

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、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

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	授業内容の説明	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	多項式の微分	多項式の微分	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3週	分数と累乗根の微分	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4週	積の微分	積の微分	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	商の微分	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	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	中間試験	中間試験	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	微分の応用	増減表とグラフ、高次導関数	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	図形の面積	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	期末試験	期末試験	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16週	まとめ	総括	予) これまでの内容の整理をする(2時間) 復) 試験の総括を行う(2時間)

シラバス基本情報

6	備考	本授業は遠隔授業(印刷授業)で実施する。演習プリントは別途配布する。
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	中間試験・期末試験の翌週にフィードバックする。

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 数学・自然科学 4-2 工学一般
期末試験 筆記試験 レポート試験	50	
授業時間内 中間試験 授業時間外 レポート 平常点	50	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
微分に関する基礎概念を理解し、微分の計算ができる。	複雑な積・商の微分、合成関数の微分、陰関数の微分を含む問題であっても正確に計算できる。 また、逆三角関数等を含む微分や偏微分を含む問題も正確に計算できる。	基本的な積・商の微分、合成関数の微分、陰関数の微分を含む問題を正確に計算できる。	基本的な積・商の微分、合成関数の微分、陰関数の微分を含む問題に対して、十分正答を求めることができる。	初等関数の微分公式を全て覚えてうえで、基本的な積・商の微分、合成関数の微分、陰関数の微分を含む問題に対して、ほぼ答えを求めることができる。	初等関数の微分公式を全て覚えておらず、基本的な微分の計算が全くできない。
微分を応用して関数の増減を求め、グラフを描くことができる。	複雑な関数であっても、増減表を作成し、関数の極値を正確に求めることができる。また、そのような複雑な関数であっても、増減表を基にして定められた範囲内でグラフの概形を正確に描くことができる。	増減表を作成し、関数の極値を求める基本問題に対して、正確に答えを求めることができる。また、増減表を基にして定められた範囲内でグラフの概形を正確に描くことができる。	増減表を作成し、関数の極値を求める基本問題に対して、十分正答を求めることができる。また、増減表を基にして定められた範囲内でグラフの概形が十分正しく描ける。	増減表を作成し、関数の極値を求める基本問題に対して、ほぼ答えを求めることができる。また、増減表を基にして定められた範囲内でおおよそのグラフの概形が描ける。	増減表を作成することができず、関数のグラフを描くことができない。
積分に関する基礎概念を理解し、積分の計算ができる。	複雑な関数であっても、グラフを描いたうえで、囲まれた部分の面積を定積分を用いて正確に求めることができる。	基本的な不定積分もしくは定積分を含む問題を正確に計算できる。また、関数のグラフを描いたうえで、囲まれた部分の面積を求める問題に対しては、基本的な関数であれば、定積分を用いて答えを求めることが十分にできる。	基本的な不定積分もしくは定積分を含む問題に対して、十分正答を求めることができる。	初等関数の積分公式を全て覚えてうえで、基本的な不定積分ならびに定積分の計算がほぼできる。	初等関数の積分公式を全て覚えておらず、基本的な不定積分の計算が全くできない。

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。
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

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	機械工学における線形代数学/授業内容の説明	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)

シラバス基本情報

6	備考	本授業は遠隔授業で実施する。
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	間違いが多い問題やコメントすべき事項があれば、フィードバックする。

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 数学・自然科学
期末試験 筆記試験 レポート試験	80	4-2 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	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
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。	例えば、ベクトルをもちいた図形表現を理解し、ベクトルから図形に関する式をつくることなどが挙げられる。	ベクトルの平行条件や垂直条件を組み合わせた問題に答えることができる。	ベクトルの成分表示や内積などの基本的な計算をすることができる。	ベクトルの基本的な計算をすることができる。	ベクトルの演算や内積といった基本的な計算をすることができない。
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。	例えば、編入学試験にも取り上げられるような複雑な連立1次方程式の解を求めることができることが挙げられる。	4次以上の正方行列の逆行列や4元以上の連立1次方程式の解を求めることができる。	3次正方行列の逆行列を求めたり、3元連立1次方程式の解を求めることができる。	行列の和・差・実数倍・積などの基本的な計算をすることができる。2次正方行列の逆行列を求めることができ、2元1次連立1次方程式の解を求めることができる。	行列の演算や行列を使って連立方程式の解を求めることができない。
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。	例えば、編入学試験にも取り上げられるような複雑な行列式の計算が挙げられる。	文字の含まれる行列式の値を計算したり、因数分解をすることができる。	行列式の性質や行列式の展開方法を理解し、4次以上の正方行列の行列式の値を計算することができる。	2次および3次の正方行列の行列式の値を求めることができる。	行列式の値の計算をすることができない。
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。	例えば、正方行列の対角化や得られた体格行列を用いた複雑な問いに答えることが挙げられる。	固有ベクトルの概念を理解し、3次正方行列の固有値と固有ベクトルを求めることができる。	固有ベクトルの概念を理解し、2次正方行列の固有値と固有ベクトルを求めることができる。	ベクトルの線形変換の概念を理解し、返還後のベクトルを求めることができる。	ベクトルの線形変換の概念を理解し、返還後のベクトルを求めることができない。

