

平成 28 年度

授 業 要 目

機械工学科
4 学年用

有明工業高等専門学校

4 M

目 次

学修について	.....	i
有明高専の教育理念と学習・教育到達目標	.....	ii
「複合生産システム工学」プログラム	.....	iii
シラバスの記載事項について	.....	iv
教育課程表および科目系統図		
一 般 科 目		
機 械 工 学 科		
授業要目		
一 般 科 目	.....	1
専 門 科 目	.....	47

学修について

本校では、1学年から諸君を「学生」と呼んでいます。それは諸君を、学業においても日常生活においても、自律的に自己管理ができる人であると期待しているからです。『学生便覧』の有明工業高等専門学校学則および教育課程の内容を理解した上で、この『授業要目（シラバス）』を熟読し、学生らしく主体的に学習に取り組んでください。

本校の教育理念および学習・教育到達目標についても、その内容を理解しなければなりません。とくに、学習・教育到達目標は、諸君が本校で学ぶ学習の目標を、また卒業（あるいは修了）時に身につけておくべき能力を簡潔にまとめたものです。繰り返し読んでいつでも言えるようにするとともに、目標を達成するための学習ができていのかどうか、常に自分自身の学習状況を振り返る習慣を身につけてください。

履修科目には必修科目と選択科目があります。必修科目は必ず修得しなければならない科目です。選択科目には単独開講と並列開講の種別があります。単独開講選択科目は全学生に修得してほしい科目で、並列開講選択科目は自分の興味や将来の進路などを考慮して選択できる科目です。その他に授業外科目もあります。たとえば、『学生便覧』に記した技能審査による資格なども、所定の手続きを経た後に単位として認定します。在学中にさまざまな資格試験に挑戦してください。

それぞれの科目は系統的に深く関連しています。『授業要目（シラバス）』の中の「科目系統図」をみて、履修科目の位置づけを理解してください。低学年の基礎科目から理解を積み上げていかないと高学年の関連科目を理解できません。低学年から基礎学力をつけなければならないのは、そのためです。

『学生便覧』の教育課程に記した進級・卒業の要件は、それを満たす最低限の要件を示したものです。諸君が将来活躍する「世界」を広げるために、また余裕をもって進級・卒業するために、修得単位数は最低限ではなく多めに設定してください。就職や進学の際には、どのような科目をどのような成績評価で修得したかが問われます。低学年からできるだけ多くの科目（の単位）を高い評価で修得するよう努めてください。

これからは学歴よりも諸君ひとり一人の学力、言い換えれば、在学中に身につけた能力が評価される時代になります。向上心を持ち、自分の学習・生活状況を自己点検し、不十分なところは絶えず改善していくよう心がけてください。

社会から求められるのは、卒業時点での学力・能力です。全学生が学修の意義や到達目標を把握し、日々の学習計画を立て、主体的に勉学に励み、成果を上げることを期待しています。

有明高専の教育理念と学習・教育到達目標

有明高専では、「幅広い工学基礎と豊かな教養を基盤に、創造性・多様性・学際性・国際性に富む実践的な高度技術者の育成をめざす」ことを教育理念としています。

1・2学年においては、多くの一般科目を学習することで自然科学の基礎と国際的な視野を養い、さまざまな視点から物事を考える姿勢を育みます。また、一連の工学基礎科目の学習と混合学級制による他学科の学生との交流を通して、工学や技術に対する動機付けを行うとともに、創造性・学際性・多様性を培います。

3・4・5学年においては、工学に不可欠な自然科学を修得し、専門科目の学習と並行して多くの実験・実習、設計製図、卒業研究等に取り組むことによって、専門性と創造性を育みます。また、実験・実習や卒業研究等の発表会、および人文科目の学習を通して、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を育成します。

専攻科においては、高度な自然科学を学ぶとともに国際的に活躍するために発展的な人文科学を修得します。また、全専攻に共通した科目の学習を通して学際的な専門性を育むとともに、3・4・5学年で学び培われた専門性や創造性をさらに深め、発展させます。さらに、技術と人・自然・社会との調和を図るために、技術者倫理の涵養を目指します。

このような教育を通して教育理念を実現するために、以下の学習・教育到達目標を掲げています。

(A) 豊かな教養と国際性

- (A-1) **考察力** 地球的視野から物事を多面的に理解できること。
- (A-2) **倫理観** 社会や自然の中での技術の役割を理解し、技術者としての責任を自覚できること。
- (A-3) **コミュニケーション能力** 適切かつ円滑に読解・表現ができること。

(B) 専門知識と学際性

- (B-1) **基礎知識** 専門分野の基礎となる内容を理解していること。
- (B-2) **専門知識** 専門分野の内容を理解していること。
- (B-3) **実践力** 実験・実習等の内容を理解・実行・考察できること。
- (B-4) **学際的知識** 様々な分野の知識と技術を理解し、複合的に活用するための視野を持っていること。

(C) 創造性とデザイン能力

- (C-1) **課題探究力** 自ら課題を発見し、その本質を理解できること。
- (C-2) **課題解決力** 身につけた教養と実践力を活用し、課題を解決できること。

「複合生産システム工学」プログラム

有明工業高等専門学校は「深く専門の学芸を教授し、職業に必要な能力を育成すること」を目的として設置され（学校教育法70条の2）、5年間の一貫教育の特色を生かした「くさび型」カリキュラムによって多くの実践的技術者の育成を行なってきました。

しかし、近年の産業界の情勢は大きく変化し、産業の国際化、融合・複合化が進みつつあり、技術者教育には工学の専門知識と学際的知識を総合した判断力と問題解決能力、および創造性と国際性に富んだ技術者の育成が求められています。このような状況の中で、平成13年度に本校に専攻科が設置されました。

これに伴い、本科4年次から専攻科2年次までを一貫した技術者教育プログラムとし、社会のさまざまな要請にこたえられる技術者教育を行なっています。

一般に技術者とは、数理科学および自然科学の知識を駆使し、社会や環境に対する影響を予見しながら資源と自然力を活用し、経済活動の担い手として人類の利益と安全に貢献するハード・ソフトの人工物やシステムを研究・開発・製造・運用・維持する専門職業人のことを言いますが、技術が急速に進歩し複合化している現在では専門分野のみならず、他の専門分野との境界領域についても責任を持たなければなりません。

また、構築、製作された「もの」が安全であること、さらには「もの」が社会や自然環境と共存できることにまで責任を負うことが技術者には求められています。

このような背景と本校の「幅広い工学基礎と豊かな教養を基盤に、創造性・多様性・学際性・国際性に富む実践的な高度技術者の育成をめざす」という教育理念を踏まえ、本校では本科4年次から専攻科2年次までの4年間に相当する学習・教育に対して、一貫した一つの教育プログラムとして「複合生産システム工学」プログラム（以下、本プログラムという）を設定しています。

本プログラムでは、工業生産活動（機械、電気、電子情報、物質、建築）における諸課題を自ら発掘し、多角的な視点から解決するため、ものづくりに重点をおき、工学の専門知識と学際・複合的知識を総合した判断力と問題解決能力を備えた技術者の育成を目指しています。さらにはこれらの教育を通じて、人々に優しく、自然と共存できる技術の開発に携わり、環境問題・食糧問題・エネルギー問題など今日的な諸課題について柔軟に対応できる技術者を育成することを目的としています。

このような技術者を育成するために、先に示した学習・教育到達目標を掲げています。ただし、「複合生産システム工学」プログラムの履修対象者は本科4年次～専攻科2年次までの学生ですが、本プログラムの最終的な履修者は専攻科に入学した学生とします。

なお、本校の「複合生産システム工学」プログラムは、平成16年度にJABEEから認定されております。JABEE認定制度についての詳細は<http://www.jabee.org/>を参照してください。

シラバスの記載事項について

シラバスは、各授業の内容などを記載したものです。単にそれらを寄せ集めただけではありません。

本校は高専であり技術者を育成する学校です。学生諸君が技術者として新たな社会の一員になるためには、卒業時まで身に付けておくべき能力などを明示した「学習・教育到達目標」を設定し、諸君がその到達目標を達成できるような教育を行う必要があります。そして、学習・教育到達目標を達成できるような教育（学生が技術者に必要な能力を身につけられるような教育）を行うためには、目標と関係する科目を効果的に配置する必要があります（これが教育課程（カリキュラム）の編成です）。

つまり、「この科目はカリキュラムの中でどのような位置づけにあるのか」、「この科目の到達目標を達成できたかどうかの判定（評価）はどのように行われるのか」、「どのような科目を修得すれば、どの学習・教育到達目標が達成できるのか」など、各授業の内容だけでなく、カリキュラム編成の趣旨に沿って作成されたものがシラバスです。

シラバスは、本校の教育全体と関わりをもった内容が記載された冊子です。本校の教育理念を体現するような技術者になるために、シラバスを活用してください。

次のア) からカ) までの項目は、各科目のページに記載されている項目自体の意味内容を説明しています。参考にしてください。

ア) 科目基礎情報

- ① 科目番号… 各科目の番号です。Z は各学年全体に共通する科目です。M, E, I, C, A はそれぞれの学科（2 学年から 5 学年）で開講される専門科目です。
- ② 科目区分… 「必修」・「選択」の種別です。
- ③ 授業形式… 「授業」・「演習」・「実験」の種別です。
- ④ 単位数… 修得できる単位数および「履修単位」・「学修単位」の種別を記載しています。
「履修単位」は、1 単位につき 30 コマの授業をさします。
「学修単位」は、1 単位につき 45 コマの学習を必要とします。授業が n コマ行われると、45-n コマの自学自習を必要とします。たとえば、「学修単位(15/45)」の科目は、1 単位につき、15 コマの授業が行われ、30 コマの自学自習を必要とします。授業時間はもちろん、時間外も計画的に学習に励んでください。
- ⑤ 開設学科… 対象学科を記載しています。1 学年は新しい創造工学科、2 学年以上は従来の機械工学科・電気工学科・電子情報工学科・物質工学科・建築学科となります。また、「全学科」は 2 学年から 5 学年までの各学年の全クラスをさします。
- ⑥ 対象学年… 対象学年を記載しています。
- ⑦ 開設期… 「通年」・「前期」・「後期」の種別です。
- ⑧ 週時限数… 90 分授業を規準として、1 週間に実施される授業の回数を記載しています。
- ⑨ 教科書/教材… 使用する教科書、参考書等を記載しています。
- ⑩ 担当者… 授業を担当する教員名を記載しています。複数の教員で担当する科目もあります。

イ) 到達目標と評価（ルーブリック）

「到達目標」には「(当該) 科目の到達目標」を記載しています。

「ルーブリック」とは「科目の到達目標」に対して、学生自身がどのような「行動特性」(〇〇するこ

とができる)をとれば, どの評価が得られるかを明示したものです. つまり, 学生が(自学自習を含め)授業を受けた後に「〇〇することができる」ようになったレベルに応じて, 「優・良・可・不可」などの成績評価の目安が示されていると思ってください.

ウ) 学科の到達目標項目との関係

当該科目が学校の「学習・教育到達目標」(A-1~C-2)のどれと関係しているかを記載しています. 科目により, 複数の学習・教育到達目標と関係しているものもあります.

学習・教育到達目標と「主体的(密接)に」関係する場合には「◎」, 「付随的に」関係する場合には「○」の記号を記し, 関係性を示しています.

A-1 からC-2の横にある(a)から(i)はJABEEの目標です. それぞれの目標は下に示しています.

エ) 教育方法等

① 概要…授業の概要を記載しています.

② 授業の進め方と授業内容・方法…授業の進め方や内容・方法について具体的に記載しています.

③ 注意点…当該科目を受講する際に前提となる知識などを記載しています.

オ) 授業計画

週ごとに授業内容・方法の計画を示し, そこでの到達目標を記載しています.

カ) 評価割合

当該科目での総合評価を, どのような割合にもとづいて行うかを記載しています.

「ポートフォリオ」とは, 小テスト・レポート・成果品などをさしています.

JABEEの(a)から(i)の説明

(a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養

(b) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び技術者が社会に対して負っている責任に関する理解

(c) 数学及び自然科学に関する知識とそれらを活用する能力

(d) 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを活用する能力

(e) 種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力

(f) 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力

(g) 自主的、継続的に学習する能力

(h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力

(i) チームで仕事をするための能力

教育課程表

一般科目（各学科共通）

授業科目			単位数	学年別配当					備考	
				1年	2年	3年	4年	5年		
必修	国語	文学I	3	3						
		文学II	2		2					
	数学	基礎解析学	4	4						
		解析学I	4		4					
		解析学II	3			3				
	理科	基礎物理学	5	2	3					
		化学I	3	3						
		化学II	2		2					
	保体	保健体育	5	3	2					
		外国語	英語I	5	3	2				
英語II	6		3	3						
小計			42	21	18	3	0	0		
選択	国語	文学III	2			2				
		日本語コミュニケーションI	1				1			
	社会	地理学	2	2						
		歴史学	2		2					
		社会学	2		2					
		政治学・経済学	1			1				
	数学	基礎数学I	2	2						
		基礎数学II	1	1						
		代数・幾何	3		2	1				
		数学特講	1			1				
	理科	数学演習	1				1			
		生物	1		1					
	保体	保健体育	2			2				
		体育実技	2				1	1		
	芸術	音楽	1	1						
		美術	1		1					
	外国語	英語コミュニケーションA	3			3				
		英語コミュニケーションB	2			2				
		英語	4				2	2		
		英会話	1			1				
		英語演習I	1				1			
	小計			36	6	8	13	6	3	
	並列開講	国語	日本語コミュニケーションII	1				1		
文学特講			1					1		
社会		社会科学I	1				1			
		社会科学II	1					1		
		環境科学I	1				1			
		環境科学II	1					1		
		人間科学I	1				1			
		人間科学II	1					1		
外国語		英語演習II	1				1			
		英語演習III	1					1		
		第二外国語I	1				1			
		第二外国語II	1					1		
数学		複素関数論	1						1	
		ベクトル解析	1						1	
	フーリエ解析	1						1		
	統計学	1						1		
小計			16	0	0	0	6	10	この中から 3科目選択	
開設単位数			94	27	26	16	12	13		
修得可能単位数			82	27	26	16	7	6		
授業外科目	ボランティア活動		1			1				
	小計		1							

この中から
3科目選択

(前期開設科目)
この中から
1科目選択

教育課程表

機械工学科

授業科目			単位数	学年別配当					備考
				1年	2年	3年	4年	5年	
必修	工学基礎	工学基礎I	1	1					
		工学基礎II	1	1					
		工学基礎III	2		2				
		情報処理基礎	2	2					
		応用物理学I	3			3			
		工業力学	2			2			
		応用数学I	2				2		30H+15H/単位
	専門基礎	応用数学II	2				2		30H+15H/単位
		材料力学I	2			2			30H+15H/単位
		熱力学	2				2		30H+15H/単位
		水力学	2				2		30H+15H/単位
		計測制御I	2				2		30H+15H/単位
	総合	メカトロニクス基礎	2				2		30H+15H/単位
		機械基礎製図	6		3	3			45H/単位
		機械基礎設計	5				2	3	
		機械基礎実習	6	3	3				45H/単位
		機械創造実習	3			3			
機械工学実験	4				2	2			
卒業研究		6					6		
小計			55	7	8	13	16	11	
選択	工学基礎	応用物理学II	1				1		30H+15H/単位
		工業英語	1					1	30H+15H/単位
		工学倫理	1					1	30H+15H/単位
	構造	材料学	3			1	2		30H+15H/単位
		材料力学II	4				4		15H+30H/単位
		機械振動学I	1					1	30H+15H/単位
		機構と要素	2			2			
		機械要素設計	2				2		30H+15H/単位
	加工	溶融加工	2					2	30H+15H/単位
		精密加工	2			2			
	エネルギー	伝熱工学	2					2	30H+15H/単位
		流体工学	2					2	30H+15H/単位
	制御	コンピューター工学	1				1		30H+15H/単位
		数値計算法	1					1	30H+15H/単位
		電気電子工学	2				2		30H+15H/単位
		計測制御II	1					1	30H+15H/単位
		メカトロニクス応用	2					2	30H+15H/単位
小計			30	0	0	5	12	13	
並列開講	機械選択	流体機械	2					2	(後期開設科目) この中から3科目選択 15H+30H/単位
		システム制御工学	2					2	
		機械振動学II	2					2	
		基礎塑性力学	2					2	
		熱機関工学	2					2	
		生産システム工学	2					2	
小計			12	0	0	0	0	12	
開設単位数			97	7	8	18	28	36	授業外科目を除く
修得可能単位数			91	7	8	18	28	30	
授業外科目	学外実習		1(2)				1(2)		
	課題研究		1				1		
	特別講義		1				1		
	小計			3(4)					

※備考欄での「aH+bH/単位」の表記は4・5年における学修単位で、1単位につきa時間の授業とb時間の自学が含まれることを意味します。

平成28年度 科目系統図 機械工学科・生産情報システム工学専攻（機械系）

◎必修

◎選択

○必修

○選択

学習・教育到達目標	本科1年	本科2年	本科3年	本科4年前期	本科4年後期	本科5年前期	本科5年後期	専攻科1年前期	専攻科1年後期	専攻科2年前期	専攻科2年後期	
A-1 考察力	文学Ⅰ 地理学	文学Ⅱ 社会学 歴史学	文学Ⅲ 政治学・経済学	日本語コミュニケーションⅠ 英語 英語演習Ⅰ	日本語コミュニケーションⅡ 社会科学Ⅰ 環境科学Ⅰ 人間科学Ⅰ 英語 英語演習Ⅱ 第二外国語Ⅰ	文学特講 社会科学Ⅱ 環境科学Ⅱ 人間科学Ⅱ 英語 第二外国語Ⅱ	英語 英語演習Ⅲ	英語コミュニケーションⅠ 科学技術英語	地球環境と人間 技術者倫理 英語コミュニケーションⅡ	地球環境と人間 技術者倫理 英語コミュニケーションⅡ	地域協働特論 環境科学 環境調整学 環境工学	日本語の表現技法
	英語Ⅰ 英語Ⅱ	英語Ⅰ 英語Ⅱ	英語コミュニケーションA 英語コミュニケーションB 英会話	英語 英語演習Ⅰ	英語演習Ⅱ 第二外国語Ⅰ	第二外国語Ⅱ	英語演習Ⅲ	英語コミュニケーションⅠ 科学技術英語	技術者倫理 英語コミュニケーションⅡ	技術者倫理 英語コミュニケーションⅡ	環境調整学 環境工学	日本語の表現技法
A-2 倫理観	音楽 保健体育 地理学	化学Ⅱ 生物 美術 保健体育 社会学	保健体育	体育美技	体育美技 環境科学Ⅰ 人間科学Ⅰ	体育美技 環境科学Ⅱ 人間科学Ⅱ	工学倫理 ポランテイア活動	現代化学	地球環境と人間 技術者倫理	地球環境と人間 技術者倫理	環境調整学 環境工学	
A-3 コミュニケーション能力	工学基礎Ⅰ ポランテイア活動	ポランテイア活動	ポランテイア活動	ポランテイア活動	ポランテイア活動 日本語コミュニケーションⅡ	ポランテイア活動 文学特講	英語 英語演習Ⅲ 工学倫理 卒業研究 学外実習	英語コミュニケーションⅠ 科学技術英語	英語コミュニケーションⅠ 科学技術英語	英語コミュニケーションⅡ	英語コミュニケーションⅡ	日本語の表現技法
	文学Ⅰ 英語Ⅰ 英語Ⅱ	文学Ⅱ 英語Ⅰ 英語Ⅱ	文学Ⅲ 英語コミュニケーションA 英語コミュニケーションB 英会話	英語 英語演習Ⅰ	英語演習Ⅱ 第二外国語Ⅰ	第二外国語Ⅱ 工業英語 卒業研究 学外実習	英語 英語演習Ⅲ 工学倫理 卒業研究 学外実習	英語コミュニケーションⅠ 科学技術英語	英語コミュニケーションⅠ 科学技術英語	英語コミュニケーションⅡ	英語コミュニケーションⅡ	日本語の表現技法

