I」を同時に履修することが望ましい。
7	テキスト・参考書	テキスト: 機械設計法 日本材料学会編
8	課題・試験・レポート等の 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。

各週の授業内容

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) シラバスを読む(2 時間) 復) 機械とは何かについて考える(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(2 時間) 復) 軟鋼の応力ひずみ曲線(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(2 時間) 復) 安全率と許容応力(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(2 時間) 復) 材料力学(2 時間)
第 5 週	はめあい(1)	許容サイズ、許容差、サイズ公差	予) 許容サイズ、許容差、サイズ公差(2 時間) 復) 許容サイズ、許容差、サイズ公差(2 時間)
第 6 週	はめあい(2)	公差クラス、すきまばめ、しまりばめ、中間ばめ	予) 公差クラス、はめあいの種類(2 時間) 復) 公差クラス、はめあいの種類(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(2 時間) 復) ねじの種類と各部寸法(2 時間)
第 8 週	ねじ(2)	角ねじの力学	予) 角ねじの力学(2 時間) 復) 角ねじの力学(2 時間)
第 9 週	ねじ(3)	三角ねじの力学	予) 三角ねじの力学(2 時間) 復) 三角ねじの力学(2 時間)
第 10 週	軸(1)	軸の種類	予) 軸の種類(2 時間) 復) 軸の種類(2 時間)
第 11 週	軸(2)	軸の強度設計	予) 材料力学、材料の強度(2 時間) 復) 材料力学、材料の強度(2 時間)
第 12 週	軸(3)	軸の剛性設計	予) 材料力学、丸棒の剛性(2 時間) 復) 材料力学、丸棒の剛性(2 時間)
第 13 週	軸(4)	軸の動的設計	予) 軸の危険速度(2 時間) 復) 軸の危険速度(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(2 時間) 復) ねじの力学(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(2 時間) 復) 軸のねじりと曲げ(2 時間)
第 16 週	期末試験		

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-2 機械設計 4-3 機械製図
期末試験 筆記試験 レポート試験	60	
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	40	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-TEC205
1	科目名 英語科目名	機械製図法 Mechanical Drawing
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修1単位) 1年後期 牧田太郎
3	授業テーマ・内容	JISに基づく製図法の基礎を学ぶ。毎回テーマを絞って解説し、その後、図面製作の実習を行う。①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。②三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)を学び、いくつかの形状について実習を行う。③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ぶ。④現実には指定した丁度の形状に加工することができないことに対応した公差・はめあいや表面性状の指定について学ぶ。⑤その他の諸注意を学び、総合的な機械製図の図面作成を行う。
4	学習成果	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。 (1) 製図器材を用いて製図の線をきれいに描くことができる。 (2) 製図の基本的な用語・記号の説明や尺度計算ができる。 (3) 投影法によって、三次元の物体を紙面に表現することとその逆ができる。 (4) はめあいに関する計算と図面の読み書きができる。
5	履修条件	無し
6	備考	時間内および時間外に作成する提出物(図面)を一つも欠けることなく期限内に提出することが非常に重要である。
7	テキスト・参考書	テキスト:「JISにもとづく標準製図法」 津村・大西 共著 オーム社 「基礎製図練習ノート」 実教出版
8	課題・試験・レポート等の 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。