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、より一層そ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	1. 関数の極限値を求めることができる。 2. 微分積分を用いたグラフの概形をかいたり、曲線の長さ、面積、体積を求めることができる。 3. テイラー展開の概念を理解し利用できるようになる。 4. 偏微分、全微分の概念を理解し計算できるようになる。 5. 重積分の概念を理解し計算できるようになる。
5	履修条件	無し

機
械

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		

シラバス基本情報

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

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 数学・自然科学 4-2 工学一般
期末試験 筆記試験 レポート試験	80	
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	20	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
1. 関数の極限値を求めることができる。	特殊な解法を必要とする極限値を求めることができる。	ロピタルの定理を用いて不定形の極限値を求めることができる。	不定形の極限値を求めることができる。	簡単な極限値を求めることができる。	簡単な極限値を求めることができない。
2. 微分積分を用いグラフの概形をかくこと、曲線の長さ、面積、体積を求めることができる。	媒介変数表示の関数の曲線の長さ、回転体ではなく断面が関数で表される立体の体積を求めることができる。	積分を用いて曲線の長さ、面積、回転体の体積を求めることができる。	積分を用いて曲線の長さ、面積、回転体の体積を求める概念が説明できる。	関数の増減と導関数の関係を説明できる。	関数の増減と導関数の関係を説明できない。
3. テイラー展開の概念を理解し利用できるようになる。	テイラー展開を利用して近似値を求めることができる。	複雑な関数のテイラー展開ができる。	簡単な関数のテイラー展開ができる。	テイラー展開ができる。	テイラー展開ができない。
4. 偏微分、全微分の概念を理解し計算できるようになる。	全微分の概念を説明できる。	合成関数の偏微分、全微分ができる。	簡単な関数の偏微分、全微分ができる。	偏微分の概念を説明できる。	偏微分の概念を説明できない。
5. 重積分の概念を理解し計算できるようになる。	重積分の式から領域を図示することができ、積分順序の変更ができる。	複雑な関数の重積分ができる。	基本的な関数の重積分ができる。	重積分の概念が説明できる。	重積分の概念が説明できない。

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 I Fundamentals of Physics I
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	物理学基礎では、力学と波動を中心に、物理学の基本概念を学びます。前半では、運動の法則、力と運動の関係、仕事とエネルギー、運動量やエネルギーの保存則について扱い、物体の運動を数式で表現し、力学の基本原則を理解します。後半では、振動や波の性質、単振り子、流体の力学、波の伝播、光波の干渉・回折について学びます。各テーマの講義に加え、演習や復習を通じて理解を深め、物理学の考え方を身につけることを目指します。最終的には、期末試験に向けた総復習を行い、物理学の基礎を確実に定着させます。
4	学習成果	本講義では、運動と力の関係を理解し、ニュートンの法則やエネルギー保存則を活用できる力を養います。また、振動や波動の基本原則を学び、波の干渉・回折を説明できるようになります。さらに、流体の力学を理解し、物理学的思考力を高めます。 1. 運動と力の理解: 速度、加速度、ニュートンの法則を用いて物体の運動を説明できる。 2. エネルギーと保存則の活用: 仕事、運動エネルギー、エネルギー保存則の問題を解ける。 3. 振動と波の性質の理解: 単振動、波の干渉や回折などの波動現象を説明できる。 4. 流体の力学の基礎知識: 流体の運動やベルヌーイの定理を理解し、基本的計算ができる。 5. 物理学的思考力の向上: 現象を数式で表現し、論理的に問題を解決する力を養う。
5	履修条件	無し

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	授業の進め方や評価方法の説明。 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	運動	速度、加速度、直線運動の基本	予) テキスト第 1 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 1 章の演習問題 (2時間)
第 3 週	力	ニュートンの法則と力の種類	予) テキスト第 2 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 2 章の演習問題 (2時間)
第 4 週	力と運動	運動方程式とその応用	予) テキスト第 2 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 2 章の演習問題 (2時間)
第 5 週	仕事とエネルギー	仕事、運動エネルギー、ポテンシャルエネルギー	予) テキスト第 3 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 3 章の演習問題 (2時間)
第 6 週	保存則	運動量保存則とエネルギー保存則	予) テキスト第 3 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 3 章の演習問題 (2時間)
第 7 週	物理学復習 力・運動・保存則	これまでの内容の総復習 力学の総まとめ	予) テキスト第 1-3 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 1-3 章の演習問題 (2時間)
第 8 週	周期運動	単振動と調和振動の基礎	予) テキスト第 4 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 4 章の演習問題 (2時間)
第 9 週	単振り子	単振り子の運動方程式と周期	予) テキスト第 4 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 4 章の演習問題 (2時間)
第 10 週	連続体の力学	弾性体の運動と応力・ひずみ	予) テキスト第 5 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 5 章の演習問題 (2時間)
第 11 週	流体の力学	流体の運動とベルヌーイの定理	予) テキスト第 5 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 5 章の演習問題 (2時間)
第 12 週	波動	波の性質、干渉、ドップラー効果	予) テキスト第 6 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 6 章の演習問題 (2時間)
第 13 週	光波	光の波動性と干渉・回折	予) テキスト第 6 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 6 章の演習問題 (2時間)
第 14 週	物理学復習 周期運動と波動	波動を含めた復習 振動と波の総まとめ	予) テキスト第 1-6 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 1-6 章の演習問題 (2時間)
第 15 週	物理学復習 期末試験に向けて	試験範囲の総整理と演習 期末試験に向けた復習	予) テキスト第 1-6 章を熟読 (2時間) 復) テキスト第 1-6 章の演習問題 (2時間)
第 16 週	期末試験	学習成果の確認	

