

## 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	<b>工学解析演習</b> <b>Exercises in Engineering Mathematics</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択 2 単位) 1 年前期</b> <b>堀 靖仁</b>
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	なし

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 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

## シラバス基本情報

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。

## 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	60	4-2 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		

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
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	三角関数、指数関数、対数関数のグラフを描くことができる。	三角関数、指数関数、対数関数の複雑な計算ができる。	三角関数、指数関数、対数関数の簡単な計算ができる。	三角関数、指数関数、対数関数の性質を述べることができる。	三角関数、指数関数、対数関数の簡単な計算が全くできない。
SI 単位単位が使いこなせる。	SI 単位の接頭語の活用ができる。	SI 単位の換算ができる	SI 組立単位が使える。	SI 基本単位が使える。	SI 基本単位が使えない。
関数電卓による数値計算ができる。	三角関数、指数関数、対数関数の複雑な計算を関数電卓を用いて計算できる	三角関数、指数関数、対数関数の計算を関数電卓を用いて計算できる。	簡単な数式の四則演算ができる。	関数電卓の四則演算ができる。	関数電卓の四則演算ができない。

## シラバス基本情報

0	ナンバリングコード	M-BAS102
1	科目名 英語科目名	<b>微分積分学</b> <b>Differential and Integral Calculus</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択2単位) 1年前期</b> <b>竹内誠一</b>
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、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 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	積分法 まとめ	置換積分と部分積分 総括	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		

## シラバス基本情報

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。

## 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	70	4-1 数学・自然科学 4-2 工学一般
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		

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。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

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/ 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)

## シラバス基本情報

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。

## 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	80	4-2 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		

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事が挙げられる。	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。	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強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。
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	%	卒業認定に関する方針との関連(学修成果)
期末試験	80	4-1 数学・自然科学 4-2 工学一般
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		

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、運動と力との関係を理解し、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	無し
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	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。

## 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	70	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	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
	難している以上	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。物体の運動を説明できる。	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、問題解決に時間がかかる。	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かかる。	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、論理的に問題解決する力を養う。	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	無し
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	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。

## 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	70	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	30	

## 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用いて熱現象を説明できる。	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、応用には苦勞することがある。	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勞することがある。	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勞することがある。	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、応用にはやや苦勞することがある。	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-BAS104
1	科目名 英語科目名	<b>工学基礎演習 I</b> <b>Basic Exercises in Engineering I</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(必修1単位) 1年前期</b> <b>機械工学科教員</b>
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>
5	履修条件	他学科履修登録不可

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	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7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8週	文書作成ツールの利用方法	Microsoft Word の利用方法	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	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) 第7週、第8週の復習(1時間) 復) 講義内容の復習(1時間)
第10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11週	レポート作成演習 (3)	Microsoft Word /Excel を用いたレポート作成演習 (3)	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	社会における機械工学 (1)	社会と機械工学の関係 (1)	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13週	社会における機械工学 (2)	社会と機械工学の関係 (2)	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	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)

## シラバス基本情報

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	2025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

## 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	-	1-2 コミュニケーション・スキル
筆記試験	-	4-1 数学・自然科学
レポート試験	-	4-2 工学一般
授業時間内 試験・演習	100	
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
	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. 大学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。				大学のルールや教育システムの利用方法、情報セキュリティなどを理解し、適切に授業参加ができる。	大学のルールや教育システムの利用方法、情報セキュリティなどを理解せず、適切な授業参加ができない。
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。				機械工学科のカリキュラム全体や各授業の目的や目標を理解し、それぞれの授業に対して適切な準備ができています。	機械工学科のカリキュラム全体や各授業の目的や目標を理解せず、それぞれの授業に対して適切な準備ができていない。
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。				機械工学と社会との関係を念頭に、卒業後のアクションプランを検討し、行動をとることができる。	卒業後にに向けたアクションプランが検討できていない。
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。				適切なレポートの書き方を理解し、要求された課題に対して適切な文章作成をすることができる。	適切なレポートの書き方を理解せず、要求された課題に対して適切な文章作成を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-BAS204
1	科目名 英語科目名	<b>工学基礎演習Ⅱ</b> <b>Basic Exercises in Engineering Ⅱ</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択1単位) 1年後期</b> <b>機械工学科教員</b>
3	授業テーマ・内容	本講義では、機械工学の専門知識が実社会でどのように活かされているかを学び、専門分野への興味・関心を高めるとともに、より深い理解へとつなげることを目的とする。具体的には、教員の専門研究や卒業研修の紹介、ものづくり産業と機械工学の関わりに関する講演などを通じて、機械工学の実社会への応用について学ぶ。また、学生の卒業後を見据えた進路活動についても焦点を当て、一般生・企業生共にキャリア形成に役立つ知識や情報を提供する。
4	学習成果	1. 機械工学の専門知識が産業や社会にどのように貢献しているかを理解し、学びの意義を実感できる。また、自身が機械技術者として今後得べき学びを明確化できる。 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