機
械

各週の授業内容

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(0.5時間) 復)製図の意義・重要性や起源をまとめる(0.5時間)
第2週	製図の前提となる知識	1.直線の種類、文字の寸法とすさま 2.図法幾何学(図学)の基礎	予)製図機材の準備と確認(0.5時間) 復)各種直線の練習(0.5時間)
第3週	投影法(1)	1.一般的な投影法の種類 2.機械製図で主に用いる投影法	予)投影法について復習しておく。(0.5時間) 復)実技練習。内容を自分でまとめる。(0.5時間)
第4週	投影法(2)	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(0.5時間) 復)実技練習。間違った点の確認(0.5時間)
第5週	寸法記入(1)	1.寸法と角度の表記法 2.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(0.5時間) 復)実技練習。過去用いた方法の修正(0.5時間)
第6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(0.5時間) 復)実技練習。寸法記入法についてまとめる(0.5時間)
第7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)ねじについて調べる。(0.5時間) 復)ねじの通常図示についてまとめる(0.5時間)
第8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)ねじ部品について調べる。(0.5時間) 復)ボルト・ナットの復習(0.5時間)
第9週	公差とはめあい(1)	1.サイズ公差に関する用語と公式 2.はめあいに関する用語と公式	予)機械製品の寸法の誤差について調べる(0.5時間) 復)サイズ公差についてまとめる(0.5時間)
第10週	公差とはめあい(2)	1.はめあいの表と図を用いた計算 2.幾何公差	予)はめあいの表と図について予習する。(0.5時間) 復)はめあいの表と図および計算問題の復習(0.5時間)
第11週	表面性状ほか	1.表面性状の指示記号と図示方法 2.材料記号、図面管理、補足	予)物体の表面粗さについて調べる。(0.5時間) 復)実技練習。書き方が正しいか確認(0.5時間)
第12週	製図実習(1)	最終課題(1/3)	予)製図機械について調べて来る(0.5時間) 復)実技練習(0.5時間)
第13週	製図実習(2)	最終課題(2/3)	予)製図課題に必要な箇所を調べる(0.5時間) 復)実技練習(0.5時間)
第14週	製図実習(3)	最終課題(3/3)	予)製図課題に必要な箇所を調べる(0.5時間) 復)実技練習(1回)
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(0.5時間) 復)総復習(0.5時間)
第16週	期末試験		予)試験勉強 復)答え合わせ

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験	40	4-2 機械設計 4-3 機械製図
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	60	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-TEC102
1	科目名 英語科目名	計測工学 Mechanical Measurement Technology
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 1年前期 松原孝典
3	授業テーマ・内容	計測は、ある目的に対して、客観的に捉えるための手段や方法を思案して目的達成するものであり、再現よくものづくりをおこなうため、重要となる。本授業では、計測の基本となる単位や統計的な取扱い、様々な測定技術について取り上げる。そして、測定機器を組み合わせた計測システムを提案できるようになることを目標とする。
4	学習成果	1. 計測システムを考えるうえで重要な単位について理解し、利用することができる。 2. 計測に関わる数値の取扱いや統計的な基本的な計算や表現をおこなうことができる。 3. 機械に関わりが大きい量の測定法と原理について説明できる。 4. 機械に関わり、ある目的をもった計測システムを提案できる。
5	履修条件	無し
6	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。
7	テキスト・参考書	テキスト:計測工学入門(第3版・補訂版) 中村邦雄(編著)・石垣武夫(共著)・富井薫(共著) 森北出版 2020年発行
8	課題・試験・レポート等の 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。

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	計測とは	ガイダンス	予)シラバスの確認、計測の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第2週	国際単位系	SI 単位	予)量の単位・国際単位系の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第3週	有効数字と誤差	測定の基本と誤差	予)有効数字の計算方法の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第4週	統計学の基礎1	基本統計量の計算	予)基本統計量の計算方法の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第5週	統計学の基礎2	データの分布	予)データの分布の表現方法の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第6週	総合演習1	前週までの内容の振り返り	予)前週までの内容の整理 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第7週	長さの計測	長さの計測方法と原理	予)長さの計測法と原理の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第8週	質量と力の計測	質量と力の計測方法と原理	予)質量と力の計測法と原理の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第9週	圧力の計測	圧力の計測方法と原理	予)圧力の計測法と原理の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第10週	温度の計測	温度の計測方法と原理	予)温度の計測法と原理の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第11週	時間の計測	時間の計測方法と原理	予)時間の計測法と原理の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第12週	総合演習2	計測システムの検討	予)前週までの内容の整理 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第13週	機械分野の計測	機械分野の計測方法と原理	予)機械分野の計測法と原理の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第14週	色の計測	色の計測方法と原理	予)色の計測法と原理の調査 (2時間) 復)授業内容の整理 (2時間)
第15週	期末試験	期末試験	予)これまでの内容整理 (2時間) 復)試験内容の整理 (2時間)
第16週	まとめ	まとめ	予)これまでの内容整理 復)授業内容の整理