学習・教育到達目標	<p>本科1年 基礎解析学 I 基礎数学 I 基礎数学 II 化学 I 基礎物理学 工学基礎 I 工学基礎 II 情報処理基礎</p> <p>B-1 基礎知識</p>	<p>本科2年 解析学 I 代数学・幾何学 化学 II 基礎物理学 工学基礎 III</p>	<p>本科3年 解析学 II 代数学・幾何学特講 応用物理学 I 工業力学 機構と要素 材料学 材料力学 I 精密加工</p>	<p>本科4年前期 応用数学 I 応用数学 II 応用物理学 II</p> <p>本科4年後期 数学演習 応用数学 I 応用数学 II 機械基礎設計 機械要素設計 材料学 材料力学 II 熱力学 水力学 メカトロニクス基礎 コンピュータ工学</p>	<p>本科5年前期 複素関数論 ベクトル解析 フーリエ解析 統計学 機械基礎設計 メカトロニクス応用</p> <p>本科5年後期 工学倫理 機械基礎設計 メカトロニクス応用</p>	<p>専攻科1年前期 応用解析 I 応用解析 II 現代化学 実用情報処理 機械システム制御</p> <p>専攻科1年後期 応用数理 I 現代物理</p>	<p>専攻科2年前期 応用数理 II 環境科学 環境調整学 環境工学 設備設計 デジタル回路設計</p> <p>専攻科2年後期 材料科学</p>
<p>B-2 専門知識</p>	<p>本科5年前期 卒業研究 工業英語 機械振動学 I 計測制御 II</p> <p>本科5年後期 卒業研究 工業英語 機械振動学 I 計測制御 II</p>	<p>専攻科1年前期 情報システム 生産情報システム特別研究 I 生産情報システム特別研究 II 基礎設計特別演習 精密加工学 電子物性工学 アルゴリズム論 特別実習 I 特別実習 II</p> <p>専攻科1年後期 生産情報システム特別研究 I 生産情報システム特別研究 II 基礎設計特別演習 エネルギー変換工学 応用流体工学 システム情報モデル 特別実習 I 特別実習 II</p>	<p>専攻科1年前期 情報システム 生産情報システム特別研究 I 生産情報システム特別研究 II 基礎設計特別演習 精密加工学 電子物性工学 アルゴリズム論 特別実習 I 特別実習 II</p> <p>専攻科1年後期 生産情報システム特別研究 I 生産情報システム特別研究 II 基礎設計特別演習 エネルギー変換工学 応用流体工学 システム情報モデル 特別実習 I 特別実習 II</p>	<p>専攻科1年前期 応用解析 I 応用解析 II 現代化学 実用情報処理 機械システム制御</p> <p>専攻科1年後期 応用数理 I 現代物理</p>	<p>専攻科2年前期 応用数理 II 環境科学 環境調整学 環境工学 設備設計 デジタル回路設計</p> <p>専攻科2年後期 材料科学</p>	<p>専攻科1年前期 情報システム 生産情報システム特別研究 I 生産情報システム特別研究 II 基礎設計特別演習 精密加工学 電子物性工学 アルゴリズム論 特別実習 I 特別実習 II</p> <p>専攻科1年後期 生産情報システム特別研究 I 生産情報システム特別研究 II 基礎設計特別演習 エネルギー変換工学 応用流体工学 システム情報モデル 特別実習 I 特別実習 II</p>	<p>専攻科2年前期 応用数理 II 環境科学 環境調整学 環境工学 設備設計 デジタル回路設計</p> <p>専攻科2年後期 材料科学</p>
<p>B-3 実践力</p>	<p>本科5年前期 卒業研究 機械工学実験 機械基礎設計</p> <p>本科5年後期 卒業研究 機械工学実験 機械基礎設計</p>	<p>専攻科1年前期 合同特別実験 基礎設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p> <p>専攻科1年後期 基礎設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p>	<p>専攻科1年前期 合同特別実験 基礎設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p> <p>専攻科1年後期 基礎設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p>	<p>専攻科1年前期 合同特別実験 基礎設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p> <p>専攻科1年後期 基礎設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p>	<p>専攻科2年前期 創造設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p> <p>専攻科2年後期 創造設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p>	<p>専攻科1年前期 合同特別実験 基礎設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p> <p>専攻科1年後期 基礎設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p>	<p>専攻科2年前期 創造設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p> <p>専攻科2年後期 創造設計特別演習 地域協働演習 I 地域協働演習 II</p>

学習・教育到達目標	本科1年	本科2年	本科3年	本科4年前期	本科4年後期	本科5年前期	本科5年後期	専攻科1年前期 合同特別実験	専攻科1年後期 創造設計合同演習	専攻科2年前期 環境科学 環境工学 設備設計	専攻科2年後期
B-4 学際的 知識		工学基礎Ⅲ		メカトロニクス基礎 電気電子工学	メカトロニクス基礎 コンピュータ工学 電気電子工学	メカトロニクス応用	メカトロニクス応用 数値計算法	実用情報処理 情報システム	地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ 地域協働特論	環境科学 環境工学 設備設計 建築情報システム工学 重機機器概論	材料科学 分子生物学 ユニバーサルデザイン 情報ネットワーク概論 材料工学概論 地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ 地域協働特論
	基礎物理学	基礎物理学		機械基礎設計 電気電子工学	機械基礎設計 学外実習 課題研究	卒業研究 機械基礎設計 学外実習 課題研究	卒業研究 機械基礎設計 学外実習 課題研究	基礎設計特別演習 機械システム制御	現代物理 創造設計合同演習 基礎設計特別演習	創造設計特別演習 基礎設計特別演習	創造設計特別演習 基礎設計特別演習 特別実習Ⅰ 特別実習Ⅱ 地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ	特別実習Ⅱ 地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ
C-1 課題 探究力				機械基礎設計 学外実習 課題研究	機械基礎設計 学外実習 課題研究	卒業研究 機械基礎設計 学外実習 課題研究	卒業研究 機械基礎設計 学外実習 課題研究	基礎設計特別演習	創造設計合同演習 基礎設計特別演習	創造設計特別演習 基礎設計特別演習 特別実習Ⅰ 特別実習Ⅱ 地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ	創造設計特別演習 基礎設計特別演習 特別実習Ⅰ 特別実習Ⅱ 地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ
C-2 課題 理解力				機械基礎設計 学外実習 課題研究	機械基礎設計 学外実習 課題研究	卒業研究 機械基礎設計 学外実習 課題研究	卒業研究 機械基礎設計 学外実習 課題研究	基礎設計特別演習	創造設計合同演習 基礎設計特別演習	創造設計特別演習 基礎設計特別演習 特別実習Ⅰ 特別実習Ⅱ 地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ	創造設計特別演習 基礎設計特別演習 特別実習Ⅰ 特別実習Ⅱ 地域協働演習Ⅰ 地域協働演習Ⅱ

<<一般科目>>

[単独開講選択科目]	
日本語コミュニケーション I	1
数学演習	4
体育実技	8
英語	11
英語演習 I	15
[並列開講選択科目]	
…次の中から1科目選択	
日本語コミュニケーション II	18
社会科学 I	21
環境科学 I	25
人間科学 I	28
英語演習 II	31
第二外国語 I	34
[授業外科目]	
ボランティア活動	36

<<専門科目>>

[必修科目]	
応用数学 I	39
応用数学 II	43
熱力学	47
水力学	51
計測制御 I	55
メカトロニクス基礎	59
機械基礎設計	63
機械工学実験	67
[単独開講選択科目]	
応用物理学 II	72
材料学	75
材料力学 II	82
機械要素設計	86
コンピュータ工学	90
電気電子工学	93
[授業外科目]	
学外実習	97
課題研究	101

教科名	日本語コミュニケーション I
-----	----------------

科目基礎情報			
科目番号	4Z001	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1 (履修単位)
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	前期	週時限数	1
教科書／教材	『日本語コミュニケーション講義録・演習レポート集 2016』 焼山廣志・菱岡憲司共著 (有明高専オリジナルテキスト) 参考書： 『ホンモノの文章力 自分を売り込む技術』 樋口祐一 (集英社新書)		
担当者	[MEA] 村上 義明, [I] 菱岡 憲司, [C] 焼山 廣志		

到達目標
(1) 書く前に必要なこと、書く時に必要なこと、書いた後に必要な事を具体的に示した文章作成の基本的知識を習得し、実践できる。
(2) 日常会話の基本的な表現技術特に(2)については手紙文の演習(3)については日常生活で求められる敬語の使い方を学びそれを実践応用できる。
(3) 文章を正確に読み取る技術を習得し、それを実践できる。

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	書く前に必要なこと、 書く時に必要なこと、 書いた後に必要な事を 具体的に示した文章作 成の基本的知識の習得 が的確にできている。	書く前に必要なこと、 書く時に必要なこと、 書いた後に必要な事 を具体的に示した文 章作成の基本的知識 の習得ができている。	書く前に必要なこと、 書く時に必要なこと、 書いた後に必要な事 を具体的に示した文 章作成の基本的知識 の習得ができていな い
評価項目 2	日常会話の基本的な表 現技術が的確にでき ている	日常会話の基本的な 表現技術が習得でき ている・	日常会話の基本的な 表現技術が習得でき ていない
評価項目 3	文章を正確に読み取る 技術を習得し、それを 的確に実践できている	文章を正確に読み取 る技術を習得し、それ を実践できている	文章を正確に読み取 る技術を習得し、それ を実践できていない

<p>学科の到達目標項目との関係</p> <p>◎A-3(f):適切かつ円滑に読解・表現ができること.</p> <p>○A-1(a):地球的視野から物事を多面的に理解できること.</p>
--

教育方法等	
概要	優れた言語感覚に裏付けられた論理的な記述力や日本でも外国でもどこでも通用するコミュニケーション力を養うための日本語運用能力の育成と向上を目指した講義と実技指導を行い学生諸君はその知識を習得することを目標とする
授業の進め方と 授業内容・方法	<p>上記の教育目標を達成するために次の4点を柱とした内容を習得し使えるよう考案・編纂した有明高専自主テキストを5学科共通で有効利用して演習する。その具体的な学習内容の概説は以下の通りである。</p> <p>○日本語の文字体系の理論の理解</p> <p>○履歴書の書き方エントリーシート書き方の理解と演習による習得</p> <p>○手紙文の書き方・葉書の書き方の理解と演習による習得</p> <p>すなわち他者の発信した情報や意見を理解し、自らの情報や意見を他者に伝える能力を身につけること。 <A-3(f):適切かつ円滑に読解・表現ができること>という教育目標を達成するために次の事柄の理解と習得の程度を定期試験及び毎講義の提出物で評価する。</p> <p>○日本語の文字体系の理論の理解</p> <p>○履歴書の書き方エントリーシート書き方の理解と演習による習得</p> <p>○手紙文の書き方・葉書の書き方の理解と演習による習得</p> <p>○学習・教育到達目標 A-1(a):地球的視野から物事を多面的に理解できること.</p>
注意点	漢字検定試験準2級程度の語彙力

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	漢字の基礎知識 (1)	日本語の文字体系が理解できる
	2週	日本語の基礎知識 (1)	日本語の基礎知識が理解できる
	3週	日本語の基礎知識 (2)	日本語の表記の仕方が理解できる
	4週	文章を書く (1)	原稿用紙の使い方が理解できる
	5週	文章を書く (2)	履歴書の書き方(1)が理解できる
	6週	文章を書く (3)	履歴書の書き方(2)が理解できる
	7週	文章を書く (4)	エントリーシートの書き方が理解できる (その

			1)
8週	文章を書く (5)		エントリーシートの書き方が理解できる (その2)
9週	文章を書く (6)		手紙の書き方の基礎 (1) が理解できる
10週	文章を書く (7)		手紙の書き方の基礎 (2) が理解できる
11週	文章を書く (8)		手紙の書き方の基礎 (3) が理解できる
12週	文章を書く (9)		手紙の書き方 演習①が理解できる
13週	文章を書く (10)		手紙の書き方 演習②が理解できる
14週	文章を書く (11)		往復はがき・はがきの書き方が理解できる
15週	期末試験		
16週	テスト返却と解説		解説を聞き、理解不足の知識を補う事が出来る

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	10	10		40		100
基礎的能力	40				40		80
専門的能力							
分野横断的能力		10	10				20

教科名	数学演習
-----	------

科目基礎情報			
科目番号	4Z002	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1 (履修単位)
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	後期	週時限数	1
教科書／教材	有明高専の数学 第4巻；有明高専数学科編		
担当者	[M]西山 治利, [E]高本 雅裕, [I]河村 豊實, [C]河村 豊實, [A]河村 豊實		

到達目標
1. 4 学年次までに学んだ数学の基礎的な内容を理解し、基礎的な計算ができる。

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベル の目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	4 学年次までに学んだ数学の基礎的な内容を十分理解し、計算ができる。	4 学年次までに学んだ数学の基礎的な内容を理解し、基礎的な計算ができる。	4 学年次までに学んだ数学の基礎的な内容が理解できず、基礎的な計算ができない。

学科の到達目標項目との関係
◎B-1(C)：専門分野の基礎となる内容を理解していること。

教育方法等	
概要	<p>工学の修得に、数学は必要不可欠です。工学の主たる部分は、数学的記法(新しい数式など)や数学的手法(新しい計算方法など)を用いて展開されるからです。また、工学の問題を解決するための論理的思考形態(筋道を立てた考え方)は数学のそれと類似のものだからです。</p> <p>この科目の主な内容は、一言で言えば、これまでに学んできた数学の総決算です。複数箇所学んできた事柄を組み合わせることで解く問題や大学編入試験のレベルの問題を演習します。したがって、この科目の授業目標は、主として、次のとおりです。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) これまで学んできた数学の内容(記法・手法)を再確認すること。 2) これまで学んできた事柄を組み合わせたりして、大学編入試験レベル

	<p>の問題を解けるようになること。</p> <p>3) 常に、筋道を立てた考え方をを行う習慣を付けること。</p> <p>3)については、たとえば、例題の解法を理解し、その解法を類似の問題へアレンジして適用できるようになることは勿論のこと、新しい数式が専門科目に使われるときにすぐに応用できるようになること、さらに、数学や専門科目などの学問だけに限らず、日常のさまざまな場面でも、新しい数式などが利用できないかと考え続けることも含まれます。</p>
授業の進め方と 授業内容・方法	<p>講義形式、グループワーク等による授業および問題演習の形で進めます。</p> <p>また、内容の理解と定着をはかるため、教科書本文中の演習問題あるいは教科書巻末の問題集の演習問題のいくつかを適宜レポートとして解答・提出してもらいます。</p> <p>4年生までに学習した数学の知識を利用しますので、予習をして、利用する知識を準備して講義に臨むように心がけるようにしてください。</p>
注意点	<p>有明高専の数学 第1～4巻までの内容を理解している必要があります。</p>

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
後期	1週	授業の概要説明	
	2週	指数・対数, 指数関数・対数関数	<ul style="list-style-type: none"> 指数・対数の計算およびそれらの応用ができること。 指数関数・対数関数を含む方程式・不等式が解けること。それらの応用ができること。
	3週	三角関数, 逆三角関数・分割された定義域を持つ関数	<ul style="list-style-type: none"> 三角関数の性質を利用して、方程式・不等式が解け、等式の証明ができること。 逆三角関数の計算およびそれらの応用ができること。分割された定義域を持つ関数を正確に取り扱えること。
	4週	関数の極限, 微分法	<ul style="list-style-type: none"> 関数の極限の概念を理解し、計算ができること。 様々な関数の導関数が計算できること。
	5週	不定積分, 定積分	<ul style="list-style-type: none"> 様々な関数の不定積分が計算できること。 様々な関数の定積分が計算できること。
	6週	グラフとその応用, テイラー展開・マクローリン展開	<ul style="list-style-type: none"> 様々な関数のグラフが描け、それらを応用できること。 様々な関数のテイラー展開・マクローリン展開が計算できること。それらの応用ができ

			ること.
7 週	面積・体積・曲線の長さ		面積・体積・曲線の長さが計算できること.
8 週	中間試験		
9 週	内積・外積, ベクトルの応用		<ul style="list-style-type: none"> ・内積・外積の計算ができること. それらの応用ができること. ・平面図形・空間図形等にベクトルを応用できること.
10 週	行列の演算・1次変換, 掃き出し法, 行列式, 行列の対角化		<ul style="list-style-type: none"> ・行列の計算ができること. 1次変換により図形の変換ができること. ・掃き出し法を用いて, 方程式・逆行列への応用計算ができること. ・行列式の計算ができること. ・固有値・固有ベクトルの計算, 行列の対角化の計算ができること.
11 週	偏微分, テイラー展開		<ul style="list-style-type: none"> ・偏微分の計算ができること. ・2変数関数のテイラー展開および近似式が計算できること. それらの応用ができること.
12 週	接平面・法線, 極値		<ul style="list-style-type: none"> ・2変関数の接平面および法線が計算できること. ・2変関数の極値問題が解けること.
13 週	重積分, 体積・曲面積		<ul style="list-style-type: none"> ・重積分の計算ができること. ・体積および曲面積の計算ができること.
14 週	求積法, 微分演算子, 逆演算子		<ul style="list-style-type: none"> ・変数分離形, 同次形, 1階線形微分方程式, ベルヌイ形, 完全微分方程式等の一般解が求められること. それらの応用ができること. ・微分演算子を用いて定数係数同次線形微分方程式の一般解が求められること. ・微分演算子および逆演算子を用いて定数係数非同次線形微分方程式の一般解が求められること.
15 週	期末試験		
16 週	テスト返却と解説		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計

総合評価割合	60				40		100
基礎的能力	60				40		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	体育実技
-----	------

科目基礎情報			
科目番号	4Z003	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1 (履修単位)
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	前期	週時限数	1
教科書／教材	イラストでみる最新スポーツルール (大修館書店)		
担当者	[M]野口 欣照, [E]井上 仁志, [I]野口 欣照, [C]野口 欣照, [A]野口 欣照		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本的なソフトボールの技術を身につけることができる 2. ベースボール型のスポーツの特性を理解できる 3. 作戦を活かした攻防を展開してゲームができる

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	ベースボール型のスポーツの特性を理解し、基本的なプレーがゲーム中にできる。	ソフトボールのルールを理解でき、10m程度であれば意図したところに投げることができる。	ソフトボールのルールを理解できず、10m程度でも意図したところに投げることができない。
評価項目 2	ベースボール型のスポーツの特性を理解し、ポジションに応じたプレーがゲーム中にできる。	ソフトボールのルールを理解でき、20m程度であれば意図したところに投げることができる。	ソフトボールのルールを理解できず、20m程度でも意図したところに投げることができない。
評価項目 3	ベースボール型のスポーツの特性を理解し、作戦に応じたプレーがゲーム中にできる。	ソフトボールのルールを理解でき、バントなどができる。	ソフトボールのルールを理解できず、バントなど意図したところに打つことができない。

学科の到達目標項目との関係

○A-1(a)：地球的視野から物事を多面的に理解できること。

教育方法等	
概要	近い将来社会人になることを考え、個人のトレーニングと併せ社会性の育成を確立させる為に、運動量のあるチームスポーツに親しみ、職場における人間関係を円滑にする面や生涯スポーツの面からもレクリエーションスポーツに精通し、将来的に余暇を利用し、スポーツに興じることができるようにしたい。更に運営や審判などができるようにし、スポーツを通して共同、責任、リーダーシップ等を身につける。
授業の進め方と 授業内容・方法	実技中心に進めていく ルールテスト，実技テスト有り
注意点	実技テスト評価 80%，小テスト評価 20%で総合評価とする

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	シラバス説明	シラバスの内容を説明できる
	2週	新体力テスト，集団行動	自分の現在の体力を確認できる，号令に合わせて（集団で）行進や方向転換などができる
	3週	新体力テスト，集団行動	同上
	4週	ソフトボールルール説明，キャッチボール	ソフトボールのルールを理解できる，自分の意図したところに投げることができる
	5週	キャッチボール ゴロ捕球，フライ捕球	自分の意図したところに投げることができる 正しい形で捕球できる
	6週	キャッチボール，ゴロ捕球，フライ捕球，バッティング	自分の意図したところに投げることができる 正しい形で捕球できる 自分の意図したスイングができる
	7週	キャッチボール，ゴロ捕球，フライ捕球，バッティング	同上
	8週	実技テスト	自分の意図したスイングができる
	9週	バッティング，ゲーム	自分の意図したスイングができる，メンバーと協力してゲームができる
	10週	バッティング，ゲーム	同上
	11週	バッティング，ゲーム	同上
	12週	バッティング，ゲーム	同上