シラバス基本情報

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:第3版 物理学入門 原 康夫 著 学術図書出版社
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	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。

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 数学・自然科学 4-2 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 授業時間外 レポート 平常点	100	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
運動と力の理解:速度、加速度、ニュートンの法則を正確に説明し、複雑な運動の問題も数式を用いて解決できる。	速度、加速度、ニュートンの法則を正確に説明し、複雑な運動の問題も数式を用いて解決できる。	基本的な運動の法則を理解し、標準的な問題に対して適切な解答ができる。	速度、加速度、力の関係を概ね理解しており、簡単な問題は解けるが、応用には苦勞することがある。	基本的な概念は知っているが、計算ミスや理論の適用に不安があり、問題解決に困難を感じることが多い。	速度、加速度、ニュートンの法則の基本的な意味が不明確で、問題を解くのが難しい。
エネルギーと保存則の活用:仕事、運動エネルギー、エネルギー保存則の問題を解ける。	仕事、運動エネルギー、エネルギー保存則を正確に説明し、複雑な問題も論理的に解決できる。	基本的なエネルギー保存則を理解し、標準的な問題に対して適切な解答ができる。	エネルギーの概念を概ね理解しており、簡単な問題は解けるが、応用には苦勞することがある。	エネルギー保存則の基本的な考え方は知っているが、計算ミスや適用ミスが多く、問題解決に時間が掛かる。	仕事やエネルギーの基本概念が曖昧で、エネルギー保存則を使った問題を解くのが難しい。
振動と波の性質の理解:単振動、波の干渉や回折などの波動現象を説明できる。	単振動や波の干渉・回折の原理を正確に説明し、数式を用いて複雑な波動現象を解析できる。	波の性質を理解し、標準的な問題に対して適切な解答ができるが、応用問題にはやや時間が掛かる。	基本的な振動と波の概念を理解しており、単純な波動現象は説明できるが、応用には苦勞することがある。	振動や波動の基本概念は知っているが、干渉や回折の仕組みを正しく説明するのが難しい。	単振動や波の性質についての理解が不十分で、基本的な波動現象の説明が困難である。
流体の力学の基礎知識:流体の運動やベルヌーイの定理を理解し、基本的計算ができる。	流体の運動やベルヌーイの定理を正確に説明し、複雑な流体の問題も数式を用いて解決できる。	流体力学の基本法則を理解し、標準的な問題に対して適切な計算と説明ができる。	流体の基本概念を概ね理解しており、単純な計算はできるが、応用問題には苦勞することがある。	流体の運動やベルヌーイの定理の考え方は知っているが、計算ミスが多く、正しく適用できないことがある。	流体の基本概念が曖昧で、ベルヌーイの定理の意味や計算方法を正しく説明できない。
物理学的思考力の向上:現象を数式で表現し、論理的に分析・考察して複雑な問題を解決する力を養う。	物理現象を適切な数式で表現し、論理的に分析・考察して複雑な問題も自力で解決できる。	物理の法則を正しく適用し、標準的な問題を論理的に解決できるが、複雑な問題には時間が掛かる。	基本的な数式の扱いには慣れており、単純な問題は解けるが、論理的な展開にやや苦勞する。	数式を使って物理現象を説明しようとするが、論理の飛躍や計算ミスが多く、正確な解答が難しい。	数式を用いた物理的な説明が困難で、問題を論理的に解決することができない。

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	物理学基礎Ⅱ Fundamentals of Physics II
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	(選択2単位) 1年後期 二井見博文*
3	授業テーマ・内容	物理学基礎では、熱力学、電磁気学、原子物理、そして力学など、物理学の基本的な概念を学びます。最初に熱と温度、理想気体の状態方程式を学び、熱力学の基本的な法則を理解します。次に、電荷と電流、直流回路の解析を行い、電磁気学の基礎を学びます。さらに、交流回路や電磁波についても学び、現代物理学の一部である原子物理、原子核の概念を深めます。学期中に物理学の復習を繰り返し行い、特に力学や熱力学、電磁気学について重点的に復習します。最後に、期末試験に向けて、これまで学んだ内容を総括し、試験準備を進めます。
4	学習成果	物理学基礎を通じて、熱力学、電磁気学、原子物理の基本的な概念を理解し、理想気体の状態方程式や電流回路の解析ができるようになります。また、物理現象を数式で表現し、論理的に問題を解決する力を養います。 1.熱力学の理解:熱と温度、理想気体の状態方程式を用いて熱現象を説明できる。 2.電気と回路の解析:電荷、電流、直流回路の基礎を理解し、簡単な回路解析ができる。 3.電磁気学の理解:電場と磁場、マクスウェルの方程式を基にした問題解決ができる。 4.原子物理と原子核の知識:原子構造や核反応に関する基本的な概念を理解し、説明できる。 5.物理学的思考力の向上:物理現象を数式で表現し、論理的に問題を解決する力を養う。
5	履修条件	無し