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	卒業認定に関する方針との関連(学修成果)
期末試験	50	3-2 工学一般 4-4 機械工学応用
授業時間内 試験・演習	30	
授業時間外 レポート 平常点	20	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-TEC103
1	科目名 英語科目名	ロボティクス基礎 Fundamentals of Robotics
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 1年前期 二井見博文
3	授業テーマ・内容	ロボットをテーマとして、最先端技術について学びます。最先端のロボットに関する情報は、インターネットを通じて入手することができます。有用なロボットの情報元を紹介するとともに、ロボットに関連する機械・電気・情報等の要素技術についても学びます。そして、ロボットの機能モデルというロボットの構成要素を学びます。ロボットに関する知識を深めるとともに、ロボットの構造を理解するために、スケッチの練習を行います。ロボットやロボットの部品をスケッチすることでその構造を理解し、オリジナルのロボット設計するための基礎力を養います。
4	学習成果	ロボットのスケッチを描くことができる。 ロボティクスで必要とされる機械工学について説明することができる。 ロボティクスで必要とされる電気電子工学について説明することができる。 ロボティクスで必要とされる情報処理工学について説明することができる。 ロボットのデザインについて説明することができる。
5	履修条件	無し
6	備考	本講義は、遠隔授業で実施する。(授業時間割の枠の中には表記されない)
7	テキスト・参考書	テキスト:プリント
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	提出した演習課題の間違ひの多い箇所に対し、説明を追加し、フィードバックする。

機
械

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	斜眼紙を使用した立体図の描き方の練習	サイコロとイスのスケッチ	予)ロボットの調査(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第2週	楕円の練習と円柱形状の描き方	円柱形状の製品のスケッチ	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	実世界のロボット、歴史、ロボット工学 3原則	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	客観的現実、主観的現実、共同主観的現実	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	ロボットの説明と図を2つ	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	産業用アームロボット(川崎、FANAC、図記号)	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) GPSの実測値	GPS	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第8週	アームロボットの手先の位置と姿勢	アームロボットの座標 自動車工場の比較	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	世界で影響力のあるロボット企業	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第10週	情報入出力機能(コンピュータ 通信 AI)	コンピュータ iPhone 人工知能	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(デザイン思考 スケッチ)×アート	デザインVSアート デザイン思考 スマホのスケッチ	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	歯車、現場のものづくり	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(センサ 回路 モータ)×光	電気自動車	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	GPS 自動運転技術	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	全体のまとめ	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連学修成果

評価方法	%	卒業認定に関する方針との関連学修成果
期末試験 筆記試験 レポート試験		3-2 工学一般 4-4 機械工学応用
授業時間内 授業時間外 平常点	100	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-SYN101
1	科目名 英語科目名	機械デザイン実習 Practices in Products Design
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 1年前期 浅尾慎一、松原孝典、遠藤正二郎*
3	授業テーマ・内容	ものづくりは、企画・デザイン・研究開発・設計(機能設計・強度設計)・製造・品質管理といった流れで多人数のチームで分担しておこなわれることが多い。本実習では、ものづくりの流れの始まりである製品企画にフォーカスし、次の3つのテーマに取り組んでもらう。 1. 製品を企画・デザインする 2. ものづくりを知る 3. 物体の形を表す
4	学習成果	1. ものづくりの流れを理解し製品を企画・デザインすることができる 2. 企画・デザインした製品を適切な表現で他者に伝えることができる 3. 工作法を調査し説明することができる 4. 物体の投影図を理解し表現することができる 5. グループで協調し自らの役割を果たすことができる
5	履修条件	演習室のPCの台数により受講人数を制限する可能性がある。 受講人数が多い場合は、機械工学科1年次生を優先する。
6	備考	必要に応じて、チーム分けをおこない、テーマごとに分かれて進行する。
7	テキスト・参考書	テキスト: 門田 和雄, 新しい機械の教科書(第3版), オーム社, 2021年発行 その他、適宜プリントを配布する。
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	実習中に重要点、間違いやすいポイントを適宜説明する。