	13 週	ルールテスト	
	14 週	実技テスト	
	15 週	ゲーム	メンバーと協力してゲームができる

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合							
基礎的能力	80				20		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	英語
-----	----

科目基礎情報			
科目番号	4Z004	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	2（履修単位）
開設学科	機械工学科, 電気工学科, 電子情報工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	続・世界の常識：違いを知ったら世界も変わる！（Learn the Differences, Broaden Your World!）川田伸道編 朝日出版社		
担当者	村田 和穂		

到達目標
1. 世界の様々な文化的側面を比較しながら、精読を通し、英文の読解力を高める。 2. 3年次までに学習した英文法を集中的に総復習し、体系的な理解を深める。 3. Useful Expressions を活用した英作文を通して、英語表現（ライティング）力を高めることができる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの目安（優）	標準的な到達レベルの目安（可）	未到達レベルの目安（不可）
評価項目 1	テキストについて、日頃から計画的に自学することができる。内容を十分理解することができ、自国と異なる歴史や文化に対してきちんと説明できる。	テキストについて、授業で積極的に学習し、内容を理解することができる。自国と異なる歴史や文化に対して教科書に書かれている英文を参考にし説明できる。	テキストについて、自学や授業での学習が足りず、内容を理解することができない。自国と異なる歴史や文化に対して教科書に書かれている英文を参考にしても説明できない。
評価項目 2	テキストの中の文法事項の発展的内容を身に付け、読んだり聞いたりしたことや学んだことに基づき、情報や考えなどについて、詳しく書いたり発表したり	テキストの中の文法事項を身に付け、読んだり聞いたりしたことや学んだことに基づき、基本的な情報や考えなどについて、書いたりすることがで	テキストの中の文法事項を身に付けておらず、読んだり聞いたりしたことや学んだことに基づき、基本的な情報や考えなどについてもまとめたり

	することができる。	きる。	することができない。
評価項目 3	教材と同レベル以上の英文を読んだり聞いたりして、内容を十分説明することができる。	教材の英文を読んだり聞いたりして、内容を十分説明することができる。	教材について英語をスクリプトを見ながら読んだり聞いたりしても、十分説明ができない。

学科の到達目標項目との関係

◎A-3(f) : 適切かつ円滑に読解・表現ができること。

○A-1(a) : 地球的視野から物事を多面的に理解できること。

教育方法等

概要	<p>今日のグローバル化時代において、英語で書かれた文章を速く正確に理解することは、国際社会人として要求される能力となっている。英語のこの分野の能力は英語の実践的な運用能力を測る指標としての TOEIC の試験で試される技能の 1 つでもある。</p> <p>この授業では、1 月に校内で実施される TOEIC の試験の Reading Section のスコアを伸ばすことができるように、英文を速く正確に読むためのスキルを学生に習得させ、同時に語彙力の増強を図る。また、TOEIC 試験の Reading Section の出題形式に準じた練習問題を実際に解いていく過程で、学生の全体的な英語運用能力を高めることも目標としている。</p>
授業の進め方と授業内容・方法	毎時間、多くの学生に発表・発言してもらう授業を行う。そのためにも丁寧な予習が必要とされる。
注意点	中間試験は実施しない。提出物と授業中に数回実施する確認テストに真剣に取り組んで欲しい。

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	ガイダンス	教科書の内容を概観することで、効率的な予習の方法を確認する。
	2 週	Unit 1: Given Name First Is Not the Rule in Many Places	4 つの品詞とその働きを再確認することができる。
	3 週	Unit 1 (続)	前置詞の働きを再確認することができる。
	4 週	Unit 2: New Year's Day	基本文型 (1) 第 1 文型 ~ 第 3 文型を再確認することができる。

	5週	Unit 2 (続)	形容詞の働きを再確認することができる。	
	6週	Unit 3: Laundry	基本文型(2)第4文型を再確認することができる。	
	7週	Unit 3 (続)	第5文型を再確認することができる。	
	8週	Unit 4: How Do You Write the Date	疑問文を再確認することができる。	
	9週	Unit 4 (続)	付加疑問文を再確認することができる。	
	10週	Unit 5: The Sakura of Washington D.C.	時制(1)現在・過去・未来を再確認することができる。	
	11週	Unit 5 (続)	句と節の働きを再確認することができる。	
	12週	Unit 6: A Global Beauty Standard?	時制(2)進行形の働きを再確認することができる。	
	13週	Unit 6 (続)	完了形を再確認することができる。	
	14週	Unit 1~6の総復習	確認テスト	
	15週	期末試験		
	16週	テスト返却と解説		
	後期	1週	Unit 7: Crosswalks	助動詞を再確認することができる。
		2週	Unit 7 (続)	同上
3週		Unit 8: Forks, Chopsticks or Hands?	動名詞を再確認することができる。	
4週		Unit 8 (続)	副詞の働きを再確認することができる。	
5週		Unit 9: A Friendly Way to Greet Foreigners	to不定詞を再確認することができる。	
6週		Unit 9 (続)	同上	
7週		Unit 10: A Life of School Uniforms and School Lunches	受動態を再確認することができる。	
8週		Unit 10 (続)	同上	
9週		Unit 11: Japanese Animation Heroes Have Fans All Over the World	分詞の働きを再確認することができる。	
10週		Unit 11 (続)	数・量を表す形容詞を再確認することができる。	
11週		Unit 12: American Work Hours and Overtime	接続詞の働きを再確認することができる。	

12週	Unit 12 (続)	分詞構文を再確認することができる。
13週	Unit 13: The Globalization of Christmas	比較表現(言及・比較級・最上級)を再確認することができる。
14週	Unit 7~13の総復習	確認テスト
15週	期末試験	
16週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	70				30		100
基礎的能力	70				30		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	英語演習 I
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	4Z005	科目区分	選択
授業形式	授業・演習	単位数	1 (履修単位)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時限数	1
教科書／教材	PRACTICAL GRAMMAR 実践英文法		
担当者	三戸 健司		

到達目標
<p>1. 予習復習に加えて、自分の興味をもった内容を深めて英語学習を継続的に行う習慣が身に付いている。</p> <p>2. 教材と同レベルかそれ以上の英文を読んで、内容を十分理解することができる。</p> <p>3. 教材の中で用いられている重要文法事項を関連事項も含めて身に付けており、英作文などに応用できる。</p>

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	予習復習に加えて、自分の興味をもった内容を深めて英語学習を継続的に行う習慣を身に付けることができる。	予習復習をすることで、着実な英語学習習慣を身に付けることができる。	十分に予習復習を行わず、着実な英語学習習慣を身に付けることができない。
評価項目 2	教材と同レベルかそれ以上の英文を読んで、内容を英語で説明することができる。	教材と同レベルの英文を読んで、内容を日本語で説明することができる。	教材と同レベルの英文を読んで、内容を日本語でも説明することができない。
評価項目 3	教材の中で用いられている重要文法事項を関連事項も含めて身に付けており、英作文や英会話に応用できる。	教材の中で用いられている重要文法事項を身に付け、英作文に応用できる	教材の中で用いられている重要文法事項を身に付けていない。

<p>学科の到達目標項目との関係</p> <p>◎A-3(f) : 適切かつ円滑に読解・表現ができること.</p> <p>○A-1(a) : 地球的視野から物事を多面的に理解できること.</p>

教育方法等	
概要	<p>この授業は、英語の「読み」・「書き」・「話す」・「聞く」の4つの技能の中の「読み」の能力の養成に重点が置かれる。そのためには語彙力強化が不可欠であることは大前提である。英語で書かれた文章を速く正確に理解することは、今日のグローバル化時代の国際社会人として要求される能力となっている。英語のこの分野の能力は英語の実践的な運用能力を測る指標としての TOEIC の試験で試される技能の1つでもある。</p> <p>この授業では、1月に校内で実施される TOEIC の試験の Reading Section のスコアを伸ばすことができるように、英文を速く正確に読むためのスキルを学生に習得させ、同時に語彙力の増強を図る。また、TOEIC 試験の Reading Section の出題形式に準じた練習問題を実際に解いていく過程で、学生の全体的な英語運用能力を高めることも目標としている。</p>
授業の進め方と 授業内容・方法	講義と発表を中心に進めていく。
注意点	評価方法:各定期試験の成績 80%、レポート・ノート等の提出物や小テストの成績 20%の比率で評価 評価基準:60 点

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	動詞、不定詞	動詞、不定詞について理解する。
	2 週	分詞、動名詞	分詞、動名詞について理解する。
	3 週	代名詞	代名詞について理解する。
	4 週	関係詞	関係詞について理解する。
	5 週	前置詞、接続詞	前置詞、接続詞について理解する。
	6 週	時制	時制について理解する。
	7 週	形容詞、副詞	形容詞、副詞について理解する。
	8 週	中間試験	
	9 週	比較	比較について理解する。
	10 週	助動詞	助動詞について理解する。
	11 週	受動態	受動態について理解する。
	12 週	仮定法	仮定法について理解する。

	13 週	話法	話法について理解する。
	14 週	名詞、冠詞	名詞、冠詞について理解する。
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力	80				20		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	日本語コミュニケーションⅡ
-----	---------------

科目基礎情報			
科目番号	4Z006	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1 (履修単位)
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	後期	週時限数	1
教科書／教材	『日本語コミュニケーション講義録・演習レポート集 2016 焼山 廣志・菱岡 憲司共著(有明高専オリジナルテキスト) 参考書： 『ホンモノの文章力 自分を売り込む技術』 樋口祐一 (集英社新書)		
担当者	焼山 廣志		

到達目標
1.書く前に必要なこと、書く時に必要なこと、書いた後に必要な事を具体的に示した文章作成の基本的知識を習得し、実践できる。
2.日常会話の基本的な表現技術 (2)については手紙文の演習(3)については日常生活で求められる敬語の使い方を学びそれを実践応用できる。
3.自分の意見を述べるプレゼンテーション能力が身につきそれを実践できる。

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	書く前に必要なこと、書く時に必要なこと、書いた後に必要な事を具体的に示した文章作成の基本的知識の習得が的確にできている。	書く前に必要なこと、書く時に必要なこと、書いた後に必要な事を具体的に示した文章作成の基本的知識の習得ができている	書く前に必要なこと、書く時に必要なこと、書いた後に必要な事を具体的に示した文章作成の基本的知識の習得ができていない
評価項目 2	日常会話の基本的な表現技術が的確にできている	日常会話の基本的な表現技術が習得できている・	日常会話の基本的な表現技術が習得できていない
評価項目 3	自分の意見を述べるプレゼンテーション能力が身につきそれを的確	自分の意見を述べるプレゼンテーション能力が身につきそれ	自分の意見を述べるプレゼンテーション能力が身につきそれ

	に実践できる。	を実践できる。	を実践できない。
--	---------	---------	----------

学科の到達目標項目との関係

◎A-3(f)：適切かつ円滑に読解・表現ができること。

○A-1(a)：地球的視野から物事を多面的に理解できること。

教育方法等

概要	1・2・3年次で学習した「日本語表現」を更に発展させ、さらに4年次前期で学習した「日本語コミュニケーションⅠ」の基礎知識を生かして日本語を的確に理解し適切に表現する能力を養うとともに自己表現能力を伸ばし他人に日本語で正確に自己の思考内容を伝達出来る能力を習得出来るようにする。
授業の進め方と 授業内容・方法	<p>適切かつ円滑に読解・表現ができること。 <A-3(f):適切かつ円滑に読解・表現ができること>という教育目標を達成するためにさらに学習目標を細分化・具体化したものをいかに列記する。具体的には、「本科・専攻科7年間を通した学生の日本語文章能力の向上プログラム」(平成17年度採択プログラム)の実践科目の一つとして実施する。その概要は</p> <p>①自己PR文書・エントリーシート書き方の理解と演習(応用編)により客観的な自己表現の能力を習得する。</p> <p>②手紙文の書き方・葉書の書き方の理解と演習(応用編)により主観的な自己表現の能力を習得する。</p> <p>③小論文の書き方を演習することにより自己の考えを論理的に述べる能力を習得する。</p> <p>すなわち他者の発信した情報や意見を理解し、自らの情報や意見を他者に伝える能力を身につけること。 <A-3(f):適切かつ円滑に読解・表現ができること>という教育目標を達成するために次の事柄の理解と習得の程度を評価する。</p> <p>○自己PR文書・エントリーシート書き方の理解と演習(応用編)</p> <p>○手紙文の書き方・葉書の書き方の理解と演習(応用編)</p> <p>それらを各演習課題のレポート成績及び学期末の試験問題成績で総合評価する。</p>
注意点	<p>漢字検定試験準2級程度の語彙力</p> <p>セミナー室で演習できる【定員20名】を受講者最大人数に限定して実施する。したがって</p> <p>希望者が多い場合は抽選等により受講者の選別を行う。</p>

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
後期	1週	授業ガイダンス・受講上の留意点	授業の概要 留意点が理解できる。
	2週	文章を書く (1)	履歴書の書き方(1)【復習】【個人別添削指導】が理解できる
	3週	文章を書く (2)	エントリーシートの書き方(2)【応用①】【個人別添削指導】が理解できる
	4週	文章を書く (3)	エントリーシートの書き方【応用②】【個人別添削指導】・【個人面談・清書が理解できる
	5週	文章を書く (4)	手紙の書き方の基礎(1) が理解できる
	6週	文章を書く (5)	手紙の書き方 実践編(1)が理解できる
	7週	文章を書く (6)	手紙の書き方 実践編(1) 【学生相互評価】 【個人別添削指導】が理解できる
	8週	文章を書く (7)	手紙の書き方 実践編(2) が理解できる
	9週	文章を書く (8)	手紙の書き方 実践編(2)【学生相互評価】【個人別添削指導】が理解できる
	10週	文章を書く (9)	手紙の書き方 実践編(3)が理解できる
	11週	文章を書く (10)	手紙の書き方 実践編(3)【学生相互評価】【個人別添削指導】が理解できる
	12週	文章を書く (11)	手紙の書き方 実践編(3) 【個人別面接指導】 【清書・個別添削指導】②が理解できる
	13週	文章を書く (12)	敬語の使い方 概論説明が理解できる
	14週	文章を書く (13)	敬語の使い方 [実践問題 演習編] が理解できる
	15週	期末試験	
16週	テスト返却と解説	解説を聞き、理解不足の知識を補う事が出来る	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	10	10		40		100
基礎的能力	40				40		80
専門的能力							
分野横断的能力		10	10				20

教科名	社会科学 I
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	4Z007	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1 (履修単位)
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	後期	週時限数	1
教科書／教材	参考書： 西川 潤『新・世界経済入門』（岩波書店，2014年） 猪木武徳『戦後世界経済史』（中央公論社，2009年）		
担当者	谷口 光男		

到達目標
1. 21世紀の国際社会の諸課題を，経済学的側面から，説明できる。
2. それら諸課題の解決方法を，授業内容にもとづき，説明できる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	あなたは、「21世紀の国際社会の諸課題」を，必要な基礎知識を正しく使用することができ，論理的に（漢字や文法上の誤りなく）読み手に説明できている。	あなたは、「21世紀の国際社会の諸課題」を，必要な基礎知識を誤りがあるものの使用することができ，漢字や文法上の誤りが含まれるものの読み手に説明できている。	あなたは、「21世紀の国際社会の諸課題」を説明する際に，必要な基礎知識を正しく使用することができず，漢字や文法上の誤りが多いため，読み手に説明できていない。
評価項目 2	あなたは、「それら諸課題の解決方法」を，授業内容に正しくもとづき，論理的に（漢字や文法上の誤りなく）読み手に説明できている。	あなたは、「それら諸課題の解決方法」を，一部誤りがあるものの授業内容にもとづき，漢字や文法上の誤りが含まれるものの，読み手に説明できている。	あなたは、「それら諸課題の解決方法」を説明する際に，授業内容にもとづきことができず，読み手に説明できていない。

<p>学科の到達目標項目との関係</p> <p>◎A-1(a)：地球的視野から物事を多面的に理解できること。</p>
--

教育方法等	
概要	<p>「人間は社会的動物である」といわれるように、私たちは社会の中でしか生きることができません。そして、その社会の中で、今をあるいは未来をよりよく生きようとするなら、主体的に社会のことを知り、考え、働きかけなければなりません。</p> <p>そこで本授業では、21世紀の様々な「社会」を知るにあたり、最も大きな単位となる「国際社会」を対象とし、「経済」の側面からアプローチしようと思います。今後も国際化がますます進展し、それに伴い日本の社会も影響を受けていくことを考えると、大きな見方で社会をとらえることが要求されると考えるからです。また、私たちの誰もが日々、経済活動をおこなっています。えっ、と思うかもしれませんが、人間が生きていることそのものが経済活動なのです。</p> <p>私たちに最も身近なところから考えていくことが、国際社会を考えるうえで、大切な一歩となるでしょう。</p>
授業の進め方と 授業内容・方法	<p>プリントにそって講義形式で進めます。単元・内容によって、グループワーク等を取り入れることもあります（受講者数にもよりますが）。</p> <p>また、授業内容はかなり「専門的」ですから、復習はもちろん、予習も積極的に行ってください。授業内容の理解を助けるために、参考となる情報（ソース）を適宜紹介しますので、こちらも積極的に参照して下さい。</p>
注意点	<p>一般科目で系統的に学習してきた「地理学」、「歴史学」、「社会学」、「政治学・経済学」の知見がみなさんの理解を助けることになるでしょう。</p> <p>また、授業で扱える内容は時間的制約からかなり限定されたものになるため、授業時間以外でもさまざまな学習活動を取り入れ、興味・関心をもつことが必要です。特に、新聞は毎日読んで欲しい「教材」です。</p>

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
後期	1週	序章 ガイダンス	シラバスの内容をふまえ、本授業を受講する態度を身につけることができる。
	2週	第1章 グローバリゼーションの光と影①	グローバリゼーションを、インターナショナル化と相違をふまえ、説明できる。
	3週	第1章 グローバリゼーションの光と影②	多国籍企業が推進するグローバリゼーションの諸相を説明できる。

4週	第1章 グローバリゼーションの光と影③	地球市民意識に支えられたグローバリゼーションの諸相を説明できる。
5週	第2章 地域主義の三つのシナリオ①	地域主義の定義およびグローバリゼーションとの関係を説明できる。
6週	第2章 地域主義の三つのシナリオ②	三つのシナリオの概要、問題点および実現可能性の程度をそれぞれ説明できる。
7週	第2章 地域主義の三つのシナリオ③	三つのシナリオの概要、問題点および実現可能性の程度をそれぞれ説明できる。
8週	中間試験	
9週	テスト返却と解説/ 第3章 世界は80億の人口を支えられるか①	到達目標の達成度を自己評価できる。/ 世界人口の推移から、現在の特徴および今後の予測など、人口問題の特徴を説明できる。
10週	第3章 世界は80億の人口を支えられるか②	耕地面積、穀物生産と人口との関係など、各種の統計資料を読み解き、食料問題の特徴を説明できる。
11週	第3章 世界は80億の人口を支えられるか③	人間の開発行為と環境破壊との関係、「持続可能な発展」という概念を説明できる。
12週	第3章 世界は80億の人口を支えられるか④	労働力移動の要因と影響、高齢化問題の特徴と影響を説明できる。
13週	第4章 豊かさと貧しさ-地球世界の将来像-①	従来の貧困概念とその問題点、新しい貧困概念を説明できるとともに、世界システムの構造的な特徴を概略説明できる。
14週	第4章 豊かさと貧しさ-地球世界の将来像-②	20世紀の国民国家の形成過程の特徴をふまえ、冷戦構造解体後の民族紛争の特徴を説明できる。
15週	第4章 豊かさと貧しさ-地球世界の将来像-③	積極的な「平和の条件」を説明できるとともに、自分自身でも「条件」を考えることができる。
16週	テスト返却と解説	到達目標の達成度を自己評価できる。

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力	80				20		100
専門的能力							

分野横断的能力							
---------	--	--	--	--	--	--	--

教科名	環境科学 I
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	4Z008	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1 (履修単位)
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	後期	週時限数	1
参考教材	生態学の基礎：上 (培風館) / 環境科学 I—自然環境系— (朝倉書店)		
担当者	中島 洋典		

到達目標
1. 生物生態系の構造や各要素の特徴について説明できる。
2. 生物生態系を機能させる各種のシステムについて説明できる。
3. 地球規模での生物生態系の分布特性と人間活動との関係について説明できる。