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	授業の進め方と評価方法の説明	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	熱と温度	熱の概念と温度の定義、熱力学の基本	予)テキスト第7章を熟読 (2時間) 復)テキスト第7章の演習問題 (2時間)
第3週	理想気体の状態方程式	理想気体の挙動とボイル・シャルルの法則	予)テキスト第7章を熟読 (2時間) 復)テキスト第7章の演習問題 (2時間)
第4週	電荷と電流	電気の基本概念、クーロンの法則、電流の定義	予)テキスト第8章を熟読 (2時間) 復)テキスト第8章の演習問題 (2時間)
第5週	直流回路	直流回路の基礎、オームの法則と回路解析	予)テキスト第8章を熟読 (2時間) 復)テキスト第8章の演習問題 (2時間)
第6週	電磁気学	マクスウェルの方程式、電場・磁場の関係	予)テキスト第9章を熟読 (2時間) 復)テキスト第9章の演習問題 (2時間)
第7週	交流	交流回路、インピーダンス、電力の計算	予)テキスト第9章を熟読 (2時間) 復)テキスト第9章の演習問題 (2時間)
第8週	原子物理	原子構造、ボーアのモデルと量子論	予)テキスト第10章を熟読 (2時間) 復)テキスト第10章の演習問題 (2時間)
第9週	原子核	原子核の構造、放射線、核反応	予)テキスト第10章を熟読 (2時間) 復)テキスト第10章の演習問題 (2時間)
第10週	物理学復習	これまでの内容の復習	予)テキスト第章を熟読 (2時間) 復)テキスト第章の演習問題 (2時間)
第11週	物理学復習 力・運動・保存則	熱、温度、理想気体の復習 力学の復習、運動量保存、エネルギー保存	予)テキスト第1,2,3,7章を熟読 (2時間) 復)テキスト第1,2,3,7章の演習問題 (2時間)
第12週	物理学復習 周期運動と波動	波動、振動、光学の復習 振動と波動の基本と応用	予)テキスト第4,6章を熟読 (2時間) 復)テキスト第4,6章の演習問題 (2時間)
第13週	物理学復習 熱力学	熱力学、エネルギー保存の復習 熱力学の法則、エントロピーとエネルギー	予)テキスト第7章を熟読 (2時間) 復)テキスト第7章の演習問題 (2時間)
第14週	物理学復習 電磁気学	原子物理、量子力学の復習 電磁気学、電流と磁場の復習	予)テキスト第9,10,11,12章を熟読 (2時間) 復)テキスト第9,10,11,12章の演習問題 (2時間)
第15週	物理学復習 期末試験に向けて	試験範囲の整理と問題演習 期末試験 - 学習成果の確認と総括	予)テキスト第1-11章を熟読 (2時間) 復)テキスト第1-11章の演習問題 (2時間)
第16週	期末試験	学習成果の確認と総括	

シラバス基本情報

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:第3版 物理学入門 原 康夫 著 学術図書出版社
8	課題・試験・レポート等のフィードバック	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。