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	教員の専門研究・卒業研修に関する講義(1)	教員の専門研究・卒業研修に関する講義(1)	予)担当教員の指示に従う(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第3週	教員の専門研究・卒業研修に関する講義(2)	教員の専門研究・卒業研修に関する講義(2)	予)担当教員の指示に従う(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第4週	教員の専門研究・卒業研修に関する講義(3)	教員の専門研究・卒業研修に関する講義(3)	予)担当教員の指示に従う(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第5週	ものづくり産業と機械工学の関わり(1)	ものづくり産業と機械工学の関わり(1)	予)担当教員の指示に従う(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第6週	ものづくり産業と機械工学の関わり(2)	ものづくり産業と機械工学の関わり(2)	予)担当教員の指示に従う(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第7週	ものづくり産業と機械工学の関わり(3)	ものづくり産業と機械工学の関わり(3)	予)担当教員の指示に従う(1時間) 復)授業内容の復習(1時間)
第8週	ものづくり産業と機械工学の関わり(4)	ものづくり産業と機械工学の関わり(4)	予)担当教員の指示に従う(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:リスク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:リスク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:リスク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:リスク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、まとめ	予)学生便覧の熟読(1時間) 復)総括(1時間)

## シラバス基本情報

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。

### 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	-	1-2 コミュニケーション・スキル 4-1 数学・自然科学 4-2 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	-	

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. 機械工学の専門知識が産業や社会にどのように貢献しているかを理解し、学びの意義を実感できる。また、自身が機械技術者として今後得べき学びを明確化できる。				機械工学の専門知識が産業や社会にどのように貢献しているかを理解し、機械技術者として自身が今後得べき学びを明確化できている。また、現状の自身の希望する進路や能力に応じて学ぶ内容を決め、他人に説明できる。	機械工学の専門知識が産業や社会にどのように貢献しているかが理解できていない。その結果、機械技術者として自身が今後得べき学びを明確化できず、自身が学ぶべき内容を考えることができない。
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。				機械工学と社会との関係を念頭に、卒業後のアクションプランを検討し、行動をとることができる。	卒業後に向けたアクションプランが検討できていない。

## 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	<b>データサイエンス基礎</b> <b>Fundamentals of Data Science</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択2単位) 1年前期</b> <b>樋口善彦</b>
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	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 授業時間外 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
	難解している以上	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
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-BAS106
1	科目名 英語科目名	<b>データサイエンス演習</b> 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な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

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	授業内容やあ授業の進め方, google colabratory 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) 復) 工学でのデータサイエンスの重要性(2 時間)
第2週	Python について(1)	google colabratory 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		