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	生物生態系の構造や各要素の特徴について授業内容を基礎とした発展的な内容を説明できる。	生物生態系の構造や各要素の特徴について基本的な内容を説明できる。	生物生態系の構造や各要素の特徴について論理的に説明できない。
評価項目 2	生物生態系を機能させる各種のシステムについて授業内容を基礎とした発展的な内容を説明できる。	生物生態系を機能させる各種のシステムについて基本的な内容を説明できる。	生物生態系を機能させる各種のシステムについて論理的に説明できない。
評価項目 3	地球規模での生物生態系の分布特性と人間活動との関係について授業内容を基礎とした発展的な内容を説明できる。	地球規模での生物生態系の分布特性と人間活動との関係について基本的な内容を説明できる。	地球規模での生物生態系の分布特性と人間活動との関係について論理的に説明できない。

学科の到達目標項目との関係
◎A-1(a) : 地球的視野から物事を多面的に理解できること。
○A-2(b) : 社会や自然の中での技術の役割を理解し、技術者としての責任を理解できること。

教育方法等	
概要	この科目が対象とするものは、我々を取り巻く地球規模の環境である。この環境はどのような構造で成り立っているのか、またその構造はどのようなシステムを持って機能しているのか、生態学的な視点から学んでいく。加えて、その環境の中で我々人間がどのような立場で生活しているのか、また地球環

	境にどのような影響を与えているのか、技術者の視点で考えてもらいたい。
授業の進め方と 授業内容・方法	教科書のような既存の教材は利用しないが、教科内容を説明するために必要な資料をプリント教材として配布する。そのプリントの内容を説明する形式で授業を進めていく。
注意点	この科目で扱う内容は皆さんが普段勉強している内容とはかなり異なるものであろうと思われる。しかし、環境や生態学に関する文献や資料は皆さんの周囲にたくさん存在しているはずである。興味のある分野からそれらに接しながら、積極的な姿勢で学習に臨んでもらいたい。また、環境と人間生活の関係の部分については、授業時間外学習としてレポートを課す予定である。

授業計画				
	週	授業内容・方法	到達目標	
後期	1週	地球環境の構造	地球環境の構造について地理学的視点で理解できる。	
	2週	環境と生態学	環境を考えるための基礎科学としての生態学の概要について理解できる。	
	3週	生物生態系の構造（1）	食物連鎖を構成する栄養段階の構造について理解できる。	
	4週	生物生態系の構造（2）	各栄養段階の食物連鎖における役割を理解できる。	
	5週	生態系のエネルギー流の特性（1）	各栄養段階におけるエネルギーの入力と出力の関係について理解できる。	
	6週	生態系のエネルギー流の特性（2）	食物連鎖を構成する栄養段階間のエネルギー流の特性について理解できる。	
	7週	栄養構造と生態的ピラミッド	各種の生物生態系の栄養構造について生態的ピラミッドにより理解できる。	
	8週	生態系の物質循環（炭素の循環）	地球環境における炭素の位置づけと地球規模での循環について理解できる。	
	9週	生態系の物質循環（水の循環）	地球規模での水の循環の特性と人間活動との関係について理解できる。	
	10週	生態系の物質循環（ミネラルの循環）	閉鎖性の強いミネラルの循環の特性と環境におけるその位置づけについて理解できる。	
	11週	生態系の自己調節作用	遷移等の生態系の自己調節作用について理解できる。	
	12週	一次生産と生物生態系の分布特性（1）	地球規模の一次生産の分布特性について理解できる。	
	13週	一次生産と生物生態系の分布特性（2）	一次生産の分布を基礎にしたその他の生物の分布特性について理解できる。	
	14週	生物生態系と人間活動	生物生態系の中での人間活動の特性と相互作用について理解できる。	
	15週	期末試験		
	16週	テスト返却と解説		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	60				40		100
基礎的能力	60				40		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	人間科学 I
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	4Z009	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1 (履修単位)
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	後期	週時限数	1
教科書／教材	参考書 (購入の必要はない) 針貝邦生『ヴェーダからウパニシャッドへ』Century Books 人と思想 165 / 清水書院 上村勝彦『インド神話 マハーバーラタの神々』 / ちくま学芸文庫 服部 正明『古代インドの神秘思想—初期ウパニシャッドの世界』 / 講談社 学術文庫 前田 専学『インド哲学へのいざない—ヴェーダとウパニシャッド』NHK ライブラリー126 / NHK 出版 定方晟『インド宇宙論大全』 / 春秋社 渡瀬信之『マヌ法典—ヒンドゥー教世界の原型』 / 中公新書		
担当者	山口 英一		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 1. バラモン教聖典における祭式と神と人間との関係の変化を説明できる。 2. 南アジアにおける倫理観の根幹をなす「輪廻思想・業理論」の成立過程を説明できる。 3. 日本とは異なる現代インドの文化・価値観に関して、日本との違いを説明できる。

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	バラモン教における祭式と神と人間との関係が時代とともに変化する状況を社会変化について、文献の時代を追って説明できる。	バラモン教聖典における祭式と神と人間との関係の変化を十分ながら説明できる。	バラモン教聖典における祭式と神と人間との関係の変化を説明できない。
評価項目 2	「輪廻思想・業理論」の成立過程を聖典文献の記述に従い説明できる。	「輪廻思想・業理論」の成立過程を不十分ながら説明できる。	「輪廻思想・業理論」の成立過程を説明できない。

	る。		
評価項目 3	現代インドの文化・価値観に関して、いくつかを自分の視点から説明できる。	現代インドの文化・価値観に関して、日本との違いを不十分ながら説明できる。	現代インドの文化・価値観に関して、日本との違いを説明できない。

学科の到達目標項目との関係

◎A-1(a)：地球的視野から物事を多面的に理解できること。

○A-2(b)：社会や自然の中での技術の役割を理解し、技術者としての責任を自覚できること。

教育方法等

概要	授業は基本的に板書を中心とした講義形式で行います。バラモン教を中心にした宗教思想と現代インドの文化を紹介します。南アジアにおける倫理観の根幹をなす「輪廻思想・業理論」の登場、バラモン教における祭式と神との関係の変化などに見られる形而上学的世界の多層性を学びます。受講生諸君に一層の興味を持ってもらうために、関連する写真・録音・ビデオなどの提示資料を使っていきます。この授業を通じて南アジア文化全般への理解を深めてもらいたいと思います。
授業の進め方と授業内容・方法	板書を中心とする講義形式ですが、授業では学生とのやり取りをしながら説明を行いますので積極的な参加姿勢を期待します。授業内容の理解、異文化を柔軟に受け入れる視点とその変化をチェックするため、毎回の授業後にコメント・カードを書いてもらいます。
注意点	授業中に配布する資料の全部は時間内に読めませんから、予習・復習として自分で読んでおいて下さい。その他に、参考文献やインターネット上の情報ソースなどを示します。各自の興味でそれらを参照し、より一層の理解を深めて下さい。

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標
後期	1週	導入＝南アジア文化の理解のために1	南アジアにおける文化の多様性と言語の関わりについて理解できる
	2週	導入＝南アジア文化の理解のために2	南アジアには歴史的にどのような宗教が成立してきたのかを理解できる
	3週	バラモン教とヴェーダ	バラモン教の成立について歴史的背景と祭式の意味を理解できる
	4週	ヴェーダ・サンヒター1	リグヴェーダにおける人間と神々の関係につ

			いて理解できる
5週	ヴェーダ・サンヒター2		古代インド人は「ことばの持つ力」をどう考えたのか理解できる
6週	ブラーフマナ文献1		祭式万能主義とは、どのような考え方なのかを理解できる
7週	ブラーフマナ文献2		祭式と宇宙の対比とは、何なのかを理解できる
8週	中間試験		
9週	試験返却と解説		
10週	ウパニシャッド文献1		ブラフマンとアートマンの概念を理解できる
11週	ウパニシャッド文献2		輪廻思想はどのようにして成立したのかを理解できる
12週	ウパニシャッド文献3		輪廻思想成立当時の社会的変化について理解できる
13週	バラモン教における生き方1		「4つの人生の目的」とは何かを説明できる
14週	バラモン教における生き方2		菜食主義の持つ意味を理解できる
15週	期末試験		
16週	試験返却と解説		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	70				20	10	100
基礎的能力	70				20	10	100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	英語演習Ⅱ
-----	-------

科目基礎情報			
科目番号	4Z010	科目区分	選択
授業形式	授業・演習	単位数	2（履修単位）
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	後期	週時限数	1
教科書／教材	For and Against ~Expressing opinions and exchanging ideas~; Gillian Flaherty, Seibido.		
担当者	阿嘉 奈月		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本的な英作文の構成や書き方について理解することができる。 2. 自分の考えをまとめながら、英作文を完成することができる。 3. ディスカッションを通して、相手に自分の意見を伝えることができる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	与えられた読み物の概要を説明し、さらにそれに対して自分の意見を英語で述べることができる。	与えられた読み物の概要を説明することができる。	与えられた読み物の概要を説明することができない。
評価項目 2	英作文の書き方を習得し、英作文を書くことができる。	英作文の基本的な書き方について習得し、辞書などの助けを借りて英作文を書くことができる。	辞書や web の力を借りても、自分では英作文を書くことができない。
評価項目 3	相手の意見を尊重しながら、自分の立場を明確にし、英語で意見を述べるができる。	自分の立場を明確にし、英語で意見を述べるができる。	英語で意見を述べる ことができない。

学科の到達目標項目との関係

- ◎A-3(f) : 適切かつ円滑に読解・表現ができること。
 ○A-1(a) : 地球的視野から物事を多面的に理解できること。

教育方法等	
概要	この講義では、英語でのグループディスカッションを通して、コミュニケーション能力の育成を目標とする。週ごとに与えられるトピックの問題点や課題点について理解を深めながら、自分の立場を明確にし、英語で意見を伝える能力を身につける。ディスカッションへ積極的に参加するためには、授業参加前に課題（読み物・英作文）を終わらせて、授業に臨む必要がある。英作文の書き方やディスカッションの進め方を学ぶことで、英語独特の文章構成や表現方法などについて理解を深めることができる。
授業の進め方と 授業内容・方法	グループワーク中心に行う。
注意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 授業前に与えられた課題を終わらせて授業へ参加する。 ・ 期限を守り課題を提出する。 ・ 図書館でのマナーを守り、グループワークを行う。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
後期	1週	オリエンテーション	<ul style="list-style-type: none"> ・ 英作文の書き方について理解できる。 ・ ディスカッションの方法について理解できる。
	2週	1.The Internet	“Is it a good way to meet people?” について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。
	3週	2.NEETs	“Are they a serious problem?” について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。
	4週	3.Fashion	“Do young people spend too much time and money on fashion?” について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。
	5週	4.Environment	“Should we continue to use nuclear energy?” について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。
	6週	5.International marriage	“Is it a good thing?” について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。

7 週	6.Junk Food	“Is it becoming a serious problem?” について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。
8 週	後期中間試験	
9 週	7.Paternity Leave	“Should men take paternity leave?” について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。
10 週	8.Dependent Population	“Should we accept more foreigners?” について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。
11 週	9.Examinations	“Are they the best form of assessment?” について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。
12 週	10.Animal Testing	“Should it be allowed?” について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。
13 週	11.Temporary Workers	“Should we do more to reduce the number of temporary workers?” について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。
14 週	12.Robot Care	Should robots take care of the elderly and the sick? について自分の立場を明確にし、意見を述べることができる。
15 週	期末試験	
16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	30				70		100
基礎的能力	30				70		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	第二外国語 I
-----	---------

科目基礎情報			
科目番号	4Z011	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1 (履修単位)
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	後期	週時限数	1
教科書／教材	『初級中国語教科書＋参考書』(小川郁夫著・2009年初版・白帝社)		
担当者	古賀 崇雅		

到達目標
1. 現代中国語のピンインや簡体字を理解できる。
2. 現代中国語の簡単な発音や日本語への翻訳ができる。
3. 現代中国事情について理解できる。

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	自ら積極的に、現代中国語のピンインや簡体字を理解できる。	現代中国語のピンインや簡体字を理解できる。	課題に取り組まず、定期試験でも学力の定着が見られない。
評価項目 2	自主的に取り組み、現代中国語の簡単な発音や日本語への翻訳ができる。	現代中国語の簡単な発音や日本語への翻訳ができる。	発音練習や翻訳に取り組まず、定期試験でも学力の定着が見られない。
評価項目 3	日ごろのニュースなどを通じて、現代中国事情を理解できる。	現代中国事情を理解できる。	現代中国事情に関心を示さない。

学科の到達目標項目との関係
◎A-3(f) : 適切かつ円滑に読解・表現ができること。
○A-1(a) : 地球的視野から物事を多面的に理解できること。

教育方法等	
概要	この科目では、初級レベルの現代中国語をとりあげ、表音文字であるピン

	インや簡体字表記を学び、簡単な発音や日本語への翻訳をおこなう。その際、あわせて現代中国語の背景となる現代中国事情を紹介する。
授業の進め方と 授業内容・方法	テキストを使用し、要点を板書しながら授業を進める。 適宜プリントを配布し、課題を課す。
注意点	初歩的な現代中国に関する知識を必要とする。

授業計画				
	週	授業内容・方法	到達目標	
後期	1週	ガイダンス	授業内容と注意点を理解する。	
	2週	発音 (1)	声調と基本母音について理解する。	
	3週	発音 (2)	複雑な母音と子音について理解する。	
	4週	こんにちは	簡単なあいさつができるようになる。	
	5週	のどが渴いていますか	簡単な疑問文ができるようになる。	
	6週	張文と申します	名前の尋ね方と答え方ができるようになる。	
	7週	これは何ですか	是を用いる文を理解する。	
	8週	これまでのまとめ (1)	これまでの授業内容が復習できる。	
	9週	何を食べますか	動詞+目的語の文を理解する。	
	10週	今日は何月何日ですか	日時に関する疑問文を理解する。	
	11週	何人家族ですか	有を用いる文を理解する。	
	12週	何人の学生がいますか	多少を用いる文を理解する。	
	13週	中国に行ったことがありますか	動詞+過の文を理解する。	
	14週	これまでのまとめ (2)	これまでの授業内容が復習できる。	
	15週	期末試験		
	16週	テスト返却と解説	テスト結果が確認できる。	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	100						100
基礎的能力	100						100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	ボランティア活動
-----	----------

科目基礎情報			
科目番号	4Z012	科目区分	選択
授業形式	演習	単位数	1
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	
教科書／教材			
担当者	各クラス担任		

到達目標
1. ボランティア活動を通じて社会の一人としての自覚を持つことができる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	ボランティア活動を通じて社会の一人としての自覚を積極的に持つことができる。	ボランティア活動を通じて社会の一人としての自覚を持つことができる。	ボランティア活動を通じて社会の一人としての自覚を持つことができない。

学科の到達目標項目との関係
◎A-2(b)：社会や自然の中での技術の役割を理解し、技術者としての責任を自覚できること。

教育方法等	
概要	ボランティア活動を通じて、社会の一人としての自覚を持ち、自然や社会との係わりの中での技術者としての役割を自覚することを目指す。
授業の進め方と 授業内容・方法	ボランティアの機関は、関係団体の提供のほかに次に掲げるものとする。 (1) 環境保全に関するもの (2) 災害における救助及び復旧活動等に関するもの (3) 身障者・老人などの介護に関するもの (4) 国際交流に関するもの (5) 地方公共団体等が主催する体育・文化などの行事に関するもの (6) その他校長が認めたもの

	<p>ボランティア活動に従事する学生は、以下の手続きに従うこと。</p> <p>1. ボランティアに従事する学生は、実施する日の15日前までにボランティア活動許可願（様式1号）を学級担任、学科長を経て学生課教務係に提出すること。</p> <p>2. ボランティアに従事した学生が単位認定を希望する場合は、次の書類等を学級担任を経て学生課教務係に提出すること。</p> <p>（1）ボランティア活動証明書（様式2号）</p> <p>（2）ボランティア活動日誌（様式3号）</p> <p>（3）ボランティア活動報告書（様式4号）</p>
注意点	<p>従事した総時間数が45時間以上（複数の活動の合計でも可）で、提出されたボランティア活動証明書、ボランティア活動日誌およびボランティア活動報告書に基づき審査し、必要に応じて面談をおこなったうえで、評価をおこなう。</p> <p>単位修得は合否による。評価は5段階評価で行い、3以上を合格とする。</p>

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期 or 後期	1週	ボランティア活動	活動を実施できる
	2週	ボランティア活動	活動を実施できる
	3週	ボランティア活動	活動を実施できる
	4週	ボランティア活動	活動を実施できる
	5週	ボランティア活動	活動を実施できる
	6週	ボランティア活動	活動を実施できる
	7週	ボランティア活動	活動を実施できる
	8週	ボランティア活動	活動を実施できる
	9週	ボランティア活動	活動を実施できる
	10週	ボランティア活動	活動を実施できる
	11週	ボランティア活動	活動を実施できる
	12週	ボランティア活動	活動を実施できる
	13週	ボランティア活動	活動を実施できる
	14週	ボランティア活動	活動を実施できる
	15週	ボランティア活動	活動を実施できる

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート	その他	合計

					フォリオ		
総合評価割合					100		100
基礎的能力							
専門的能力							
分野横断的能力					100		100

教科名	応用数学 I
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	4Z013	科目区分	必修
授業形式	授業	単位数	2 (履修単位)
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	有明高専の数学 第4巻；有明高専数学科編		
担当者	[M]田中 彰則, [E]青影 一哉, [I]村岡 良紀, [C]田中 彰則, [A]田中 彰則		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 2変数関数の偏微分に関する知識を習得し、関連する問題を解くことができる。 複素数に関する知識を習得し、関連する問題を解くことができる。 2変数関数の2重積分に関する知識を習得し、関連する問題を解くことができる。

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	2変数関数の偏微分に関する知識を習得し、関連する発展的な問題までも解くことができる。	2変数関数の偏微分に関する知識を習得し、関連する基本的な問題を解くことができる。	2変数関数の偏微分に関する知識を習得しておらず、関連する基本的な問題を解くことができない。
評価項目 2	複素数に関する知識を習得し、関連する発展的な問題までも解くことができる。	複素数に関する知識を習得し、関連する基本的な問題を解くことができる。	複素数に関する知識を習得しておらず、関連する基本的な問題を解くことができない。
評価項目 3	2変数関数の2重積分に関する知識を習得し、関連する発展的な問題までも解くことができる。	2変数関数の2重積分に関する知識を習得し、関連する基本的な問題を解くことができる。	2変数関数の2重積分に関する知識を習得しておらず、関連する基本的な問題を解くことができない。

学科の到達目標項目との関係

◎B-1(c) : 専門分野の基礎となる内容を理解していること.