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 数学・自然科学 4-2 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 授業時間外 レポート 平常点	100	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
熱力学の理解: 熱と温度、理想気体の状態方程式を正確に説明し、熱現象を数式で解析できる。	熱と温度、理想気体の状態方程式を正確に説明し、熱現象を数式で解析できる。	基本的な熱力学の法則を理解し、標準的な問題を適切に解くことができる。	熱と温度、理想気体の基本概念は理解しており、簡単な問題を解くことができるが、応用には苦労することがある。	熱力学の基本的な概念は知っているが、計算ミスや理論の適用に不安があり、問題解決に困難がある。	熱と温度、理想気体の状態方程式の意味が不明確で、熱現象を説明するのが難しい。
電気と回路の解析: 電荷、電流、直流回路の基礎を理解し、簡単な回路解析ができる。	電荷、電流、直流回路の理論を深く理解し、複雑な回路解析も数式を使って正確に解ける。	電荷、電流、直流回路の理論を深く理解し、複雑な回路解析も数式を使って正確に解ける。	基本的な回路解析の方法を理解しており、簡単な問題は解けるが、複雑な回路に対しては苦労することがある。	電荷や電流の基本概念は理解しているが、回路解析において計算ミスや理解の不足が目立つ。	電荷、電流、直流回路の基本的な意味が不明確で、回路解析が困難である。
電磁気学の理解: 電場と磁場、マクスウェルの方程式を基にした問題解決ができる。	電磁気学の理解: 電場と磁場、マクスウェルの方程式を基にした問題解決ができる。	電磁気学の理解: 電場と磁場、マクスウェルの方程式を基にした問題解決ができる。	電場と磁場の基礎的な理解はあるが、複雑な問題を解くには苦労することがある。	電場や磁場の基本的な概念を理解しているが、マクスウェルの方程式の適用に不安があり、問題解決に時間がかかる。	電場、磁場、マクスウェルの方程式に関する理解が不十分で、問題解決が困難である。
原子物理と原子核の知識: 原子構造や核反応に関する基本的な概念を理解し、説明できる。	原子構造や核反応に関する詳細な知識を持ち、複雑な現象を深く理解し、説明できる。	原子構造や核反応の基本的な概念を理解し、標準的な問題を適切に説明できる。	原子物理や原子核に関する基本的な知識を理解しており、簡単な問題は解けるが、応用にはやや苦労することがある。	原子構造や核反応の基本概念は知っているが、詳細な理解や応用に課題があり、説明に不安がある。	原子物理や原子核の基本的な概念が不明確で、現象を正しく説明することが難しい。
物理学的思考力の向上: 物理現象を数式で表現し、論理的に問題を解決する力を養う。	物理現象を適切な数式で表現し、論理的に分析・考察して複雑な問題も自力で解決できる。	物理の法則を正しく適用し、標準的な問題を論理的に解決できるが、複雑な問題には時間がかかる。	基本的な数式の扱いには慣れており、単純な問題は解けるが、論理的な展開にやや苦労する。	数式を使って物理現象を説明しようとするが、論理の飛躍や計算ミスが多く、正確な解答が難しい。	数式を用いた物理的な説明が困難で、問題を論理的に解決することができない。

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領域に広がっており、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

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		

シラバス基本情報

6	備考	本授業は遠隔授業で実施する。
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3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 2024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。

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	60	4-1 数学・自然科学 4-2 工学一般 5-2 機械設計製図
授業時間内 試験・演習	40	
授業時間外 レポート 平常点		

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	翔けている以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
人工知能の定義・歴史、問題点を理解し、説明できる。	人工知能の定義・歴史、問題点を自主的にリサーチし、自分の言葉で説明できる。	人工知能の定義・歴史、問題点を十分に理解し、人工知能を知らない人に説明できる。	人工知能の基本的な定義・歴史、問題点を十分に理解し、予備知識がある人に説明できる。	人工知能の基本的な定義・歴史、問題点を理解でき、簡単な説明ができる。	人工知能の基本的な定義・歴史、問題点を理解できない。
機械学習の代表的な手法を理解し、説明できる。	機械学習の教師あり学習、教師無し学習、強化学習の手法を自主的にリサーチし、自分の言葉で説明できる。	機械学習の教師あり学習、教師無し学習、強化学習の手法を十分に理解し、予備知識がない人に説明できる。	機械学習の教師あり学習、教師無し学習、強化学習の基本的な手法を理解し、予備知識がある人に説明できる。	機械学習の教師あり学習、教師無し学習、強化学習の基本的な手法を理解でき、簡単な説明ができる。	機械学習の代表的な手法を理解できない。
ディープラーニングの概要と手法を理解し、説明できる。	ディープラーニングの概要と手法を自主的にリサーチし、自分の言葉で説明できる。	ディープラーニングの概要と手法を深く理解し、予備知識がない人に説明できる。	ディープラーニングの概要と手法の基本を理解し、予備知識がある人に説明できる。	ディープラーニングの概要と手法の基本を理解し、簡単な説明ができる。	ディープラーニングの概要と手法を理解できず、説明もできない。
人工知能の社会への利用方法を理解し、提案できる。	工知能の社会への利用方法を深く理解し、革新性があり社会実装可能な提案ができる。	工知能の社会への利用方法を深く理解し、新規性があり社会実装可能な提案ができる。	工知能の社会への利用方法の基本を理解し、新規性のある提案ができる。	工知能の社会への利用方法の基本を理解し、簡単な提案ができる。	人工知能の社会への利用方法を理解できず、簡単な提案もできない。

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索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す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

機
械

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

シラバス基本情報

6	備考	本授業は遠隔授業で実施する。
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	間違いが多い問題やコメントすべき事項があれば、フィードバックする。