## シラバス基本情報

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:AI データサイエンスリテラシー入門(改訂新版) 吉岡剛志 他 著 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	%	卒業認定に関する方針との関連(学修成果)
期末試験	40	4-1 数学・自然科学 4-2 工学一般 5-2 機械設計製図
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	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
Python についての基礎的な仕様方法を習得できる。	自力で Python スクリプトを作成・実行できる。	Python の例題スクリプトと同様なスクリプトを作成・実行できる	Python の例題スクリプトの一部を改変できる。	Python の例題スクリプトを実行できる。	Python について全く理解できていない。
統計学の基礎を習得できる。	自分で設定したデータ群に対して、統計処理および検定を行うことができる。	統計・検定の問題を Python を用いて解くことができる。	統計・検定の例題を Python を用いて解くことができる。	統計学・検定の用語についていくつか説明できる。	統計学・検定の用語を全く知らない。
回帰分析の基礎を習得できる。	自分で設定したデータ群に対して、回帰分析を行うことができる。	回帰分析の問題を Python を用いて解くことができる。	回帰分析の例題を Python を用いて解くことができる。	回帰分析の用語についていくつか説明できる。	回帰分析の用語を全く知らない。
機械学習(深層学習)の基礎を習得できる。	自分で設定したデータ群に対して、深層学習(機械学習)のモデル構築を行うことができる。	深層学習(機械学習)の問題を Python を用いて解くことができる。	深層学習(機械学習)の例題を Python を用いて解くことができる。	深層学習(機械学習)の用語についていくつか説明できる。	深層学習(機械学習)の用語を全く知らない。

## 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

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	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。

## 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
期末試験	50	5-1 4力学
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	20	
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
	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。

\*: 授業内容を越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

## 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

## シラバス基本情報

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。

## 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
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	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。	片持ちはりの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	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I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
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	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。	応力の基礎的な生筒を理解していない。
はりの曲げ問題を解くことが出来る。	部分的に一樣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。	片持ちはりのはりの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

## 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	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。

## 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
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		

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
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することができ、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することができ、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することができ、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することができ、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することができ、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することができ、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	<b>熱力学 I</b> <b>Thermodynamics I</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(必修2単位) 1年後期</b> <b>竹内誠一</b>
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(ポルトロップ変化・不可逆変化)	予)ポルトロップ変化を調査する(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	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 齊藤孟、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。

## 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に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、それらを何も見ずに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. 軸の強度計算剛性生成計算ができる。 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	60	
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		

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	<b>機械製図法</b> <b>Mechanical Drawing</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(必修1単位) 1年後期</b> <b>牧田太郎、谷 清隆</b>
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

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、文字の寸法とすきま 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 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 (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	60	
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
	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	<b>ロボティクス基礎</b> <b>Fundamentals of Robotics</b>
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(選択2単位) 1年前期</b> <b>二井見博文</b>
3	授業テーマ・内容	本授業「ロボティクス基礎」では、プログラミングやマイコン制御の基本を学び、最終的にロボット制御を実践する力を養います。前半はProcessingを用いたプログラミング演習を行い、基本的なコードの記述やインタラクティブな動作を実装します。中盤ではArduinoを使用し、LEDやボタン、センサ、モーター制御の実習を通じて、ハードウェアとソフトウェアの連携を学びます。後半はPythonを用いたデータ処理やアルゴリズムの実装を学習し、最終的にこれらを統合したロボット制御プロジェクトを実施します。最終回では成果発表を行い、フィードバックをもとに今後の課題を考察します。
4	学習成果	1. ProcessingやPythonを用いた基本的なプログラミングスキルを習得できる。 2. Arduinoを使用し、センサやモーターを制御するスキルを身につける。 3. プログラムをマイコンに適用し、ロボットの動作を設計・実装できる。 4. 実習を通してエラーや課題を発見し、適切な修正や改良ができる。 5. 総合演習を通じて、設計・実装したシステムをプレゼンテーションできる。
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	授業の概要と進め方の説明	予) ロボットの調査(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第2週	スケッチ	絵を描く練習を通じて設計思考を養う	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第3週	プログラミング1 (Processing)	基本的なコードの記述と動作確認	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第4週	プログラミング2 (Processing)	変数や条件分岐を用いたプログラム作成	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第5週	プログラミング3 (Processing)	アニメーションやインタラクティブな動作を実装	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第6週	マイコン実習1 (Arduino)	LED点灯やボタン入力などの基礎演習	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第7週	マイコン実習2 (Arduino)	センサを用いたデータ取得の実習	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第8週	マイコン実習3 (Arduino)	モーター制御を含む応用回路の構築	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第9週	Python 演習1	Pythonの基本構文と制御構造の学習	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第10週	Python 演習2	データ処理と簡単なアルゴリズムの実装	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第11週	Python 演習3	外部ライブラリを用いた応用プログラムの作成	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1	Processing・Arduino・Pythonの統合演習	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第13週	総合演習2	実際のロボット制御プログラムの作成	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	プロジェクトの完成と発表準備	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第15週	成果発表	実践成果を発表し、フィードバックを受ける	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	無し
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	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。