各週の授業内容

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	オリエンテーションをおこない、ものづくりの流れやデザインの基礎をまなぶ	予)ものづくりやデザインを調査する(1時間) 復)講義内容の振り返りをおこなう(1時間)
第2週	ものづくりを知る A	ものづくりに関する討論やプレゼンをおこなう	予)ものづくりの基本を調査する(1時間) 復)講義内容の振り返りをおこなう(1時間)
第3週	物体の形を表す	投影図を理解する	予)投影図について調査する(1時間) 復)講義内容の振り返りをおこなう(1時間)
第4週	製品を企画・デザインする A-1	個人で課題内容を考察の上アイデアを展開し発表・共有する	予)製品企画の方法の調査をおこなう(1時間) 復)講義内容の振り返りをおこなう(1時間)
第5週	製品を企画・デザインする A-2	チームで課題内容を考察の上アイデアを展開し発表・共有する	予)製品企画の方法の調査をおこなう(1時間) 復)講義内容の振り返りをおこなう(1時間)
第6週	製品を企画・デザインする A-3	課題の制作を進める	予)課題作業を進める(1時間) 復)発表準備をおこなう(1時間)
第7週	製品を企画・デザインする A-4	〃	予)課題作業を進める(1時間) 復)発表準備をおこなう(1時間)
第8週	製品を企画・デザインする A-5	全体で集まり、プレゼンをおこなう	予)発表練習をおこなう(1時間) 復)発表した内容の振り返りをおこなう(1時間)
第9週	ものづくりを知る B	ものづくりの実際をまなぶ	予)製造現場の実際を調べる(1時間) 復)講義内容の振り返りをおこなう(1時間)
第10週	製品を企画・デザインする B-1	個人で課題内容を考察の上アイデアを展開し発表・共有する	予)製品企画の方法の調査をおこなう(1時間) 復)講義内容の振り返りをおこなう(1時間)
第11週	製品を企画・デザインする B-2	チームで課題内容を考察の上アイデアを展開し発表・共有する	予)製品企画の方法の調査をおこなう(1時間) 復)講義内容の振り返りをおこなう(1時間)
第12週	製品を企画・デザインする B-3	課題の制作を進める	予)課題作業を進める(1時間) 復)発表準備をおこなう(1時間)
第13週	製品を企画・デザインする B-4	〃	予)課題作業を進める(1時間) 復)発表準備をおこなう(1時間)
第14週	製品を企画・デザインする B-5	全体で集まり、プレゼンをおこなう	予)発表練習をおこなう(1時間) 復)発表した内容の振り返りをおこなう(1時間)
第15週	総評と総括	2つのデザイン課題を総評し、いままでの授業を振り返って総括する	予)いままでの授業内容を整理する(1時間) 復)授業内容の今後の活用を検討する(1時間)

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験		1-1 課題発見・解決力、論理的思考
筆記試験		1-2 コミュニケーション・スキル
レポート試験		2-1 チームワーク、自己管理力
授業時間内 試験・演習	80%	4-2 機械設計
授業時間外 レポート		4-3 機械製図
平常点	20%	5-1 創成能力・システム設計

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-SYN201
1	科目名 英語科目名	機械工学実験 I Experiments in Mechanical Engineering I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(必修 3 単位) 1年後期 久次米利彦、樋口善彦、竹内誠一、浅尾慎一、森 英喜、牧田太郎、堀 靖仁、松原孝典、谷 清隆
3	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。また、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、自己の見解を示すことが必要である。
4	学習成果	1. 実験内容に関する知識を体験・具体的な実験結果の分析を通じて理解することができる。 2. データの取得・整理・分析をおこなうことで、実際の現象についてデータを基に説明することができる。 3. 報告書を通じて、報告書の作成方法や表現方法を理解し、他者に伝える能力を向上させることができる。 4. 他者と協調・協働して計画的に課題の探求や解決をする能力を養うことができる。
5	履修条件	無し
6	備考	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。 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。
7	テキスト・参考書	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)
8	課題・試験・レポート等の 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。