教育方法等	
概要	<p>この科目の内容は、2年次までの解析学で学んできた微分積分を2変数関数に拡張することを学びます。すなわち、2つの変数を持つ関数について、その関数の微分と積分の計算およびその応用を学びます。</p> <p>工学の修得に、数学は必要不可欠です。工学の主たる部分は、数学的記法(新しい数式など)や数学的手法(新しい計算方法など)を用いて展開されるからです。また、工学の問題を解決するための論理的思考形態(筋道を立てた考え方)は数学のそれと類似のものだからです。</p> <p>したがって、この科目は、次の1), 2), 3)に重点を置いて、授業を行います。</p> <p>1) 2変数関数および偏微分・2重積分の意味を理解し、確実に計算ができること。また、それと1変数関数の場合の微積分との関係を理解できること。</p> <p>2) 偏微分・2重積分を専門科目に応用できること。</p> <p>3) 常に、筋道を立てた考え方を行う習慣を付けること。</p> <p>とくに、3)については、たとえば、例題の解法を理解し、その解法を類似の問題へアレンジして適用できるようになることは勿論のこと、新しい数式が専門科目に使われるときにすぐに応用できるようになること、さらに、数学や専門科目などの学問だけに限らず、日常のさまざまな場面でも、新しい数式などが利用できないかと考え続けることも含まれます。</p>
授業の進め方と 授業内容・方法	<p>講義形式、グループワーク等による授業および問題演習。</p> <p>内容の理解と定着をはかるため、教科書本文中の演習問題あるいは教科書巻末の問題集の演習問題のいくつかを適宜レポートとして解答・提出してもらいます。</p>
注意点	有明高専の数学 第1~3巻の内容を理解している必要があります。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	授業の概要説明・2変数関数	2変数関数の概念を理解し関連する基本問題を解くことができる。
	2週	偏微分	偏微分の概念を理解し、その計算ができる。
	3週	高階の偏微分・全微分	高次の導関数を求める計算ができる。 全微分可能および全微分の概念と意味を理解し、全微分の計算ができる。

	4 週	合成関数の微分	2 変数関数の合成関数の微分ができる。	
	5 週	近似・誤差	2 変数関数の近似を理解し、近似式を求める計算ができる。 2 変数関数の誤差を理解し、その計算ができる。	
	6 週	2 変数関数のグラフ	2 変数関数のグラフが曲面であることを理解し関連する基本問題を解くことができる。	
	7 週	接平面・法線	2 変数関数のグラフの接平面・法線を理解し、求める計算ができる。	
	8 週	中間試験		
	9 週	極大・極小	2 変数関数の極大・極小を理解し、極値を求める計算ができる。	
	10 週	条件付き極値問題	条件が付いた場合の極値を求める計算ができる。	
	11 週	複素数の計算・極座標	複素数についての新しい記号等を理解し、複素数の計算ができる。 極座標の概念を理解し、直交座標と極座標の変換ができる。	
	12 週	オイラーの公式	オイラーの公式を理解し、その応用計算ができる。	
	13 週	複素平面と極形式	複素数が極形式で表されることを理解し、その変換計算ができる。	
	14 週	n 乗根	複素数の n 乗根の求め方を理解し、それを求める計算ができる。	
	15 週	期末試験		
	16 週	テスト返却と解説		
	後期	1 週	領域	平面内の領域と不等式の関係を理解し、領域の図示や不等式の決定ができる。
		2 週	2 重積分の定義	2 重積分の概念を理解し、2 重積分の式を立てることができる。
		3 週	2 重積分の計算	2 重積分の計算方法を理解し、その基本的な計算ができる。
4 週		2 重積分の計算	2 重積分の計算方法を理解し、応用的な計算ができる。	
5 週		積分順序の変更	2 重積分の順序変更ができる。	
6 週		2 重積分の変数変換	2 重積分の変数変換ができる。	

7 週	極座標を用いた 2 重積分の計算	極座標を利用した 2 重積分の計算ができる.
8 週	中間試験	
9 週	2 重積分の広義積分	無限大が関係した 2 重積分の計算ができる.
10 週	体積 (基本形)	2 重積分で体積が計算できることを理解し, その式を立てることができる.
11 週	2 つのグラフの間の体積	2 つのグラフの間の部分の体積を計算できる.
12 週	グラフで囲まれた体積	2 つ以上のグラフで囲まれた部分の体積を計算できる.
13 週	曲面積 (基本形)	曲面積の概念と計算式の導出を理解し, その計算ができる.
14 週	グラフで囲まれた曲面積	2 つ以上のグラフで囲まれた部分の曲面積を計算できる.
15 週	期末試験	
16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力	80				20		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	応用数学Ⅱ
-----	-------

科目基礎情報			
科目番号	4Z014	科目区分	必修
授業形式	授業	単位数	2 (履修単位)
開設学科	全学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	有明高専の数学 第4巻；有明高専数学科編、プリント等		
担当者	[M]水元 洋, [E]荒木 真, [I]水元 洋, [C]荒木 真, [A]水元 洋		

到達目標
1. 基本的な関数のラプラス変換・逆変換を計算でき、線形微分方程式への応用法を説明できる。
2. 基本的な1階の微分方程式を解くことができる。
3. 微分演算子・逆演算子を説明でき、2階の線形微分方程式を解くことができる。

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	ラプラス変換・逆変換を用いて線形微分方程式を解くことができる。	基本的な関数のラプラス変換・逆変換を計算でき、線形微分方程式への応用法を説明できる。	基本的な関数のラプラス変換・逆変換を計算できない。線形微分方程式への応用法を説明できない。
評価項目 2	ベルヌイ形・クレロー一形・積分因子による解法・1階に帰着できる2階微分方程式の解法等を理解し、解くことができる。	基本的な1階の微分方程式を解くことができる。	基本的な1階の微分方程式を解くことができない。
評価項目 3	連立定数係数線形微分方程式・コーシー形微分方程式等の解法を理解し、解くことができる。	微分演算子・逆演算子を説明でき、2階の線形微分方程式を解くことができる。	微分演算子・逆演算子を説明でき、2階の線形微分方程式を解くことができない。

学科の到達目標項目との関係

◎B-1(C)：専門分野の基礎となる内容を理解していること。

教育方法等	
概要	この応用数学2では、微分方程式の意味・意義を理解し、その解法を習得することです。微分方程式の解法は、3年次までに学んできた微分積分を利用して解く方法(求積法)、演算子法による解法、ラプラス変換による解法の3種類を学びます。
授業の進め方と 授業内容・方法	講義形式による授業および問題演習 内容の理解と定着をはかるため、教科書本文中の演習問題あるいは教科書巻末の問題集の演習問題のいくつかを適宜レポートとして解答・提出してもらいます。また、必要に応じて小テスト等を行います。
注意点	有明高専の数学 第1～3巻の内容を理解している必要があります。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	授業の概要説明 用語の説明	微分方程式の概念と用語を理解し、一般解から微分方程式を作る計算ができる。
	2週	ラプラス変換	ラプラス変換を理解し、様々な関数のラプラス変換を計算できる。
	3週	ラプラス変換	ラプラス変換を理解し、様々な関数のラプラス変換を計算できる。
	4週	ラプラス逆変換	ラプラス逆変換を理解し、様々な関数のラプラス逆変換を計算できる。
	5週	ラプラス逆変換	ラプラス逆変換を理解し、様々な関数のラプラス逆変換を計算できる。
	6週	ラプラス変換による解法	ラプラス変換を利用した微分方程式の解法を理解し、解ける。
	7週	ラプラス変換による解法	ラプラス変換を利用した微分方程式の解法を理解し、解ける。
	8週	中間試験	
	9週	テスト返却と解説 [type1] $y^{(n)} = f(x)$ 形 [type2] 変数分離形	<ul style="list-style-type: none"> ・ n 回積分して解を求める計算ができる。 ・ 変数分離形の解法を理解し、形を判別して解を求める計算ができる。

	10 週	[type3] 同次形	同次形の解法を理解し、形を判別して解を求める計算ができる。
	11 週	[type4] 1 階線形 [type5] ベルヌイ形	<ul style="list-style-type: none"> 1 階線形の解法を理解し、形を判別して解を求める計算ができる。 ベルヌイ形の解法を理解し、形を判別して解を求める計算ができる。
	12 週	[type6] 完全形 [type7] 積分因子	<ul style="list-style-type: none"> 完全形の解法を理解し、形を判別して解を求める計算ができる。 積分因子による解法を理解し、形を判別して解を求める計算ができる。
	13 週	[type8] クレーロー形	クレーロー形の解法を理解し、形を判別して解を求める計算ができる。
	14 週	[type9] y を含まない場合 [type10] x を含まない場合 [type11] 2 階線形	<ul style="list-style-type: none"> y を含まない 2 階の微分方程式を 1 階に帰着させる方法を理解する。 x を含まない 2 階微分方程式を 1 階に帰着させる方法を理解する。 2 階線形微分方程式の解法を理解する。
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	線形微分方程式の性質	線形微分方程式の解の性質を理解する。
	2 週	微分演算子	微分演算子の性質を理解し、後の計算に応用できる。
	3 週	[1-0] 同次線形微分方程式	同次線形微分方程式の解法を理解し、それが確実に解ける。
	4 週	逆演算子	逆演算子の性質を理解し、後の計算に応用できる。
	5 週	逆演算子	逆演算子の性質を理解し、後の計算に応用できる。
	6 週	[1-1] $R(x) =$ 指数関数の場合	逆演算子による指数関数の値を計算できる。
	7 週	[1-2] $R(x) =$ 三角関数の場合	逆演算子による三角関数の値を計算できる。
	8 週	中間試験	
	9 週	テスト返却と解説	
	10 週	[1-3] $R(x) = r$ 次式の場合	逆演算子による多項式の値を計算できる。

11 週	[1-4] $R(x) = e^{\alpha} F(x)$ の場合	指数関数倍された関数の逆演算子による値を計算できる。
12 週	[1-5] $R(x) = R_1(x) + L + R_m(x)$ の場合	和になっている関数の逆演算子による計算できる。
13 週	定数係数線形微分方程式	定数係数線形微分方程式の一般解を求める計算ができる。
14 週	[1-6] 連立定数係数線形微分方程式 [2] コーシー形微分方程式	連立された線形微分方程式を解ける。 コーシー形の解法を理解し、解を求める計算ができる。
15 週	期末試験	
16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力	80				20		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	熱力学
-----	-----

科目基礎情報			
科目番号	4M001	科目区分	必修
授業形式	授業	単位数	2 (学修単位, 30/45)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	わかりやすい熱力学；一色・北山共著（森北出版）		
担当者	吉田 正道		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 1. 物理・化学で修得した知識を基に熱力学で用いる物理量について説明できる。 2. 熱力学に関する法則を理解し、エンタルピ・エントロピの内容を説明できる。 3. 完全ガス・水蒸気の状態変化の計算を的確に行え、代表的な熱機器の作動原理を説明できる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベル の目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	学習したすべての物理量の工学的意味と換算が正確にでき、詳細に説明できる	重要な物理量について工学的意味と換算が正確にでき、その内容を説明できる	物理量について工学的意味と換算が正確にできず、その内容を説明できない
評価項目 2	学習した熱力学の法則およびエンタルピ・エントロピの内容を詳細に説明できる	熱力学の重要法則およびエンタルピ・エントロピについてその概要を説明できる	熱力学の重要法則およびエンタルピ・エントロピについてその概要を説明できない
評価項目 3	完全ガスの状態方程式を導くことができ、その式を利用した状態変化の計算を的確に行うことができるとともに、水蒸気の状態変化について蒸気表を用いた計算を状況に応じて行うことができる	完全ガスの状態方程式を用いた計算ができるとともに、水蒸気の状態変化について、蒸気表を用いた計算ができる	完全ガスの状態方程式を用いた計算ができるとともに、水蒸気の状態変化について、蒸気表を用いた計算ができない

<p>学科の到達目標項目との関係</p> <p>◎B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること。</p>
--

教育方法等	
概要	<p>機械工学において、力学はその根幹をなす学問分野であり、その中で「熱力学」は熱エネルギーを人間が必要な仕事に変換する機械、いわゆる「熱機関」の力学的基礎理論にかかわる学問である。現在、人類が生み出し、使用しているエネルギーの大半は、熱エネルギーがその源になっているといっても過言ではなく、その変換の仕組みを理解し、効率的に制御することは、今後のエネルギー生産において大変重要な工学的意義を持つものと思われる。さらに、エネルギー生産および消費には必ず環境汚染の問題が伴い、その問題を解決するためにも、「熱力学」の知識は必要不可欠のものである。</p> <p>本科目は、「熱力学」の学問分野の基礎的な部分をわかりやすく、丁寧に講義し、熱エネルギーから仕事への変換について、その本質から理解して、実際の問題に柔軟に対応できる能力の基盤を作ることを目標とするものである。そのために、理論だけの学習ではなく、教卓上の実験も取り入れて、実際の現象をなるべく多く観察し、身近な「熱力学」の知識が身に付くようにしている。また、エネルギーの生産・消費に伴う環境問題に対しては、主に、地球温暖化現象を取り上げ、そのメカニズムを理解し、温暖化に対する関心を喚起するとともに、温暖化防止に関する技術的知識を身に付けることを目標としている。</p>
授業の進め方と 授業内容・方法	講義を中心とし、1回の授業ごとに授業内容のまとめをレポートとして提出してもらう。
注意点	物理学の知識を有することが望ましい。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	熱力学への導入	熱力学という学問の歴史と、その学習意義を理解し、勉学意欲の喚起と学習への動機付けができること これから学習する内容の概略が理解できること。
	2週	熱力学で用いる物理量 (1)	温度、圧力に関する知識を確実に身に付けられること
	3週	熱力学で用いる物理量 (2)	熱量、比熱に関する知識を確実に身に付けられること
	4週	熱力学で用いる物理量 (3)	密度、質量に関する知識を確実に身に付けられること

			工学単位と国際単位との間の換算ができること
	5 週	熱力学第一法則 (1)	熱エネルギーと仕事の関係を理解することができること
	6 週	熱力学第一法則 (2)	内部エネルギーの概念を理解することができること
	7 週	熱力学第一法則 (3)	熱力学第一法則の内容を理解することができること
	8 週	【前期中間試験】	
	9 週	熱力学第一法則 (4)	仕事, エンタルピーの概念を理解することができること
	10 週	熱力学第二法則 (1)	熱エネルギーと仕事との変換に関する方向性について理解することができること
	11 週	熱力学第二法則 (2)	可逆変化と非可逆変化について理解することができること
	12 週	熱力学第二法則 (3)	熱力学第二法則の内容を確実に理解することができること
	13 週	熱力学第二法則 (4)	エントロピーの概念とこの物理量の意味について理解することができること
	14 週	熱力学第二法則 (5)	サイクルと熱効率について理解することができること
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	完全ガス (1)	完全ガスの定義とその必要性について理解することができること
	2 週	完全ガス (2)	完全ガスの従う法則を理解し, 状態方程式を導き出すことができること
	3 週	完全ガス (3)	混合ガスに関する計算ができること
	4 週	完全ガスの状態変化 (1)	状態変化の種類に関する知識を得ることができること
	5 週	完全ガスの状態変化 (2)	状態変化に伴う熱と仕事の出入りに関する理論を理解することができること
	6 週	完全ガスの状態変化 (3)	等圧・等積変化における状態量と熱および仕事量の計算ができること
	7 週	完全ガスの状態変化 (4)	等温・断熱・ポリトロープ変化における状態

			量と熱および仕事量の計算ができること
8週	【前期中間試験】		
9週	完全ガスの状態変化 (5)		状態変化を用いたカルノーサイクルの熱効率の計算ができること 各状態変化におけるエントロピーの変化量の計算ができること
10週	蒸気の性質 (1)		水の状態変化と蒸気の特徴について理解することができること
11週	蒸気の性質 (2)		蒸気表を用いた蒸気の状態変化の計算ができること
12週	蒸気の性質 (3)		蒸気表を用いて、ボイド率や乾き度の計算をすることができること
13週	冷凍と空調 (1)		冷凍のメカニズムを理解することができること
14週	冷凍と空調 (2)		冷凍サイクルとその構成機器の知識を得ることができること
15週	期末試験		
16週	テスト返却と解説		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力							
専門的能力	80				20		100
分野横断的能力							

教科名	水力学
-----	-----

科目基礎情報			
科目番号	4M002	科目区分	必修
授業形式	授業	単位数	2 (学修単位, 30/45)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	演習 水力学 (新装版); 国清行夫, 木本知男, 長尾健 (森北出版)		
担当者	坪根 弘明		

到達目標
<p>1. 流体の物理的性質, 静止流体の静力学を理解し, 説明できる.</p> <p>2. 流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗を理解し, 説明できる.</p> <p>3. 流体の物理的性質, 静止流体の静力学, 流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗に関する事例を計算できる.</p>

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	流体の物理的性質, 静止流体の静力学を理解し, <u>正しい語句を使用して詳細</u> に説明できる.	流体の物理的性質, 静止流体の静力学を理解し, 説明できる.	流体の物理的性質, 静止流体の静力学を理解していない. あるいは説明できない.
評価項目 2	流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗 を理解し, <u>正しい語句を使用して詳細</u> に説明できる.	流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗 を理解し, 説明できる.	流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗 を理解していない. あるいは説明できない.
評価項目 3	流体の物理的性質, 静止流体の静力学, 流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗 <u>に関してどの</u> ような応用例でも <u>正し</u>	流体の物理的性質, 静止流体の静力学, 流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗 <u>に関する</u> 事例を計算できる.	流体の物理的性質, 静止流体の静力学, 流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗 <u>に関する</u> 事例を計算できない.

	く計算できる.		
--	---------	--	--

学科の到達目標項目との関係 ◎B-1(c) : 専門分野の基礎となる内容を理解していること.
--

教育方法等	
概要	水力学は機械工学の基礎科目であり，一次元流れの力学である．静止または運動している流体について速度，力，エネルギーなどの所要な物理量の関係を力学的な面から考える．本科目では1) 流体の物理的性質，2) 静止流体の静力学，3) 流体運動の基礎理論，4) 粘性とエネルギー損失，5) 管路の抵抗について学ぶ．また，これらの項目に関連する応用力を身に付ける．
授業の進め方と 授業内容・方法	講義を中心とし，1回の授業ごとに前回の復習を行ってから次の内容の学習に入る．また，ある程度学習した時点でレポートを提出する．
注意点	3年次までの数学や物理の知識を有することが望ましい．

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	流体力学の歴史や性質	流体力学の歴史や性質を理解することができる
	2週	密度，比重量，比重	密度，比重量，比重を理解し，求めることができる
	3週	圧力	絶対圧，ゲージ圧，真空圧を理解し，求めることができる
	4週	圧縮率，体積弾性係数	圧縮率と体積弾性係数を理解し，求めることができる
	5週	粘度，動粘度	粘度と動粘度を理解し，求めることができる
	6週	パスカルの原理，オイラーの平衡方程式	パスカルの原理，オイラーの平衡方程式を理解し，静止流体の圧力変化を求めることができる
	7週	圧力の単位，マンメータ	圧力の単位，マンメータの原理を理解し，圧力を求めることができる
	8週	【前期中間試験】	
	9週	静止流体中の物体に作用する力	静止流体中の物体に作用する力とその作用点を理解し，それらを求めることができる
	10週	液体を入れた容器の運動	液体を入れた容器の運動（直線）を理解し，容

		動（直線）	器内の圧力を求めることができる
	11 週	液体を入れた容器の運動（回転）	液体を入れた容器の運動（回転）を理解し、容器内の圧力を求めることができる
	12 週	アルキメデスの原理	アルキメデスの原理を理解し、浮揚体の安定性の判定ができる
	13 週	流れの運動	流れの運動を理解する
	14 週	流線、流れの道筋、流管	流線、流れの道筋、流管を理解する
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	連続の式	一次元流れの連続の式を理解する
	2 週	噴流の空気中での運動状態	噴流の空気中での運動状態量を求めることができる
	3 週	オイラーの運動方程式、ベルヌーイの式	オイラーの運動方程式よりベルヌーイの式を導出し、応用できる
	4 週	ベルヌーイの式の応用	ベルヌーイの式を応用し、関係する物理量を求めることができる
	5 週	ベルヌーイの式の応用	ベルヌーイの式を応用し、関係する物理量を求めることができる
	6 週	循環および渦度①	循環および渦度を理解し、それらを求めることができる
	7 週	循環および渦度②	循環および渦度を理解し、それらを求めることができる
	8 週	【後期中間試験】	
	9 週	粘性、レイノルズ数	粘性やせん断応力、レイノルズ数を理解し、応用できる
	10 週	層流、乱流①	層流と乱流における速度分布を理解し、求めることができる
	11 週	層流、乱流②	層流と乱流における圧力損失を理解し、求めることができる
	12 週	損失のある管路の流れや助走距離	助走区間における流れの発達を理解し、助走距離を求めることができる
	13 週	管路における各種損失	管路における各種損失を理解し、それらを求めることができる
	14 週	複合管路における流量	複合管路における流量を理解し、それらを求めることができる

	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	70				30		100
基礎的能力							
専門的能力	70				30		100
分野横断的能力							

教科名	計測制御 I
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	4M003	科目区分	必修
授業形式	座学	単位数	2 (学修単位, 30/45)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	計測システム工学の基礎：松田ほか（森北出版），制御工学：豊橋技大・高専 PJ（実教出版）		
担当者	柳原 聖		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 1. 物理量とその計測手法について理解し，適切な計測結果から単位を用いて示せること。 2. 一般的な物理現象を数学的にモデリングできること。 3. モデリングした数学モデルを古典制御理論にもとづく伝達関数やブロック線図で表現できること。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの目安（優）	標準的な到達レベルの目安（可）	未到達レベルの目安（不可）
評価項目 1	物理量の計測に関して応用計算を行い，適切な単位で表現できる。	物理量の計測に関して簡単な計算を行い，適切な単位で表現できる。	物理量の計測に関して簡単な計算を行い，適切な単位で表現できない。
評価項目 2	やや複雑な物理現象を数学的にモデリングできる。	基礎的な物理現象を数学的にモデリングできる。	基礎的な物理現象を数学的にモデリングできない。
評価項目 3	やや複雑な数学モデルを古典制御理論にもとづく伝達関数やブロック線図で表現できる。	基礎的な数学モデルを古典制御理論にもとづく伝達関数やブロック線図で表現できる。	基礎的な数学モデルを古典制御理論にもとづく伝達関数やブロック線図で表現できない。