## 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		4-2 工学一般
筆記試験 レポート試験		5-3 機械工学応用
授業時間内 試験・演習	50	
授業時間外 レポート	30	
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
Processing や Python を用いた基本的なプログラミングスキルを習得できる。	プロジェクトベースの課題に取り組み、Processing や Python を活用して独自のプログラムを設計・実装できる。	複数の関数を組み合わせたプログラムを作成し、簡単なアルゴリズムを実装できる。	Processing や Python を使って、簡単なグラフィック表示やデータ処理のプログラムを作成できる。	変数、条件分岐、ループなどの基本構文を用いた簡単なプログラムを書ける。	Processing や Python の基本的な文法や操作方法を理解していない。
Arduino を使用し、センサやモーターを制御するスキルを身につける。	Arduino を活用し、複数のセンサ・モーターを組み合わせた実践的なプロジェクトを設計・実装できる。	センサとモーターを組み合わせた複雑な制御プログラムを作成し、システムの動作を調整できる。	センサのデータを用いた条件分岐や、モーターの ON/OFF 制御ができる。	Arduino の基本的な動作を理解し、LED の点灯や簡単なセンサの値を取得できる。	Arduino の基本操作や配線方法を理解していない。プログラムの書き込みができない。
プログラムをマイコンに適用し、ロボットの動作を設計・実装できる。	ハードウェアとソフトウェアを適切に組み合わせ、目的に応じたロボットの動作を最適化・改良できる。	複数のセンサやアクチュエータを組み合わせ、ロボットの動作システムを設計・実装できる。	センサ入力を利用し、条件に応じたモーター制御や LED 表示ができる。	簡単なプログラムをマイコンに書き込み、LED 点灯や簡単な動作を実行できる。	マイコンの基本的な仕組みや、ハードウェアとソフトウェアの関係を理解していない。
実習を通してエラーや課題を発見し、適切な修正や改良ができる。	複雑なエラーや課題を自ら発見し、改良策を提案・実行してシステムの最適化を図れる。	エラーや課題の原因を特定し、効率的に解決策を考案して実行できる。	エラーや課題を認識し、基本的な修正方法を使って解決できる。	エラーを認識するが、修正に時間がかかり、解決方法が不十分である。	エラーや課題に気づかず、修正方法を理解していない。
総合演習を通じて、設計・実装したシステムをプレゼンテーションできる。	システム設計から実装までのプロセスを論理的かつ魅力的に伝え、質疑応答を通じて新たな見解を示す発表ができる。	設計・実装のポイントを明確に伝え、質疑応答にもしっかり対応できる発表を行うことができる。	プロジェクトを完成させ、システム設計と実装について基本的に説明できるが、発表はまだ改善の余地がある。	プロジェクトは完成するが、発表が不十分で、設計や実装の詳細に対する説明が不明確である。	プロジェクトの進行が遅れ、発表が不十分で、システムの設計や実装に関する説明が不明確である。

## 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	<b>機械デザイン実習</b> 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、谷清隆、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. 施設見学を通じて、製造業に関して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。

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	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、イイ機械を考える	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実習をおこなう	予)エンジンの動く仕組みを調査する(1時間) 復)講義内容の振り返りをおこなう(1時間)
第3週	製品を企画・デザインする A	エンジンの動く仕組みを参考にデザインする	予)エンジンの仕組みの応用を考える(1時間) 復)講義内容の振り返りをおこなう(1時間)
第4週	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5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6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7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8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9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10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11週	製品を企画・デザインする C-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 C-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 C-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 C-5	〃	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15週	製品を企画・デザインする C-6	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16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)