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 工学一般 5-1 4力学
期末試験	50	
筆記試験 レポート試験		
授業時間内 試験・演習	30	
授業時間外 レポート 平常点	20	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
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。	*	工学全般で多くもちいられる量について単位を答えることができ、複数の単位どうしの換算や基本単位で表現できる。	機械工学でよく使われる量について単位を答えることができ、複数の単位どうしの換算をすることができる。	基本的な量と SI 単位を関連付けることができる。	基本的な量と SI 単位を関連付けることができない。
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。	*	計測データについて、適切な数値の取扱いをおこなない、統計的な整理をおこなうことができる。	数値の誤差や有効数字、基本統計量の計算など計測に関わる基本的な計算の考え方を理解し説明することができる。	数値の誤差や有効数字、基本統計量の計算など計測に関わる基本的な計算をおこなうことができる。	数値の誤差や有効数字、基本統計量の計算など計測に関わる基本的な計算をおこなうことができない。
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。	*	工学全般に関する量について、原理を理解して測定することができる。	機械工学に関わりが最も大きい長さ、質量、時間、温度について複数種類の測定法の原理を理解して測定することができる。	機械工学に関わりが大きい長さ、質量、時間、温度について、それぞれ1つ以上の測定法の原理を理解して測定することができる。	機械工学に関わりが大きい長さ、質量、時間、温度について、それぞれ1つ以上の測定法の原理を理解して測定することができない。
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。	*	現実のものづくりを想定し、複数種類の量の測定を組み入れ、効率的な計測システムを考案することができる。	複数種類の量の測定を組み入れたある目的のある計測システムを考案することができる。	少なくとも1つの量の測定を組み入れたある目的のある計測システムを考案することができる。	ある量の測定を組み入れたある目的のある計測システムを考案することができない。

*:授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合

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	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年前期 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できる。 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

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

シラバス基本情報

6	備考	本授業は遠隔授業で実施する。各授業における課題を期限内に提出できない場合、単位は与えない。
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。

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	%	5-1 4力学
期末試験	0	5-2 機械設計製図
筆記試験 レポート試験	50	
授業時間内 試験・演習	0	
授業時間外 レポート	50	
平常点	0	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
棒の引張における応力状態を理解できる。	棒の引張において、垂直応力とせん断応力の関係を理解している。	棒の引張の際に発生するせん断応力の計算出来る。	段付き丸棒の引張において応力の計算が出来る。	棒の引張において(最大)垂直応力を計算出来る。	応力の基礎的な生荷を理解していない。
はりの曲げ問題を解くことが出来る。	一様分布荷重のはりの曲げ応力を計算出来る。	二点集中荷重のはりの曲げ応力を計算出来る。	一点集中荷重のはりの曲げ応力を計算出来る。	片持ちはり曲げ応力を計算出来る。	反力およびモーメントの計算ができない。
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。	立方晶の弾性定数などの弾性力学の基礎を理解している。	棒の引張から様々な材料定数を計算出来る。	ヤング率、ポアソン比および剛性率を理解している。	応力-ひずみ線図を理解している。	フックの法則を理解していない。

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Ⅱ Strength of Materials II
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	材料力学Ⅰで学習したように現実の材料は力を受けると弾性変形を生じ、さらに力を増すと塑性変形や破壊を生じる。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することが出来ない。材料力学では部材を力に比例して変形する弾性体と仮定して物体内部の応力の分布を求め、部材の強さを評価した。材料力学Ⅱでは、材料力学Ⅰで学習した内容をより深く理解し使えるようになることを目標とする。また、適宜、応用的な話題にも触れていく。
4	学習成果	1. 棒の引張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. 材料力学の基礎知識を習得できる。
5	履修条件	無し

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の復習とⅡの目標	予)材料力学Ⅰの復習(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)	軸力・せん断力および垂直応力・せん断応力	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)	単純引張りにおける垂直応力・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・ひずみ計算	縦ひずみ・横ひずみポアソン比について	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	簡単なひずみの計算	フックの法則、縦弾性係数、横弾性係数	予)ひずみの計算方法(2時間) 復)演習問題を復習すること(2時間)
第6週	総合演習(1)	第1週～第5週までにに関する演習	予)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	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)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(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(3)	曲げ応力の計算方法	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(4)	応用問題	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	棒のねじり(1)	ねじり応力の計算方法	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	棒のねじり(2)	トルクを受ける棒のねじり応力	予)ねじり応力の考え方(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)
第13週	座屈	座屈の公式について	予)ねじり応力の計算方法(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)
第14週	応用演習	その他応用問題	予)座屈荷重の計算方法(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7週～第14週までにに関する演習	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

シラバス基本情報

6	備考	本授業は遠隔授業で実施する。 材料力学 I の単位を修得していることが望ましい。
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 (材料力学と同じ)
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。

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	%	5-1 4力学
期末試験	70	5-2 機械設計製図
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	10	
平常点	10	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
棒の引張における応力状態を理解できる。	棒の引張において、垂直応力とせん断応力の関係を理解している。	棒の引張の際に発生するせん断応力の計算出来る。	段付き丸棒の引張において応力の計算が出来る。	棒の引張において(最大)垂直応力を計算出来る。	応力の基礎的な生簡を理解していない。
はりの曲げ問題を解くことが出来る。	部分的に一様分布荷重のはりの曲げ応力を計算出来る。	一葉分布荷重のはりの曲げ応力を計算出来る。	二点集中荷重のはりの曲げ応力を計算出来る。	片持ちはり曲げ応力を計算出来る。	反力およびモーメントの計算ができない。
材料力学の基礎知識を習得できる。	立方晶の弾性定数などの弾性力学の基礎を理解している。	弾性エネルギーについて理解している。	棒の引張から様々な材料定数を計算出来る。	応力-ひずみ線図を理解している。	フックの法則を理解していない。