各週の授業内容

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(1.5時間) 復) レポート作成法(1.5時間)
第2週	材料に関する実験	材料に関する実験	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 実験内容をレポートにまとめる(1.5時間)
第3週	レポート指導	レポート指導	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(1.5時間)
第4週	CAEに関する実験	CAEに関する実験	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 実験内容をレポートにまとめる(1.5時間)
第5週	レポート指導	レポート指導	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(1.5時間)
第6週	伝熱に関する実験	伝熱に関する実験	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 実験内容をレポートにまとめる(1.5時間)
第7週	レポート指導	レポート指導	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(1.5時間)
第8週	全体レポート指導(1)	全体レポート指導(1)	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(1.5時間)
第9週	制御に関する実験	制御に関する実験	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 実験内容をレポートにまとめる(1.5時間)
第10週	レポート指導	レポート指導	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(1.5時間)
第11週	加工に関する実験	加工に関する実験	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 実験内容をレポートにまとめる(1.5時間)
第12週	レポート指導	レポート指導	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(1.5時間)
第13週	全体レポート指導(2)	全体レポート指導(2)	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(1.5時間)
第14週	全体レポート指導(3)	全体レポート指導(3)	予) 指導教員の指示に従う(1.5時間) 復) 指導教員の指示に従う(1.5時間)
第15週	まとめ	まとめ	予) 担当教員の指示に従う(1.5時間) 復) 総復習(1.5時間)

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	
期末試験		1-1 課題発見・解決力、論理的思考
筆記試験		1-2 コミュニケーション・スキル
レポート試験		2-1 チームワーク、自己管理力
授業時間内 試験・演習		5-1 創成能力・システム設計
授業時間外 レポート	60	
平常点	40	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-MET101
1	科目名 英語科目名	鉄鋼工学概論 Introduction to Iron and Steel Engineering
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1年前期 今井和仁*
3	授業テーマ・内容	鉄鋼の製造工程は、高炉で鉄鉄を造る製鉄に始まり、鉄鉄から不純物を除去する精錬、溶鋼を凝固により鋼塊とする casting、熱間と冷間での圧延加工、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、線材など製品は異なるが、製鉄から casting 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、製鉄から熱処理などの最終工程に至る製造プロセスの概要、各工程の主要な設備・操業技術を解説する。また、製造原理の理解を深めるため、関連する金属学も概説する。本科目は金属工学特設科目である。
4	学習成果	製鉄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ができる。 1. 鉄鋼製造プロセスの製鉄工程について理解し、説明できる。 2. 鉄鋼製造プロセスの精錬工程について理解し、説明できる。 3. 鉄鋼製造プロセスの連続 casting 工程について理解し、説明できる。 4. 鉄鋼製造プロセスの圧延工程、表面処理工程について理解し、説明できる。 5. 鉄鋼材料の各種熱処理方法について理解し、説明できる。 6. 鉄鋼材料の各種溶接方法について理解し、説明できる。
5	履修条件	無し
6	備考	担当教員は製鉄会社で溶融めっき鋼板の研究開発の実務経験、製鉄所の鋼板品質管理の実務経験を持つ。受講者は、身近な鉄鋼製品についてその材質、製造方法に興味をもつこと。
7	テキスト・参考書	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
8	課題のフィードバック	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。

各週の授業内容

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(0.5h) 復)各種鉄鋼製品と製造工程の概要理解(2.5h)
第2週	原料、製鉄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)(0.5h) 復)原料処理の理解(3h)
第3週	原料、製鉄2	高炉の設備・反応・操業	予)資料通読(高炉の概要把握)(0.5h) 復)高炉の設備・反応・操業の理解(3h)
第4週	精錬1	溶鉄予備処理、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)(0.5h) 復)一次精錬の設備・反応・操業の理解(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)(0.5h) 復)二次精錬の設備・反応・操業の理解(3h)
第6週	連続 casting 1	連続 casting の設備・操業	予)資料通読(連続 casting の概要把握)(0.5h) 復)連続 casting の設備・操業の理解(3h)
第7週	連続 casting 2	鋳片の表面・内部品質の改善技術	予)資料通読(鋳片改善の概要把握)(0.5h) 復)鋳片表面・内部品質の改善法の理解(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)(0.5h) 復)薄鋼板のクラウンと形状制御の理解(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)(0.5h) 復)鋼管・形鋼製造法の理解(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)(0.5h) 復)電気めっきの仕組みと製造法の理解(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)(0.5h) 復)溶融めっきの仕組みと製造法の理解(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)(0.5h) 復)熱処理関連の基礎金属学の理解(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)(0.5h) 復)各種熱処理技術の理解(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)(0.5h) 復)制御圧延、特殊熱処理技術の理解(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)(0.5h) 復)各種溶接法とHAZ組織制御の理解(3h)
第16週	期末試験		復)期末試験前の全体復習(8h)