学科の到達目標項目との関係 ◎B-2(d-1)：専門分野の内容を理解していること。
--

教育方法等	
概要	主として機械工学で取り扱う物理モデルについて計測し，得られた計測結果からハンチング現象を抑制するための制御の考え方を知る．
授業の進め方と 授業内容・方法	座学による講義とレポート，そして定期試験による評価を基本とする．
注意点	

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	計測工学ガイダンス	
	2 週	測定と計測	測定と計測について理解できること．
	3 週	物理用と単位	物理量とその単位について適切な表現や単位を用いることができること．
	4 週	測定の誤差と有効数字	測定の誤差と有効数字について理解していること．
	5 週	計算過程での誤差	計算過程での誤差について理解していること．
	6 週	測定の精度	適切な測定の精度について示せること．
	7 週	精度の表し方	適切な精度の表し方がわかること．
	8 週	制御工学ガイダンス	試験範囲の問題が解けること．
	9 週	複素数について	複素数について理解できること．
	10 週	ラプラス変換について 1	ラプラス変換の基礎について理解できること．
	11 週	ラプラス変換について 2	ラプラス変換に関する演習問題が解けること．
	12 週	逆ラプラス変換について 1	逆ラプラス変換の基礎について理解できること
	13 週	ラプラス変換について 2	逆ラプラス変換に関する演習問題が解けること．
	14 週	試験前対策時間	試験範囲の問題が解けること．
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	機械系の物理モデル 1	並進運動，回転運動系の数学モデルについて理解し導出ができること．
	2 週	機械系の物理モデル 2	熱系，流体といったプロセス系の数学モデルについて理解し導出ができること．

3週	電気系の物理モデル1	抵抗, コンデンサ, コイルの数学モデルについて理解し導出ができること
4週	電気系の物理モデル2	サーボ系の数学モデルについて理解し導出できること.
5週	伝達要素1	比例要素, 微分要素, 積分要素について理解し導出できること.
6週	伝達要素2	一次遅れ要素, 二次遅れ要素, むだ時間要素について理解し導出できること.
7週	試験前対策時間	試験範囲の問題が解けること.
8週	ブロック線図	数学モデルや伝達要素からブロック線を描けること.
9週	ブロック線図の等価変換	ブロック線図の等価変換ができること.
10週	伝達要素のインパルス応答1	並進運動, 回転運動系, および熱, 流体プロセス系の伝達要素に対してインパルス応答が求められること.
11週	伝達要素のインパルス応答1	抵抗, コンデンサ, コイル, およびサーボ系の伝達要素に対してインパルス応答が求められること.
12週	伝達要素のステップ応答1	並進運動, 回転運動系, および熱, 流体プロセス系の伝達要素に対してステップ応答が求められること.
13週	伝達要素のステップ応答2	抵抗, コンデンサ, コイル, およびサーボ系の伝達要素に対してステップ応答が求められること.
14週	試験前対策時間	試験範囲の問題が解けること.
15週	期末試験	
16週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力							
専門的能力	80				20		100

分野横断的能力							
---------	--	--	--	--	--	--	--

教科名	メカトロニクス基礎
-----	-----------

科目基礎情報			
科目番号	4M004	科目区分	必修
授業形式	授業	単位数	2 (学修単位, 30/45)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	「メカトロニクスのための電子回路基礎」; 西堀賢司著 (コロナ社) http://orchid.me.ariake-nct.ac.jp/~haramaki/		
担当者	原 慎 真也		

到達目標
1. 電子回路を構成する基本的な受動素子, 能動部品の基礎的事項を理解できること.
2. デジタル回路の基礎的事項, デジタル IC, 応用回路を理解できること.

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	電子回路を構成する基本的な受動素子, 能動部品の基礎的事項を数式や専門用語で正しく説明ができる.	電子回路を構成する基本的な受動素子, 能動部品の基礎的事項を理解できる.	電子回路を構成する基本的な受動素子, 能動部品の基礎的事項を理解できない.
評価項目 2	デジタル回路の基礎的事項, デジタル IC, 応用回路を数式や専門用語で正しく説明ができる.	デジタル回路の基礎的事項, デジタル IC, 応用回路を理解できる.	デジタル回路の基礎的事項, デジタル IC, 応用回路を理解できない.

学科の到達目標項目との関係
◎B-4(d-1) : 様々な分野の知識と技術を理解し, 複合的に活用するための視野を持っていること.
○B-1(c) : 専門分野の基礎となる内容を理解していること.

教育方法等	
概要	マイクロコンピュータに代表されるエレクトロニクスの発展によって, こ

	<p>れまで機械技術のみに頼っていたものが電子制御化され、機械はますます高性能化、インテリジェント化、システム化されている。従って、機械の開発、設計においては従来の機械工学の領域だけでは解決出来ず、機械工学、電子工学、情報工学を融合した、つまりメカトロニクスの観点から機械の開発設計を行わなければ、最適な機械を作り出すことは出来ない。そこでメカトロニクスの講義を基礎と応用に分け、この基礎講義では機械技術者が電子制御の基礎的知識を修得する事を目的とし、電子制御に用いられている電子部品、デジタル IC、デジタル回路、身近なデジタル回路の応用例について学ぶ。</p>
授業の進め方と 授業内容・方法	<p>座学による講義。また、講義内容をよく理解するために、原則的に授業毎に授業内容に関するレポートを課す。なお、レポート課題、授業時配布資料、出席簿、レポート成績、連絡事項等は下記 URL (ID, Psw は授業で連絡) にあるので、予習、復習等の学習に役立てる。</p> <p>http://orchid.me.ariake-nct.ac.jp/~haramaki/</p>
注意点	<p>物理学で学ぶ「電気と磁気」について理解しておくこと。</p>

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	メカトロニクスとは	ガイダンス、メカトロニクスについてその意義、定義、歴史、要素、応用例が理解できる
	2週	抵抗の基礎と分圧	受動素子、能動素子、抵抗の種類、関係式、合成抵抗値計算法、抵抗による分圧が理解できる
	3週	電圧降下と電圧のつり合い	電圧降下、抵抗回路による電圧のつり合い、電圧加算と分圧回路への適用が理解できる
	4週	コンデンサの基礎	電荷と電流、コンデンサの基礎式、種類、合成静電容量計算法、応用計算が理解できる
	5週	積分回路と過渡応答	パスコン、積分回路の関係式、過渡応答、その特性が理解できる
	6週	コイルの基礎と過渡応答	コイルの基礎式、力学とのアナロジー、特性、過渡応答が理解できる
	7週	前期中間試験	
	8週	抵抗率と半導体	抵抗率、半導体、不純物半導体の特徴が理解できる
	9週	ダイオードの基礎	ダイオードの構造、種類、基本特性、整流回路が理解できる
	10週	ツェナーダイオード、発	ツェナーダイオード、発光ダイオードの基本特

		光ダイオード	性, 応用回路の計算が理解できる
	11 週	トランジスタの基礎	トランジスタ概略, 種類, 構造, 端子名, 型名, 入力特性について理解できる
	12 週	トランジスタの基本特性	トランジスタの 3 つの基本特性とその増幅の基礎について理解できる
	13 週	負荷線, 電流・電圧変換	トランジスタの 3 つの基本特性とその応用, トランジスタによる増幅の基礎が理解できる
	14 週	トランジスタ増幅回路	トランジスタ増幅回路の動作の流れ, 関係式が理解できる
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	論理の基礎と基本論理演算	論理値, 基礎用語, 基本論理演算, ブール代数の公理, 定理について理解できる
	2 週	論理演算, 論理式と回路	論理演算, 論理式・論理回路相互変換, ド・モルガンの定理, その応用が理解できる
	3 週	真理値表と論理式, 回路図変換	真理値表・論理式相互変換, 回路変換応用について理解できる
	4 週	デジタル IC と電源アース	デジタル IC の種類, 定電圧電源と回路, 電源アース, バイパスコンデンサについて理解できる
	5 週	TTL-IC とノイズマージン	IC の型名, 実体配線, 未使用端子処理, 論理レベルが理解できる
	6 週	CMOS-IC とファンアウト	C-MOSIC の構造, 動作原理, デジタル IC の入出力電流とその意味について理解できる
	7 週	特殊機能を持つデジタル IC	スリーステートバッファ, オープンコレクタ, ヒステリシス IC, 及びその応用回路について理解できる
	8 週	後期中間試験	
	9 週	フリップ・フロップ (FF) と RS-FF	状態保持, FF の基礎, RS-FF, その入出力関係について理解できる
	10 週	RS-FF の応用回路と D-FF の基礎	RS-FF の応用回路, 動作形態, D-FF の動作とその入出力関係が理解できる
	11 週	D-FF の応用回路と T-FF の基礎	D-FF の応用回路, T-FF, カウント動作が理解できる
	12 週	バイナリーカウンタ	2 ⁿ カウンタ, 10 進カウンタ, 入出力信号関係が

			理解できる
13 週	n 進カウンタ設計		n 進カウンタの設計, 回路図, タイムチャートが理解できる
14 週	7 セグメント LED 表示		7 セグメント LED 表示器の動作, デコーダ, カウンタとの接続について理解できる
15 週	期末試験		
16 週	テスト返却と解説		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	70				30		100
基礎的能力							
専門的能力	70				30		100
分野横断的能力							

教科名	機械基礎設計
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	4M005	科目区分	必修
授業形式	授業	単位数	2 (学修単位 45/45)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1.5
教科書／教材	单元ごとに資料を配付する		
担当者	末松 正典		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計の基本手順が理解できる 2. 与えられた課題に対する設計を行い最終的に設計書としてまとめることができる 3. 設計した製品の製図ができる

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	設計の基本手順が各種規格を含めて理解できる	設計の基本手順が理解できる	設計の基本手順が理解できない
評価項目 2	与えられた課題に対して創意工夫して設計を行い, 最終的に設計書としてまとめることができる	与えられた課題に対する設計を行い, 最終的に設計書としてまとめることができる	与えられた課題に対する設計計算ができず, 最終的に設計書としてまとめることができない
評価項目 3	設計した製品を CAD により JIS 規格に従って製図ができる	設計した製品を CAD により製図ができる	設計した製品の製図ができない

学科の到達目標項目との関係
<p>◎B-1(c) : 専門分野の基礎となる内容を理解していること.</p> <p>◎B-3(d-2) : 実験・実習等の内容を理解・実行・考察できること.</p> <p>◎C-1(d-3) : 自ら課題を発見し, その本質を理解できること.</p> <p>◎C-2(e) (h) : 身につけた教養と実践力を活用し, 課題を解決できること.</p>

教育方法等	
概要	創造豊かなエンジニアの発想により素晴らしいアイデアが提案され, 新しい価値ある物が作り上げられてきている. 当然, アイデアを実際の製品として具現化するうえで設計製図は必要不可欠なものである. 設計者は単に

	<p>要求された機能を満足させる設計を行うのみではなく、安全性を考慮した設計をも行わなくてはならない。さらにコストや環境に対しても配慮しなければならない。</p> <p>機械技術者として避けて通ることのできない設計を学ぶ第1歩として、機能を実現でき、さらに安全を保障することのできる設計の基本手順を学ぶことは非常に大切である。</p> <p>当然、設計を行ううえでのバックボーンとして、材料力学、機械要素学など専門分野で学んだ知識が必要であるが、個々の知識を単に結合するだけでは、最良の設計を行うことはできない。各要素の結合をより一段上位のレベルで考察し、機能を最大限に発揮できるような設計を行う必要がある。</p> <p>本授業では、設計のポイントを学び、設計の基礎能力を養うことを目標とする。そこで、はじめて設計に取り組む学生に対する設計テーマとして、種々の機械要素により構成された手巻きウインチを設定した。本授業において設計書、計画図、CAD 図面を完成させることで、一連の設計手順を学ぶことができる。また、学生が創意工夫し、チャレンジすることも望む。</p> <p>設計で学ぶポイント</p> <p>各要素の基本設計を行い、個々で機能および安全性が確保できることをまず判定し、それらの要素を結合させた場合、目的の機能が最大限に発揮されることのできるのか、安全性が確保できるのか全体計画図(構想図)を描き、検討を行う。ここで問題があれば、躊躇せず基本設計をやり直すことが必要なことも学ぶ。すべての設計条件をクリアするまでこの手順を続けることになるが、決して妥協をしてはならない。</p> <p>製図で学ぶポイント</p> <p>すでに習得している製図の知識(JIS に基づく)を用いて、図面を作成する。製図には手書きに代わり CAD による手法を取り入れる。CAD は技術者にとって、大切なアイテムとなっている。CAD の特徴および設計製図に CAD を取り入れるメリットを学ぶ。その後、CAD の基礎知識および基本操作を習得し、実際のウインチの図面を描くことで、その応用を体得する。</p>
授業の進め方と 授業内容・方法	<p>授業では設計の手順に従って例題を示し説明を行うが、設計条件は各自で異なっているため、必ず次回の授業までに指定された事項まで設計を行っておくこと。また、製図においても、授業時間以外で指示された箇所まで各自で到達するようにすること。</p>
注意点	<p>設計を行ううえでは、特に専門科目の知識は不可欠である。その中でも本授業と「材料力学」「機構と要素」「精密加工」とは非常に関連している。また、製図においては「機械基礎製図」の知識は必ず理解しておく必要がある。さらにこの授業は次年度の「基礎設計演習」の基礎となる。</p>

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1 週	設計の流れについて	設計の流れについて理解できる
	2 週	手巻きウインチの種類・機構・構成要素について	手巻きウインチの種類と機構・構成要素について理解できる
	3 週	ロープ径の決定	ロープの種類および構成について理解でき、ロープ径を決定できる
	4 週	巻胴形状の決定	巻胴直径・長さ・肉厚を決定できる
	5 週	速度比および歯数の決定	速度比および歯数についてアンダーカットを

		定	考慮して決定できる
	6週	歯車の寸法の決定	歯の強度を計算し、歯車の寸法を決定できる
	7週	歯車の寸法の決定	歯の強度を計算し、歯車の寸法を決定できる
	8週	ブレーキ装置の決定	帯ブレーキの構造形式を理解し、ブレーキ帯の張力および寸法・ブレーキライニングの平均圧力について計算することでブレーキ装置の主要寸法を決定できる
	9週	ブレーキ装置の決定	帯ブレーキの構造形式を理解し、ブレーキ帯の張力および寸法・ブレーキライニングの平均圧力について計算することでブレーキ装置の主要寸法を決定できる
	10週	つめ車装置の決定	つめ車装置の役割と機構を理解し、つめ車の寸法および強度計算・つめの形状および強度計算・つめ軸の強度計算(曲げ, せん断)を行い、つめ車装置の主要寸法を決定できる
	11週	軸の決定	ドラム軸の強度計算および寸法の決定ができる
	12週	軸の決定	中間軸(巻き上げおよびブレーキをかけた場合)の強度計算および寸法の決定ができる
	13週	軸の決定	ハンドル軸の強度計算および寸法の決定ができる
	14週	軸受の決定	軸受の種類を理解でき、使用する軸受を選定できる
	15週	フレームの決定	板厚・軸の配置・ドラム軸とのとりあい・ドラム軸の支持圧力について検討できる
後期	1週	全体計画図の作成	製品の全体的な構造、部品の配置、運動部分の動く範囲、限界寸法などを明らかにし、各部品のあたり、必要なすきまがあるなど検討するとともに、設計条件を満たしていることを確認する。不具合がある場合は、設計をやり直し、全体計画図が作成できる
	2週	全体計画図の作成	製品の全体的な構造、部品の配置、運動部分の動く範囲、限界寸法などを明らかにし、各部品のあたり、必要なすきまがあるなど検討するとともに、設計条件を満たしていることを確認する。不具合がある場合は、設計をやり直し、全体計画図が作成できる
	3週	全体計画図の作成	製品の全体的な構造、部品の配置、運動部分の動く範囲、限界寸法などを明らかにし、各部品のあたり、必要なすきまがあるなど検討するとともに、設計条件を満たしていることを確認する。不具合がある場合は、設計をやり直し、全体計画図が作成できる
	4週	製図(組立図と部品図)	3DCAD を用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
	5週	製図(組立図と部品図)	3DCAD を用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
	6週	製図(組立図と部品図)	3DCAD を用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
	7週	製図(組立図と部品図)	3DCAD を用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
	8週	製図(組立図と部品図)	3DCAD を用いて設計した手巻きウインチの製

			図ができる
9 週	製図（組立図と部品図）		3DCAD を用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
10 週	製図（組立図と部品図）		3DCAD を用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
11 週	製図（組立図と部品図）		3DCAD を用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
12 週	製図（組立図と部品図）		3DCAD を用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
13 週	製図（組立図と部品図）		3DCAD を用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
14 週	製図（組立図と部品図）		3DCAD を用いて設計した手巻きウインチの製図ができる
15 週	まとめ		最終的な設計書の作成ができる

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合					100		100
基礎的能力							
専門的能力					100		100
分野横断的能力							

教科名	機械工学実験
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	4M006	科目区分	必修
授業形式	実験	単位数	2 (学修単位, 45/45)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1.5
教科書／教材	機械工学科および電気工学科で作成した実験手引書		
担当者	堀田 源治, 明石 剛二, 坪根 弘明, 篠崎 烈, 坂本 武司		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 1. 実験の基礎となる各専門の基礎科目が理解できること. 2. 機械の諸性能の試験方法を理解し, 実施でき, 共同作業ができること. 3. 実験目的, 内容, 実験結果をまとめ, 考察を加えた報告書を作成, 期限内提出できること.

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	実験の基礎となる各専門の基礎科目内容を報告書の目的, 内容に正しい表現, 数式を用いて記述説明できる.	実験の基礎となる各専門の基礎科目内容を報告書の目的, 内容に記述できる.	実験の基礎となる各専門の基礎科目内容を報告書の目的, 内容に記述できない.
評価項目 2	実験装置の理解や, 共同作業により得られた実験結果, 考察を正しい表現, 数式を用いて記述説明できる.	実験装置の理解や, 共同作業により得られた実験結果, 考察を記述できる.	実験装置の理解や, 共同作業により得られた実験結果, 考察を記述できない.
評価項目 3	正しく実験目的, 内容, 実験結果をまとめ, 正しく深い考察を加えた報告書を作成し, 期限内に提出できる.	実験目的, 内容, 実験結果をまとめ, 考察を加えた報告書を作成し, 期限内に提出できる.	実験目的, 内容, 実験結果をまとめ, 考察を加えた報告書を作成し, 期限内に提出できない.