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	水と空気で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る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

機
械

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)	マンオメータについて説明し、例題を計算させる。	予)マンオメータを調査する (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		

シラバス基本情報

6	備考	本授業は遠隔授業で実施する。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、間違いの多い箇所に関しては全体的に解説を行う。

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	%	5-1 4力学
期末試験	70	5-2 機械設計製図
レポート試験		
授業時間内 試験・演習	30	
授業時間外 レポート		
平常点		

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
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。	流体の性質について正しい表現で説明ことができ、各種物理量を計算することができる上で、実用例から物理現象を追究することができる。	流体の性質について正しい表現で説明ことができ、応用問題に対して、各種物理量を計算することができる。	流体の性質について正しい表現で説明ことができ、基本問題に対して、各種物理量を計算することができる。	流体の性質についてほぼ正しい表現で説明することができる。	流体の性質について全く説明することができない。
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。	静止流体の力学の表現に基づき、応用問題に対しても、圧力や流体に関する力を正しく計算することができる。	静止流体の力学の表現に基づき、圧力や流体に関する力を正しく計算することができる。	静止流体の力学の表現に基づき、圧力や流体に関する力をほぼ正しく計算することができる。	静止流体の力学の内容をほぼ正しい表現で説明することができる。	静止流体の力学の内容を全く説明することができない。
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。	ベルヌーイの定理に基づき、応用問題に対しても、各種物理量を正しく計算することができる。	ベルヌーイの定理に基づき、各種物理量を正しく計算することができる。	ベルヌーイの定理に基づき、各種物理量をほぼ正しく計算することができる。	ベルヌーイの定理をほぼ正しい表現で説明することができる。	ベルヌーイの定理を全く説明することができない。
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。	管内の流れを正しい表現で説明ことができ、圧力損失を正しく計算することができる上で、実用例から物理現象を追究することができる。	管内の流れを正しい表現で説明ことができ、圧力損失を正しく計算することができる。	管内の流れを正しい表現で説明ことができ、圧力損失をほぼ正しく計算することができる。	管内の流れをほぼ正しい表現で説明することができる。	管内の流れを全く説明することができない。

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

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 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、等温変化)	予)等圧変化と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10週	理想気体の可逆変化3	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11週	理想気体の可逆変化4	理想気体の可逆変化(ポルトローブ変化・不可逆変化)	予)ポルト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12週	熱力学の第二法則	熱力学第二法則、熱効率	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13週	作業機の成績係数	作業機の成績係数	予)成績係数を調査する(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		

シラバス基本情報

6	備考	本授業は遠隔授業(印刷授業)で実施する。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。

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	%	5-1 4力学
期末試験 筆記試験 レポート試験	70	5-2 機械設計製図
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	30	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
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。	熱力学第一法則の一貫した表現に基づき、各種状態変化における各種物理量変化やエネルギーの授受を矛盾なくかつ簡潔に分りやすく説明し、それを正確に計算することができる。	熱力学第一法則の表現に基づき、各種状態変化における各種物理量変化やエネルギーの授受を十分に正しく計算することができる。	熱力学第一法則の表現に基づき、各種状態変化における各種物理量変化やエネルギーの授受をほぼ正しく計算することができる。	熱力学第一法則の内容を理解し、正しい表現で説明ができる。また、熱力学で表れる各種物理量の定義・単位を理解し、正しく計算することができる。	熱力学第一法則の内容を全く理解しておらず、説明ができない。また、熱力学で表れる各種物理量の定義・単位を全く理解していない。
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。	理想気体の各種状態変化を完全に理解しており、応用問題に対しても、状態変化に伴う熱量や仕事量、状態量変化を正確に計算することができる。	理想気体の各種状態変化を十分に理解しており、基本的な問題に対して、状態変化に伴う熱量や仕事量、状態量変化を正確に計算することができる。	理想気体の各種状態変化に対して、状態変化図を作成することができ、状態変化に伴う熱量や仕事量、状態量変化を何も見ずじこほぼ正しく計算することができる。	理想気体の各種状態変化に伴う熱量や仕事量、状態量変化を計算式や教科書等を見ながらであれば計算することができる。	理想気体の各種状態変化に対して、必要な量を全く計算できない。
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。	カルノーサイクルや作業機に関する応用問題に対しても、その熱効率や成績係数を正確に計算することができる。	カルノーサイクルの熱効率を導出する過程まで十分に理解し、簡潔で分かりやすく説明することができる。また、カルノーサイクルや作業機に関する基本的な問題に対して、その熱効率や成績係数を正確に計算することができる。	カルノーサイクルの熱効率と作業機の成績係数の定義を十分に理解しており、それらを何も見ずじこほぼ正しく計算することができる。	熱力学第二法則の内容を理解し、正しい表現で説明ができる。また、一般的なサイクルの熱効率と作業機の成績係数の定義をほぼ理解しており、計算式や教科書等を見ながらであればそれらを計算することができる。	熱力学第二法則の内容を全く理解しておらず、説明ができない。また、熱効率と成績係数の定義を全く理解していない。