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連学修成果

評価方法	%	4-5 金属工学
期末試験 筆記試験 レポート試験	70	
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	30	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-MET201
1	科目名 英語科目名	化学熱力学 Chemical Thermodynamics
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 1年後期 樋口善彦
3	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。
4	学習成果	1. 自由エネルギーと化学平衡について理解でき、説明できる。 2. 均一反応系、不均一反応系の化学平衡計算ができる。 3. 電気化学が理解でき、電位-PH図の計算と作成ができる。
5	履修条件	無し
6	備考	担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験あり。
7	テキスト・参考書	テキスト: 金属物理化学 日本金属学会
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	Teamsを使ってフィードバックする

各週の授業内容

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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第15週	総合演習	演習課題	予) 学習内容振り返り(2時間) 復) 演習内容まとめ(2時間)
第16週	期末試験		

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-5 金属工学
期末試験	70	
筆記試験		
レポート試験		
授業時間内 試験・演習	10	
授業時間外 レポート	20	
平常点		

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-MET102
1	科目名 英語科目名	金属組織学 Metallography
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択 2 単位) 1年前期 久次米利彦
3	授業テーマ・内容	設計・製作に関わる技術者は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、材料の強度特性の多くは一定値ではなく、材料の内部構造(マイクロ組織)と使用環境にきわめて敏感なものである。とくに鉄鋼材料は、マイ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。このマイ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、マイ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。
4	学習成果	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。 1. 結晶構造が説明できる。 2. 転位と塑性変形が説明できる。 3. 各種の平衡状態図が説明できる。 4. 熱処理に関する事柄が説明できる。
5	履修条件	無し
6	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。
7	テキスト・参考書	テキスト:基礎から学ぶ金属材料 小原嗣朗著 朝倉書店
8	課題・試験・レポート等の 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。

各週の授業内容

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 (2 時間) 復) 内容確認 (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 (2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(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 (2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(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(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(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(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(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(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(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(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(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 (2 時間) 復) 課題の振り返り (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(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(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(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(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(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(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(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(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(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(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(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル確認(2 時間)
第 15 週	まとめ		予) 1 週から 14 週の内容確認 (2 時間) 復) 公開した PDF ファイルを見直し (2 時間)
第 16 週	期末試験		

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-5 金属工学
期末試験	60	
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習		
授業時間外 レポート	20	
平常点	20	

シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-MET202
1	科目名 英語科目名	鉄鋼材料学 Ferrous Materials
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 1年後期 久次米利彦
3	授業テーマ・内容	鉄鋼材料は、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。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から、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と対応づけて学ぶ。本科目は金属工学特設科目である。
4	学習成果	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。 1. 鋼の性質が説明できる。 2. 鉄の強化機構と破壊現象が説明できる。 3. 鉄鋼材料の材質設計と材質制御が説明できる。 4. 鉄鋼材料の表面科学と表面改質が説明できる。
5	履修条件	無し
6	備考	金属組織学を単位修得していることが望ましい。 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)の実務経験あり。
7	テキスト・参考書	テキスト:鉄鋼材料の科学 内田老鶴圃 参考書:鉄鋼の組織制御 牧 正志著 内田老鶴圃
8	課題・試験・レポート等の フィードバック	質問などは e ラーニングにて回答する。

機 械

各週の授業内容

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(2時間) 復) 講義内容のまとめ(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第4週	鋼の基本的性質(3)	鋼の熱処理	予) 各種変態曲線の調査(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第12週	鉄鋼材料の表面科学	高温酸化	予) 酸化現象の調査(2時間) 復) 学習内容の復習(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(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第14週	鉄鋼材料の防食	腐食とステンレス鋼	予) 腐食と防食の調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第15週	まとめ		予) 1週から14週の内容確認(2時間) 復) 公開した PDF ファイルを見直し(2時間)
第16週	期末試験		

成績評価の方法

卒業認定に関する方針との関連(学修成果)

評価方法	%	4-5 金属工学
期末試験	60	
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習		
授業時間外 レポート	20	
平常点	20	