学科の到達目標項目との関係

◎B-3(d-2)：実験・実習等の内容を理解・実行・考察できること。

教育方法等

<p>概要</p>	<p>有明高専の教育目標は実践に強い技術者を送り出すことにあり、これまで多くの企業において高い評価を得てきました。機械工学科ではこのような技術者を育てるために、機械設計製図、機械実習、機械工学実験に多くの時間を当てるなど力を入れています。座学で多岐にわたる専門科目を学び、広い専門知識の取得や論理的思考能力の育成を行うと共に、座学で学んだ事柄を実験で確かめることは確たる力を付けるのに役立ちます。本実験では、教員主導で実験を進めるのではなく、学生自らが実験手引き書を読み、現象を見て考えながら実験を進めます。また学際性を高めるために、全実験の約 1/3 は電気工学実験を行います。実験報告書は単に実験結果の記述に終わるのではなく、実験の背景について理解して自分の言葉で記述し、また実験結果については教科書や文献を調べるなど実験結果について適切なマトメと考察を要求します。このように多数の実験で経験した事柄は、企業に入ってから開発実験現場や製造現場で大いに役立ち、実践に強い技術者、思考能力のある技術者となる事ができます。</p>
<p>授業の進め方と 授業内容・方法</p>	<p>実験テーマ毎に数名のグループに分かれて各実験を行います。実験には 1 週(1.5 コマ)、2 週 (3 コマ) で終了するものがあります。一つの実験が終了すると次週からは次の実験を行います。実験のスケジュールは実験手引き書に添付しています。後期初めにはインターンシップ報告会 (3 コマ) を含めます。また、工場見学を含めることもあります。実験報告書の提出期限は原則、次の実験開始日の 1 限目授業開始前とします。(試験、長期休暇前などは事前に連絡します) なお、提出期限を過ぎた場合は減点します。詳しくは実験手引き書を見てください。また、インターンシップ、工場見学レポートは実験報告書に含めます。</p>
<p>注意点</p>	

授業計画 (注：ある班の実験について記述)

	週	授業内容・方法	到達目標
<p>前期</p>	<p>1 週</p>	<p>材料試験</p>	<p>金属材料の機械的性質と、それを評価する基本的な試験方法 (引張試験, 衝撃試験, 硬さ試験) を説明することができる。</p>
	<p>2 週</p>	<p>弾性率の測定と梁に生じる曲げ応力の測定</p>	<p>金属材料の機械的性質と、ひずみゲージを用いた計測方法を説明することができる。</p>

3週	溶接部の顕微鏡組織観察と硬さ試験	炭素鋼を熱処理することによって生じる金属組織の変化と機械的性質の変化を関連付けて説明することができる。
4週	燃料の発熱量の測定	断熱熱量計を使った実験的な燃料(石炭)の発熱量の測定方法について理解し、実験経過や結果について考察し説明できる。
5週	引火点の測定	ペンスキーマルテンス引火点測定装置を使った実験的な引火点の測定方法について理解し、実験経過や結果について考察し説明できる。
6週	粘度の測定	レッドウッド粘度計を使った実験的な粘度変化の測定方法について理解し、実験経過や結果について考察し説明できる。
7週	マシニングセンタ加工実験1	マシニングセンタを用いた加工のメリットを理解できる。
8週	マシニングセンタ加工実験2	マシニングセンタの作業工程を理解できる。
9週	油圧サーボ実験 I	油圧サーボの原理、負荷特性を理解できる。
10週	エンジン分解組み立て1	ディーゼルエンジンの分解と組立を通して、内燃機関やエンジンの仕組みについて理解し、各種隙間の測定や燃料の噴射状態を視認することで、エンジンの状態を確認することができる。
11週	エンジン分解組み立て2	ディーゼルエンジンの分解と組立を通して、内燃機関やエンジンの仕組みについて理解し、各種隙間の測定や燃料の噴射状態を視認することで、エンジンの状態を確認することができる。
12週	抗力係数測定実験	抗力や効力係数について理解し、実験を通して抗力係数を算出することができる。
13週	ピトー管による風量測定	ピトー管による風速の測定に関する基本について理解し、実験を通して、管内の速度分布や流量を算出し、各種条件による流量や速度分布への影響をまとめることができる。
14週	メカトロニクス実験1	メカトロニクスの構成要素、構成要素の働き、基本制御プログラム作成、応用プログラム作成が理解できる。

	15 週	メカトロニクス実験 2	与えられた課題に対して課題克服のための装置改良, プログラム開発, 改良ができる.
後期	1 週	インターンシップ報告会 1	夏季休業期間中に各企業で実習してきた内容を決められた時間内にマトメ, 発表できる.
	2 週	インターンシップ報告会 2	夏季休業期間中に各企業で実習してきた内容を決められた時間内にマトメ, 発表できる.
	3 週	インターンシップ報告会 3	夏季休業期間中に各企業で実習してきた内容を決められた時間内にマトメ, 発表できる.
	4 週	工場見学 1	座学, 実験で学んできた内容が企業ではどのように用いられているかを理解できる.
	5 週	工場見学 2	座学, 実験で学んできた内容が企業ではどのように用いられているかを理解できる.
	6 週	工場見学 3	座学, 実験で学んできた内容が企業ではどのように用いられているかを理解できる.
	7 週	電流電圧計法と電球の抵抗測定	未知抵抗を求める際に生じる誤差, ジュール熱によって変化する抵抗について理解し, 測定できる.
	8 週	キルヒホッフの法則と最大電力供給条件に関する実験	キルヒホッフの法則および最大電力供給条件について理解し, それぞれ測定できる.
	9 週	鉄心の BH 曲線の決定	鉄心の磁気特性について理解し, 磁束を計測し, 鉄心の BH 曲線, ヒステリシス曲線を作成できる.
	10 週	直流分巻電動機	直流分巻電動機の起動方法, 速度制御および回転方向の転換を理解し, 測定できる.
	11 週	単相変圧器	単相変圧器の無負荷試験および短絡試験について理解し, 測定できる.
	12 週	三相誘導電動機	三相誘導電動機の無負荷試験および拘束試験について理解し, 測定できる.
	13 週	シンクロスコープの取り扱い	発振器およびオシロスコープの機能を理解し, 発振器から出力された信号を測定できる.
	14 週	論理回路	バイポーラトランジスタおよび CMOS を用いた論理回路の特性を理解し, 測定できる.
	15 週	低周波増幅回路の特性	低周波増幅回路の入出力特性および周波数特性を理解し, 測定できる.

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合		5			95		100
基礎的能力					20		20
専門的能力		5			45		50
分野横断的能力					30		30

教科名	応用物理学Ⅱ
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	4M007	科目区分	選択
授業形式	授業・演習	単位数	1（履修単位）
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時限数	1
教科書／教材	教科書：『工科系の基礎物理学』高橋正雄 著／東京教学社 問題集：授業中に配布する演習プリント		
担当者	竹内 伯夫		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 1. 物体の運動と微分・積分との関係について理解し、微分方程式などの数学的手法を用いて、運動の法則について説明できる。 2. 微分・積分を用いて、仕事と力学的エネルギー、運動量保存則について説明できる。 3. 微分方程式や極座標表示などの数学的手法を用いて、振動と回転について説明できる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの目安（優）	標準的な到達レベルの目安（可）	未到達レベルの目安（不可）
評価項目 1	力と運動との関係について理解し、微分方程式の形で運動方程式を表すことができる。初期条件が与えられた微分方程式の問題として、応用問題を解くことができる。	位置や速度・加速度と微分・積分との関係について理解し、物体に簡単な力が作用している場合について、微分方程式の形で運動方程式を表すことができる。初期条件が与えられた微分方程式の問題として、基本的な問題を解くことができる。	位置や速度・加速度と微分・積分との関係について理解できない。微分方程式の形で運動方程式を表すことができない。初期条件が与えられた微分方程式の問題として、基本的な問題を解くことができない。
評価項目 2	微分・積分を用いて、仕事、力学的エネルギー、運動量保存側について、論理的に説明で	微分・積分を用いて、仕事、力学的エネルギー、運動量保存側について、概略を説明で	微分・積分を用いて、仕事、力学的エネルギー、運動量保存側について、概略を説明でき

	き、これらの応用問題を解くことができる。	き、これらの基本的な問題を解くことができる。	ない。これらの基本的な問題を解くことができない。
評価項目 3	振動運動について運動方程式を立て、一般解を求めることができ、解をもとに、振動運動を論理的に説明できる。極座標表示について論理的に説明でき、回転運動の応用問題を解くことができる。	単振動について、微分方程式の解法としての一般解を求めることができる。抵抗力や外力が作用する場合の振動運動について運動方程式を立てることができる。減衰振動、強制振動について概略を説明できる。極座標表示について説明でき、角運動量保存の法則や鉛直面内の円運動について、基本的な問題を解くことができる。	単振動について、微分方程式の解法としての一般解を求めることができない。抵抗力や外力が作用する場合の振動運動について運動方程式を立てることができない。減衰振動、強制振動について概略を説明できない。極座標表示について説明できない。角運動量保存の法則や鉛直面内の円運動について、基本的な問題を解くことができない。

学科の到達目標項目との関係

◎B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること。

教育方法等

概要	<p>物理学は、現代の科学・技術の基礎をなす学問の一つである。物理学の中で最も基礎的なそして身近な現象に結びついた分野は力学である。この力学はニュートンにより体系的に確立され、これを基として多くの物理現象が解明されてきた。物理現象を抽象化して、その中に存在する事柄から物理法則を見だし、これらの法則から未解明現象を解明するというプロセスを通して物理学は発展してきた。</p> <p>本科目では、微分・積分・微分方程式などの数学的な取り扱いを含む力学の学習を通して、物理現象を理解し、その中から簡潔な型にまとめられる物理法則を見だし、定量的に力学現象を学ぶ。これは、物理学の他分野の学習に通じるものである。</p>
授業の進め方と	講義中心に授業を進め、授業中に配布するプリントを用いて演習を行

授業内容・方法	う。内容の理解と定着をはかるため、演習問題プリントはレポートとして、解答・提出してもらおう。
注意点	

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	授業の概要説明 物理で使う数学 ・ベクトル、微分・積分、 三角関数	ベクトル、微分・積分、三角関数を用いた基本的な計算ができる。
	2週	1 質点にはたらく力	質点にはたらく力について、ベクトル量の概念を理解し、基本的な計算ができる。
	3週	2 運動の表し方	位置、速度、加速度ベクトル量の間で成り立つ微分・積分の関係について理解できる。
	4週	3 運動の法則	運動の法則について理解できる。 物体に作用するさまざまな力を理解し、作用している力を見抜き、運動方程式をたてるときの手順について理解できる。
	5週	4 簡単な力と運動	簡単な力（重力、摩擦力、垂直抗力、速度の大きさに比例する抵抗力など）が作用しているときの物体の運動を、初期条件と微分方程式とが与えられた問題として整理・理解し、解答できる。
	6週	5 仕事とエネルギー	ベクトルと積分を使った仕事の表し方について理解できる。 運動方程式を変形することによって、仕事と運動エネルギーの関係について理解できる。
	7週	6 力学的エネルギー保存の法則	保存力や位置エネルギーの間で成り立つ微分・積分の関係について理解できる。
	8週	前期中間試験	
	9週	7 運動量保存の法則	運動量の変化と力積の関係について理解できる。 運動量保存の法則について理解できる。
	10週	物理で使う数学 ・微分方程式	微分方程式（変数分離形、線形2階微分方程式）の解法について理解できる。
	11週	9 単振動	物体に復元力がはたらく場合の運動である単

		・単振動の基本的性質	振動について、微分方程式の解法としての一般解を求めることができる。
12週	9	単振動 ・単振り子、浮体の振動	単振動の具体例として、単振り子や浮体の振動運動について、一般解を求めることができる。
13週	10	振動運動 ・減衰振動、強制振動	復元力だけでなく速さに比例した抵抗力がはたらく場合の運動方程式の解について、条件により、減衰振動、臨界減衰(臨界制動)、過減衰に分類されることを理解し、これらの問題の解を導くことができる。 周期的な外力がはたらいた場合の運動は強制振動となり、条件によっては共振状態となることを理解できる。
14週	12	平面運動の極座標表示	質点について、力のモーメント、角運動量、回転運動の法則を記述する極座標表示が理解できる。 力のモーメントがはたらかない場合に、角運動量保存の法則、面積速度一定の法則が成り立つことが理解できる。
15週	期末試験		
16週	テスト返却と解説		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力	80				20		100
専門的能力							
分野横断的能力							

教科名	材料学
-----	-----

科目基礎情報			
科目番号	4M008	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	2 (学修単位, 30/45)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	図解 機械材料；打越二彌／東京電機大学出版局 図解入門よくわかる最新金属の基本と仕組み；田中 和明著／秀和システム 材料名の事典；長崎 誠一他編／アグネ技術センター 金属術語辞典；大和 久重雄編／アグネ技術センター 金属材料入門；坂本 卓著／日刊工業新聞社 元素を知る事典；村上 雅人／海鳴社		
担当者	南 明宏		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 鉄鋼材料の状態図と組織および熱処理(焼入れ, 焼戻し, 焼なまし, 焼ならし等)を理解し, 説明できる. 機械構造用として多用されている構造用鋼の特徴, 熱処理条件, 用途等を整理し, まとめることができる. 工具鋼の中でも炭素工具鋼, 合金工具鋼, 高速度工具鋼等の特徴を理解し, 説明できる. 特殊鋼の定番であるステンレス鋼, 耐熱鋼および超合金の種類, 特徴, 用途および熱処理条件(固溶強化処理や析出硬化処理)等を理解し, 説明できる. 非鉄金属の代表例としてアルミニウム, チタンおよびマグネシウムを中心に学習し, 3つの材料の機械的・物理的性質, 用途等の概要を理解し, 説明できる.

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	鉄鋼材料の状態図と組織および熱処理(焼入れ, 焼戻し, 焼なまし, 焼ならし)を理解し, <u>正しい</u> 語句を使用して <u>詳細</u> に説明できる.	鉄鋼材料の状態図と組織および熱処理(焼入れ, 焼戻し, 焼なまし, 焼ならし)を理解し, 説明できる.	鉄鋼材料の状態図と組織および熱処理(焼入れ, 焼戻し, 焼なまし, 焼ならし)を理解していない.あるいは説明できない.
評価項目 2	機械構造用として多用	機械構造用として多	機械構造用として多

	されている構造用鋼の特徴，熱処理条件，用途等を整理し，まとめることができ， <u>正しい語句を使用して詳細に説明できる。</u>	用されている構造用鋼の特徴，熱処理条件，用途等を整理し，まとめることができ，説明できる。	用されている構造用鋼の特徴，熱処理条件，用途等を整理し，まとめることができない。あるいは説明できない。
評価項目 3	工具鋼の中でも炭素工具鋼，合金工具鋼，高速度工具鋼等の特徴を理解し， <u>正しい語句を使用して詳細に説明できる。</u>	工具鋼の中でも炭素工具鋼，合金工具鋼，高速度工具鋼等の特徴を理解し，説明できる。	工具鋼の中でも炭素工具鋼，合金工具鋼，高速度工具鋼等の特徴を理解していない。あるいは説明できない。
評価項目 4	特殊鋼の定番であるステンレス鋼，耐熱鋼および超合金の種類，特徴，用途および熱処理条件(固溶強化処理や析出硬化処理)等を理解し， <u>正しい語句を使用して詳細に説明できる。</u>	特殊鋼の定番であるステンレス鋼，耐熱鋼および超合金の種類，特徴，用途および熱処理条件(固溶強化処理や析出硬化処理)等を理解し，説明できる。	特殊鋼の定番であるステンレス鋼，耐熱鋼および超合金の種類，特徴，用途および熱処理条件(固溶強化処理や析出硬化処理)等を理解していない。あるいは説明できない。
評価項目 5	非鉄金属の代表例としてアルミニウム，チタンおよびマグネシウムを中心に学習し，3つの材料の機械的・物理的性質，用途等の概要を理解し， <u>正しい語句を使用して詳細に説明できる。</u>	非鉄金属の代表例としてアルミニウム，チタンおよびマグネシウムを中心に学習し，3つの材料の機械的・物理的性質，用途等の概要を理解し，説明できる。	非鉄金属の代表例としてアルミニウム，チタンおよびマグネシウムを中心に学習し，3つの材料の機械的・物理的性質，用途等の概要を理解していない。あるいは説明できない。

学科の到達目標項目との関係

◎B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること。

教育方法等

概要

3年次の材料学において金属の結晶構造や結晶組織(結晶粒，結晶粒界)

	<p>をミクロ的(微視的)な観点から学習した。また、純金属および合金の融解および凝固過程を理解した上で、熱分析曲線および状態図も学習した。</p> <p>本教科ではこれらの基礎知識を土台としてさらに材料学を深く学習する。主な目標は以下のとおりである。</p> <p>第1の目標は、鉄鋼材料の状態図と組織および熱処理(焼入れ、焼戻し、焼なまし、焼ならし)について理解を深めることができることである。Fe-C系の状態図では共析、共晶反応や各種変態ならびに組織の特徴が理解でき、熱処理(焼入れ、焼戻し、焼なまし、焼ならし等)では、処理方法と目的、組織の違い等を理解できることである。</p> <p>第2の目標は、機械構造用として多用されている構造用鋼(一般構造用圧延鋼材、高張力鋼、機械構造用炭素・合金鋼等)の特徴、熱処理条件、用途等を整理し、まとめることができることである。</p> <p>第3の目標は、工具鋼の中でも炭素工具鋼、合金工具鋼、高速度工具鋼等の特徴を理解できることである。</p> <p>第4の目標は、特殊鋼の定番であるステンレス鋼、耐熱鋼および超合金について学習し、それぞれの種類、特徴、用途および熱処理条件(固溶強化処理や析出硬化処理)等を理解できることである。合わせて析出硬化型ステンレス鋼についても補足理解できることである。</p> <p>第5の目標は、非鉄金属の代表例としてアルミニウム、チタンおよびマグネシウムを中心に学習し、3つの材料の機械的・物理的性質、用途等の概要を理解できることである。</p>
授業の進め方と 授業内容・方法	講義(パワーポイント)を中心とし、ある程度学習した時点で課題プリントや課題レポートを提出する。
注意点	3年次に学習してきた材料学や精密加工の基礎知識が必要である。また、材料力学Ⅱ、溶融加工、基礎塑性力学、機械工学実験(4M, 5M)、創造設計製図、機械要素設計、その他の各種専門科目を学習する際にも材料学の知識が必要となってくる。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	鉄鋼材料の状態図と組織(鉄鋼の分類および各種変態)	鉄鋼の分類の仕方が分かることおよび各種変態(A1, A3, A4 および磁気変態等)とはどのようなものかが理解できること。
	2週	鉄鋼材料の状態図と組織(鉄-炭素系状態図亜共析鋼)	亜共析鋼の状態図の読み方や使い方が理解でき、固溶体や金属間化合物等の濃度、質量比、全体に占める割合等が計算できること。

3週	鉄鋼材料の状態図と組織(鉄-炭素系状態図共析鋼)	共析鋼の状態図の読み方や使い方が理解でき、固溶体や金属間化合物等の濃度、質量比、全体に占める割合等が計算できること。また、共析反応をしない状態図も理解できること。
4週	鉄鋼材料の状態図と組織(鉄-炭素系状態図過共析鋼)	過共析鋼の状態図の読み方や使い方が理解でき、固溶体や金属間化合物等の濃度、質量比、全体に占める割合等が計算できること。また、亜共析・共析・過共析のそれぞれの組織の違いも理解できること。
5週	鋼の熱処理と熱処理技実(鋼の加熱と冷却による変態)	焼入れ、焼き戻し、焼き鈍し、焼きならしによる変態の概要と組織が理解できること。
6週	鋼の熱処理と熱処理技実(恒温変態と連続冷却変態)	2つの変態を示す線図の作成プロセスが理解でき、生じる組織も分かること。
7週	鋼の熱処理と熱処理技実(マルテンサイト変態)	鋼の焼入れによるマルテンサイト変態の特徴と組織が理解できること。
8週	【前期中間試験】	
9週	鋼の熱処理と熱処理技実(鋼の焼入れ性)	焼入れ性と質量効果について基本事項が理解できること。
10週	鋼の熱処理と熱処理技実(鋼の焼戻しのメカニズム)	焼戻しのメカニズムを温度上昇毎の流れ図を利用して説明ができ、焼戻し軟化や二次硬化の過程が理解できること。
11週	鋼の熱処理と熱処理技実(鋼の表面硬化)	浸炭、窒化、軟窒化、表面焼入れ、CVD・PVDコーティング、溶射についてレポートで整理できること。
12週	構造用鋼の概要	主要な構造用鋼の規格・記号が分かること。構造用鋼の使用温度域による機械的性質の変化が理解できること。
13週	非調質および調質構造用鋼材	一般構造用圧延鋼材、自動車構造用各種鋼板、高張力鋼等の特徴や用途を理解できること。非調質の高張力鋼や調質型高張力鋼の特徴や主な用途が理解できること。
14週	機械構造用鋼(機械構造用炭素鋼、機械構造用合	Cr鋼、Cr-Mo鋼、Ni-Cr-Mo鋼、Ni-Cr鋼およびボロン処理鋼の特徴、熱処理条件、用途等を整