## シラバス基本情報

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。

## 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 1-2 コミュニケーション・スキル
筆記試験 レポート試験		2-1 チームワーク、自己管理能力
授業時間内 試験・演習	60%	5-2 機械設計製図
授業時間外 レポート	10%	6-1 創成能力・システム設計
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
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	優れたコンセプト立案だけでなく、際立った造形デザインができる。	多くの検討とアイデアを展開し、それらを相対化して優れたコンセプトを立案できる。	課題の趣旨を理解し、柔軟な思考で複数の検討を行った上で課題を進めることができる。	最初の検討からほとんど飛躍は見られないが、課題を進めることができる。	文章やスケッチで企画・デザインを検討できず、与えられた課題を進めることができない。
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	明瞭なだけでなく、図面やスケッチ、ダイアグラムなどで際立ったプレゼン表現ができる。	明瞭なプレゼン資料の作成と発表により、制作意図を正確に他者に伝えることができる。	図面やスケッチなどの必要な要素をプレゼン資料の中に余さずまとめ、発表ができる。	図面やスケッチなどのプレゼン資料が一部不足しているが、最低限の発表ができる。	ほとんどプレゼン資料をつくれなため、発表ができない。
3. 施設見学を通じて、製造業に関する調査し説明することができる	例えば、製造業における今後の展望を加味した内容についても調査し、わかりやすく説明することができる。	製造業に関して十分調査した上でわかりやすく説明することができる。	製造業に関して十分調査した上で程度説明することができる。	製造業に関してある程度調査することができる。	製造業に関して調査が不十分である。
4. 物体の投影図を理解し表現することができる	例えば、教員の代わりに教壇に立って説明・再現ができる。	投影図を理解し、平面上に表現することに加え、他者に説明することができる。	投影図を理解し、平面上に表現することができる。	投影図の基礎を理解し、平面上にある程度表現することができる。	投影図を理解していない。
5. グループで協調し自らの役割を果たすことができる	例えば、グループワークを進める上で必要なことを自ら考え、グループワークを促進させることができる。	グループワークに参加し、自分の役割を果たしつつ、他者と協調しながら行動できる。	グループワークに参加し、自分の役割を果たすことができる。	グループワークに参加し、自分の役割をある程度果たすことができる。	グループワークに参加していない。

## 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	<b>機械工学実験 I</b> Experiments in Mechanical Engineering I
2	必修/選択 単位 開講時期 担当者	<b>(必修3単位) 1年後期</b> <b>機械工学科教員</b>
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思われる。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	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2. データの取得・整理・分析を行うことで、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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>
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	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	3D プリンターを用いた 製作	3D プリンターを用いた製作	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)

## シラバス基本情報

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。

## 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	1-1 課題発見・解決力、論理的思考 1-2 コミュニケーション・スキル 2-1 チームワーク、自己管理能力 6-1 創成能力・システム設計
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		

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. 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。	*	実験に積極的に参加し、発展的な内容についても自発的に調べ、実験結果や関連知識について他人に説明できる。	実験に積極的に参加し、実験結果や関連知識について他人に説明できる。	実験に参加し、実験結果や関連知識について他人に説明できる。	実験参加に消極的であり、実験結果について他人に説明できない。
2. データの取得・整理・分析を行うことで、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。	*	正しく実験データを取得し、正確なデータ分析を行い、説得力のある結論を導き出すことができる。	正しく実験データを取得し、データの分析を行い、何らかの結論を示すことができる。	正しく実験データを取得し、データの分析を行うことができる。	正しく実験データを取得できず、得られたデータの分析も不十分である。
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。	*	正確な文章表現で実験で行ったことと実験結果から見出される説得力のある考察を報告書に記述することができる。	正しい様式で誤りのない文章表現で実験で行ったことと実験結果から見出される考察を報告書に記述することができる。	正しい様式で誤りのない文章表現で実験で行ったことを報告書に記述することができる。	報告書の正しい様式で他者に伝える文章表現を行うことができない。
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。	*	他者をリードし、グループのメンバーの役割を明確にして実験を進めることができる。	自らの役割を果たし、グループとして自発的に実験を進めることができる。	自らの役割を果たし、グループとして実験を進めることができる。	他者と協力して実験を進めることができない。

\* : 授業内容を超えた自主的な学修が認められる場合