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

機
械

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		

シラバス基本情報

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。

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	%	5-2 機械設計製図
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	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
安全率と許容応力について理解している。	組み合わせ応力状態の時の許容応力が計算できる。	引張・圧縮、曲げ、ねじりが単独で作用する場合の応力状態の許容応力が計算できる。	許容せん断応力が計算できる。	一軸引張・圧縮の許容応力が計算できる。	一軸引張・圧縮の許容応力が計算できない。
ねじの力学を理解している。	三角ねじの自立条件と台形ねじのねじ効率が計算できる。	角ねじの力学の自立条件とねじ効率が計算できる。	ねじの有効径とリード角の関係について説明できる。	ねじの各部名称とその役割について説明できる。	ねじの各部名称とその役割について説明できない。
軸の強度計算 剛性成計算ができる。	回転軸の動的設計ができる。	軸の剛性計算からじくけいを計算できる。	軸に作用するねじりトルクと曲げモーメントから軸径が計算できる	軸に作用するねじりモーメントと動力の関係について計算できる。	軸に作用するねじりモーメントと動力の関係について計算できない。
ねじジャッキの設計ができる。	ジャッキのハンドルの長さから曲げ応力を求め、直径を計算できる。	許容面圧からねじ部の長さが決定できる。	ジャッキのねじ部のせん断応力と圧縮応力が計算できる。	メートル台形ねじについて自立条件が計算できる。	メートル台形ねじについて自立条件が計算できない。

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。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

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)製図機材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 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 (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

シラバス基本情報

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。

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	%	5-2 機械設計製図
期末試験 筆記試験 レポート試験	40	
授業時間内 試験・演習 授業時間外 レポート 平常点	60	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
(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	模範になるような製図の線が描ける。	製図機械を使って、きれいでしっかりした製図の線が描ける。	コンパスを使って、きれいでしっかりした円・円弧が描ける	定規を使って、きれいでしっかりした直線が描ける。	定規を使って、きれいでしっかりした直線が描けない。
(2) 製図の基本的な用語・記号の説明や尺度計算ができる	製図の多種多様な用語・記号について、自分で調べて説明することができる。	製図の多種多様な用語・記号の説明が出来る。複雑な尺度計算を行って図面と対応させることができる	製図の基本的な用語・記号の説明や、やや複雑な尺度計算ができる	製図のごく基本的な用語・記号の説明や簡単な尺度計算ができる	製図の基本的な用語・記号の説明や尺度計算ができない。
(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。	現実の機械部品にのちでも複雑な形状を有するものについて、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。	現実の機械部品に相当する形状について、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。	やや複雑な形状について、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。	簡単な形状について、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。	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ない。
(4) はめあいに関する計算と図面の読み書きができる。	はめあいに関する表や図について、他者に説明することができる。	はめあいに関する表や図を見て確実に計算ができる。	はめあいに関する表や図を見て計算ができる。	はめあいに関する基本的な計算と図面の読み書きができる。	はめあいに関する基本的な計算ができない。

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

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)

シラバス基本情報

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個所に対し、説明を追加し、フィードバックする。

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 工学一般 5-3 機械工学応用
期末試験 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 平常点	100	

機
械

ルーブリック

学習成果	評価尺度4	評価尺度3	評価尺度2	評価尺度1	評価尺度0
	期待している以上	十分に満足できる	満足できる	ほぼ満足できる	努力を要する
ロボットのスケッチを描くことができる。	*	写真を参考に、写真とは違う角度から見たロボットを描くことができる。	写真を参考に、ロボットを模写することができる。	等角投影図でさいころを描くことができる。	立体的な絵を描くことができない。
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。	*	評価尺度2に加え、直交座標ロボットの機構及び制御について説明することができる。	評価尺度1に加え、移動ロボットの機構及び制御について説明することができる。	機械材料、機械加工、機械要素について説明することができる。	ロボティクスに関係する機械工学について説明できない。
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。	*	評価尺度2に加え、センサ、マイコン、アクチュエータについて具体的な事例を挙げて説明することができる。	評価尺度1に加え、センサ、マイコン、アクチュエータについて説明することができる。	電磁気学及び回路理論の基礎的内容について説明することができる。	ロボティクスに関係する電気電子工学について説明できない。
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。	*	評価尺度2に加え、コンピュータ及びネットワークのロボティクスにおける活用について、具体的な事例を挙げて説明することができる。	評価尺度1に加え、コンピュータ及びネットワークのロボティクスにおける活用について説明することができる。	コンピュータ及びネットワークの基礎的な内容を説明することができる。	ロボティクスに関係する情報処理工学について説明できない。
ロボットのデザインについて説明することができる。	*	評価尺度2に加え、アームロボットに必要とされる技術について説明することができる。	評価尺度1に加え、移動ロボットに必要とされる技術について説明することができる。	デザイン思考の基本的なプロセスを説明することができる。	論理的に説明することができない。

*授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合