		金鋼)	理し，説明ができること．
	15 週	期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	超強力鋼	マルエージング鋼，PH ステンレス鋼の特徴，熱処理条件や用途を整理して，理解できること．
	2 週	工具鋼(炭素工具鋼，合金工具鋼 1)	炭素工具鋼，切削・耐衝撃用合金工具鋼の JIS 規格，成分，用途および熱処理条件の概要が説明できること．
	3 週	工具鋼(合金工具鋼 2)	冷間・熱間金型用合金工具鋼の JIS 規格，成分，用途および熱処理条件の概要が説明できること．
	4 週	工具鋼(高速度工具鋼)	高速度工具鋼の JIS 規格，成分，用途および熱処理条件の概要が説明できること．
	5 週	ステンレス鋼【Cr 系ステンレス鋼(フェライト系)】	フェライト系 SUS 鋼の成分，組織，機械的性質，用途および熱処理条件(固溶強化処理や析出硬化処理)等の特徴が理解できること．
	6 週	ステンレス鋼【Cr 系ステンレス鋼(マルテンサイト系)】	マルテンサイト系 SUS 鋼の成分，組織，機械的性質，用途および熱処理条件(焼入れ，析出硬化処理)等の特徴が理解できること．
	7 週	ステンレス鋼【Cr-Ni 系ステンレス鋼 1(オーステナイト系)】	オーステナイト系 SUS の特徴(低温脆性，機械加工性，線膨張係数，熱および電気伝導性)等が理解できること．
	8 週	【後期中間試験】	
	9 週	ステンレス鋼【Cr-Ni 系ステンレス鋼 2(オーステナイト系)】	SUS 鋼の劣化(粒界腐食，溶接衰弱，応力腐食割れ)の発生メカニズムが理解できること．
	10 週	鋼の高温腐食と耐熱鋼(耐熱鋼と耐熱材料)	加工用耐熱鋼(ボイラ用・蒸気タービン用・バルブ用耐熱鋼)について特徴と用途が説明できること．
	11 週	鋼の高温腐食と耐熱鋼(超合金，高温酸化)	Fe 基，Co 基，Ni 基に所属する各種超合金の名称，主要成分および用途をまとめ，使い分けができること．また，高温酸化の状態と抑制方策が理解できること．
	12 週	非鉄金属および合金(アルミニウム)	アルミニウムの機械的・物理的性質，用途等が理解できること．合わせて，JIS 規格表示のル

			ールも分かること.
13 週	非鉄金属および合金 (チタン)		チタンの機械的・物理的性質, 用途等が理解できること. 合わせて, JIS 規格表示のルールも分かること.
14 週	非鉄金属および合金 (マグネシウム)		マグネシウムの機械的・物理的性質, 用途等が理解できること. 合わせて, JIS 規格表示のルールも分かること.
15 週	期末試験		
16 週	テスト返却と解説		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	60				40		100
基礎的能力							
専門的能力	60				40		100
分野横断的能力							

教科名	材料力学Ⅱ
-----	-------

科目基礎情報			
科目番号	4M009	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	4 (学修単位, 15/45)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	材料力学第3版新装版；黒木剛司郎著（森北出版）		
担当者	岩本 達也		

到達目標
<p>1. 部材が引張圧縮、曲げおよびねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算し、カスチリアノの定理を理解し、変位を計算できる。</p> <p>2. 連続梁や組み合わせ梁、山形鋼など梁の複雑な問題における応力を計算できる。</p> <p>3. 圧縮荷重を受ける柱の座屈を理解し、安全座屈荷重を計算できる。</p>

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	応用問題に対してひずみエネルギーを計算し、カスチリアノの定理を使って変位を計算できる。	簡単な問題に対してひずみエネルギーを計算し、カスチリアノの定理を使って変位を計算できる。	簡単な問題に対してのひずみエネルギーが計算できない。あるいは、カスチリアノの定理を使って変位を計算できない。
評価項目 2	連続梁や組み合わせ梁、山形鋼など梁の複雑な問題における応力を計算できること。	連続梁や組み合わせ梁、山形鋼など梁の複雑な問題における応力を計算できる。	連続梁や組み合わせ梁、山形鋼など梁の複雑な問題における応力を計算できない。
評価項目 3	許容応力と荷重や支持条件から柱に必要な直径を計算できる。	圧縮荷重を受ける柱の座屈を理解し、安全座屈荷重を計算できる。	圧縮荷重を受ける柱の座屈を理解できない。あるいは、安全座屈荷重を計算できない。

学科の到達目標項目との関係

◎B-1(c)：専門分野の基礎となる内容を理解していること。

教育方法等

概要	材料力学Ⅱでは、3年生に勉強した材料力学Ⅰの内容を応用して、複雑な問題に対しての部材に生じる応力、ひずみについて、その概念、現象を理論的に理解し、計算できることを目指し。また、材料力学に出てくる専門用語はすべて英語で書けるように、試験成績のうち20%の配点をこれに当てる。
授業の進め方と授業内容・方法	講義を中心とし、適宜講義用の資料を用いて説明する。また、内容の理解と定着をはかるため、授業後毎回その日の授業内容に関する宿題を提出させる。
注意点	3年生で勉強した材料力学Ⅰの内容に加えて、物理学、工業力学で学習する仕事、エネルギーの概念を有することが望ましい。また数学における積分、偏微分の知識を有することが望ましい。

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	部材に貯えられるひずみエネルギー	部材が引張や圧縮、曲げ、ねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。
	2週	マクスウェルの定理	マクスウェルの定理を理解できる。
	3週	カスチリアノの定理	カスチリアノの定理を理解できる。
	4週	梁のたわみとたわみ角 (カスチリアノの定理を利用した解法)	カスチリアノの定理を利用して梁のたわみとたわみ角を計算できる。
	5週	不静定梁(カスチリアノの定理を利用した解法)	カスチリアノの定理を利用して不静定梁の問題に応用できる。
	6週	衝撃応力、衝撃曲げ	ひずみエネルギーを利用して衝撃応力や衝撃曲げの問題に応用できる。
	7週	演習問題	応用問題に対して、梁のたわみとたわみ角を計算できる。
	8週	前期中間試験	
	9週	組み合わせ梁	組み合わせ梁に生じる応力を理解できる。
	10週	鉄筋コンクリート梁	鉄筋コンクリート梁に生じる応力を理解できる

	11 週	連続梁	連続梁に作用するせん断力と曲げモーメントを理解できる。
	12 週	3モーメントの式	3モーメントの式を理解できる。
	13 週	演習問題①	各スパンに等分布荷重のみが作用している連続梁せん断力と曲げモーメントを計算できる。
	14 週	演習問題②	各スパンに集中応力が一つずつ作用している連続梁のせん断力と曲げモーメントを理解できる。
	15 週	前期末試験	
	16 週	テスト返却と解説	
後期	1 週	断面主二次モーメント	断面主二次モーメントを理解できる。
	2 週	演習問題：断面二次モーメント	山型鋼の断面主二次モーメントを計算できる。
	3 週	主軸まわり以外に曲げモーメントを受ける真直梁①：	主軸まわり以外に曲げモーメントを受ける真直梁の応力の求め方を理解できる。
	4 週	主軸まわり以外に曲げモーメントを受ける真直梁②：演習	主軸まわり以外に曲げモーメントを受ける真直梁の応力を計算できる。
	5 週	曲がり梁の応力①：応力分布	軸力と曲げモーメントを受ける曲がり梁に生じる応力と応力分布を理解できる。
	6 週	曲がり梁の応力②：曲がり梁の断面係数	矩形断面や円形断面、台形断面における曲がり梁の断面係数を計算できる。
	7 週	曲がり梁の応力③：演習	曲がり梁に作用する軸力と曲げモーメントを計算でき、応力を計算できる。
	8 週	後期中間試験	
	9 週	曲がり梁のたわみ①：ひずみエネルギーとカスチリアノの定理	曲がり梁に軸力と曲げモーメントが作用した場合のひずみエネルギーを計算できる。また、カスチリアノの定理を利用したたわみの計算を理解できる。
	10 週	曲がり梁のたわみ②：演習	曲がり梁に軸力と曲げモーメントが作用した場合のたわみを計算できる。
	11 週	曲がり梁のたわみ③：薄肉曲がり梁	薄肉曲がり梁のたわみを計算できる。
	12 週	曲がり梁のたわみ④演習	曲がり梁の応用問題のたわみを計算できる。

	13 週	柱の座屈①安全座屈荷重	柱の座屈を理解できる。
	14 週	柱の座屈②演習	安全座屈荷重を計算できる。
	15 週	学年末試験	
	16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	70				30		100
基礎的能力							
専門的能力	70				30		100
分野横断的能力							

教科名	機械要素設計
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	4M010	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	2 (学修単位, 30/45)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	機械設計法 ; 林則行, 富坂兼嗣, 平賀英資 (森北出版)		
担当者	堀田 源治		

到達目標
<p>1. 機械設計を目的とした場合の機械要素の種類, 特徴, 使い方について理解し, 説明できる.</p> <p>2. 機械要素の形状, 運動学的な特徴を理解して説明でき, 信頼性に関する計算ができる.</p> <p>3. 複数の機械要素間の動力伝達について理解して説明でき, 事例を計算できる.</p>

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの 目安 (優)	標準的な到達レベル の目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	機械の構成要素の種類と特徴, およびそれらの組合せによる使い方について理解し, <u>正しい語句を使用して詳細に説明できる.</u>	機械の構成要素の種類と特徴およびそれらの組合せによる使い方について理解し, 説明できる.	機械の構成要素の種類と特徴, およびそれらの組合せによる使い方について理解していない. あるいは説明できない.
評価項目 2	機械要素の運動学的な特徴を理解して <u>正しい語句を使用して詳細に説明でき, 信頼性に関してどのような応用例でも正しく計算できる.</u>	機械要素の運動学的な特徴を理解して説明でき, 信頼性に関する事例を計算できる.	機械要素の運動学的な特徴を理解していない. あるいは説明できない. 信頼性に関する事例を計算できない.
評価項目 3	複数の機械要素間の動力伝達について理解して <u>正しい語句を使用して詳細に説明でき, 動</u>	複数の機械要素間の動力伝達について理解して説明でき, 動力伝達に関する事例を	複数の機械要素間の動力伝達について理解していない. あるいは説明できない. 動力

	力伝達に関する <u>どのよ うな応用例でも正しく</u> 計算できる.	計算できる.	伝達に関する事例を 計算できない.
--	---	--------	----------------------

学科の到達目標項目との関係

◎B-1(c) : 専門分野の基礎となる内容を理解していること.

教育方法等

概要	産業に用いられる機械は多種多様あるが、どの機械も基本的な機械要素から成り立つことは共通している。これらの機械要素について種類、特徴、使い方や動力伝達を学ぶことは将来学生が接するあるいは設計する機械に広く通用するものである。本科目では伝動要素（摩擦車、歯車、巻き掛け伝導要素、ブレーキ）、支持要素（すべり軸受け、ころがり軸受け）、緩衝要素（ばね）、配管要素（管や弁）について学ぶ。また、これらの項目に関連する応用力を身に付ける。
授業の進め方と 授業内容・方法	講義を中心とし、1回目の授業ごとに前回の簡潔な復習を行ってから今回の要点を列挙し、本題の学習に入る。また、ある程度学習した時点で演習問題を実施する。
注意点	3年次の材料力学、工業力学、機構と要素、材料学の知識を有することが望ましい。

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	すべり軸受①	すべり軸受の種類、特徴、使い方が理解できる
	2週	すべり軸受②	すべり軸受の信頼性について計算ができる
	3週	ころがり軸受け①	ころがり軸受の種類、特徴、使い方が理解できる
	4週	ころがり軸受け②	ころがり軸受の型式選定ができる
	5週	ころがり軸受け③	ころがり軸受の信頼性について計算ができる
	6週	摩擦伝動装置①	摩擦車の種類、特徴、使い方が理解できる
	7週	摩擦伝動装置②	円筒摩擦車の動力計算ができる
	8週	【前期中間試験】	
	9週	摩擦伝動装置③	みぞ付き摩擦車の動力計算ができる
	10週	摩擦伝動装置④	円すい摩擦車の動力計算ができる
	11週	歯車①	歯車の種類、特徴、使い方が 歯形の基礎用語が理解できる

			モジュール, ピッチ円, 円周ピッチが計算できる.	
	12 週	歯車②	歯形曲線の種類, 特徴が理解できる 作用線, 圧力角, 法線ピッチが理解できる	
	13 週	歯車③	かみ合い率, すべり率が計算できる	
	14 週	歯車④	歯の干渉と転位理論が理解できる.	
	15 週	期末試験		
	16 週	テスト返却と解説		
後期	1 週	歯車⑤	転位歯車の軸間距離, 転位係数, 歯先円直径が計算できる.	
	2 週	歯車⑥	ルイスの式を用いた歯車の強度計算ができる.	
	3 週	歯車⑦	フェップルの式を用いた歯車の強度計算ができる.	
	4 週	巻き掛け伝導要素①	平ベルトの長さ, 伝動動力の計算ができる	
	5 週	巻き掛け伝導要素②	Vベルトの伝動動力の計算ができる	
	6 週	巻き掛け伝導要素③	タイミングベルトの伝動動力の計算ができる	
	7 週	巻き掛け伝導要素④	チェーンの伝動動力の計算ができる	
	8 週	【後期中間試験】		
	9 週	ブレーキ①	ブレーキの種類, 特徴, 使い方が理解できる. ブロックブレーキの制動力が計算できる	
	10 週	ブレーキ②	摩擦円板ブレーキの制動力が計算できる	
	11 週	ばね①	ばねの種類, 特徴, 使い方が理解できる.	
	12 週	ばね②	コイルばねの強度計算ができる.	
	13 週	配管要素①	配管の種類, 特徴, 使い方が理解できる.	
	14 週	配管要素②	弁の種類, 特徴, 使い方が理解できる.	
		15 週	期末試験	
		16 週	テスト返却と解説	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	70				30		100
基礎的能力							
専門的能力	70				30		100
分野横断的能力							

教科名	コンピュータ工学
-----	----------

科目基礎情報			
科目番号	4M011	科目区分	選択
授業形式	授業, 演習	単位数	1 (学修単位, 30/45)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時限数	1
教科書/教材	教科書なし, 講義・演習プリント, Arduino 実験装置一式 http://orchid.me.ariake-nct.ac.jp/~haramaki/		
担当者	原 慎 真也		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 1. コンピュータ内での情報表現 (数値, 文字, 音声, 画像等) について理解できる. 2. コンピュータと外部装置 (センサ, アクチュエータ) との回路や仕組みが理解できる. 3. コンピュータで外部装置を制御する基本的なプログラムが作成できる.

評価 (ルーブリック)			
	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
評価項目 1	コンピュータ内での各種情報表現について説明, 応用できる.	コンピュータ内での各種情報表現について理解できる.	コンピュータ内での各種情報表現について理解できない.
評価項目 2	コンピュータと外部装置との回路・仕組みが説明, 応用ができる.	コンピュータと外部装置との回路・仕組みが理解できる.	コンピュータと外部装置との回路・仕組みが理解できない.
評価項目 3	コンピュータで外部装置を制御する応用的プログラムが開発できる.	コンピュータで外部装置を制御する基本的なプログラムが作成できる.	コンピュータで外部装置を制御する基本的なプログラムが作成できない.

学科の到達目標項目との関係
<p>◎B-1(c) : 専門分野の基礎となる内容を理解していること.</p> <p>○B-4(d-1) : 様々な分野の知識と技術を理解し, 複合的に活用するための視野を持っていること.</p>

教育方法等	
概要	コンピュータによる情報表現の基礎的事項を学習し、後半はArduino マイコンを用いて外部装置とのインタフェース回路の基礎やその制御プログラムを演習により学ぶ。
授業の進め方と 授業内容・方法	中間試験迄の前半は座学により、コンピュータ内での情報表現を学習し、後半はCAD室にて実際にArduino マイコンを用いてインタフェース回路や制御プログラムの実践的な演習を行う。なお、レポート課題、授業時配布資料、出席簿、レポート成績、連絡事項等は下記 URL (ID, Psw は授業で連絡) にあるので、予習、復習等の学習に役立てる。なお、試験は中間試験のみ実施し、後半は授業毎の演習レポートで理解度を評価する。 http://orchid.me.ariake-nct.ac.jp/~haramaki/
注意点	物理学、メカトロニクス基礎(前期分)の基礎的内容を理解しておくこと。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
後期	1 週	コンピュータ, 情報, 処理	ガイダンス, コンピュータ, 情報, 処理について概要が理解できる
	2 週	基数変換	基数変換, 2 進数固定小数点が理解できる
	3 週	2 進変換, 演算	2, 8, 10, 16 進変換, 2 進数演算が理解できる
	4 週	2 進数負数表現	2 の補数等の 2 進数負数表現が理解できる
	5 週	ASCII コード	文字コード, ASCII コードが理解できる
	6 週	各種漢字コード	各種の漢字コード, その特徴が理解できる
	7 週	音声表現, 圧縮	音声の表現, データ圧縮が理解できる
	8 週	中間試験	第 1 週~7 週までの演習内容の筆記試験
	9 週	IDE 操作基礎	マイコン開発環境が理解でき, 操作ができる
	10 週	LED 点滅	LED の点灯, 点滅が理解できる
	11 週	SW 入力	SW 入力, SW→LED 点滅が理解できる
	12 週	PWM 制御	PWM や VR 入力による LED 調光が理解できる
	13 週	I/O 制御	VR 入力によるサーボ制御が理解できる
	14 週	計測表示制御	超音波距離センサ→7 segLED 表示が理解できる
	15 週	PC での I/O 制御	LabVIEW を用いたマイコン制御実験

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計

総合評価割合	40				60		100
基礎的能力	10				20		30
専門的能力	30				40		70
分野横断的能力							

教科名	電気電子工学
-----	--------

科目基礎情報			
科目番号	4M012	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	2 (学修単位, 30/45)
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	1
教科書／教材	電気・電子工学概論；押本愛之助，岡崎彰夫 共著／森北出版		
担当者	前期：河野 晋，後期：石丸 智士		

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 1. 電気と磁気に関する基本的事柄を理解できる。 2. 直流回路に関する基本的な事柄を理解できる。 3. 交流回路に関する基本的な事柄を理解できる。 4. 電力発生と電気機器に関する基本的な事柄を理解できる。 5. 電気材料に関する基本的な事柄を理解できる。 6. 半導体素子に関する基本的な事柄を理解できる。 7. 整流回路に関する基本的な事柄を理解できる。 8. 増幅回路に関する基本的な事柄を理解できる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベル の目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	電気と磁気に関する基本的事柄を説明し、応用問題の計算ができる。	電気と磁気に関する基本的事柄を説明し基本問題の計算ができる。	電気と磁気に関する基本的事柄を説明できない。
評価項目 2	直流回路に関する基本的事柄を説明し、応用問題の計算ができる。	直流回路に関する基本的事柄を説明し基本問題の計算ができる。	直流回路に関する基本的事柄を説明できない。
評価項目 3	交流回路に関する基本的事柄を説明し、応用問題の計算ができる。	交流回路に関する基本的事柄を説明し基本問題の計算ができる。	交流回路に関する基本的事柄を説明できない。

評価項目 4	電力発生と電気機器に関する基本的事柄を説明し、応用問題の計算ができる。	電力発生と電気機器に関する基本的事柄を説明し基本問題の計算ができる。	電力発生と電気機器に関する基本的事柄を説明できない。
評価項目 5	学習する電気材料の性質と特徴、電気特性について説明できる。	学習する電気材料の性質と特徴の概要や、電気特性について説明できる。	学習する電気材料の性質と特徴の概要や、電気特性について説明できない。
評価項目 6	半導体素子の役割と動作原理について説明できる。	半導体素子の役割と動作の概要について説明できる。	半導体素子の役割と動作の概要について説明できない。
評価項目 7	整流回路に関する基本的事柄を詳細に説明できる。	整流回路に関する基本的事柄を概ね説明できる。	整流回路に関する基本的事柄の概要を説明できない。
評価項目 8	増幅回路に関する基本的事柄を詳細に説明し、回路に関する計算ができる。	増幅回路に関する基本的事柄を概ね説明でき、回路に関する基本的な計算ができる。	増幅回路に関する基本的事柄の概要が説明できない。また、回路に関する基本的な計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

◎B-4(d-1)：様々な分野の知識と技術を理解し、複合的に活用するための視野を持っていること。

教育方法等	
概要	近年、電気・電子工学分野の発展はめざましく、これらの技術は機械工学をはじめ、あらゆる工業の分野に応用されている。このような状況において電気・電子工学は単にこれらの専門技術者ばかりでなく工学系の各分野の技術者にとって不可欠な学問となっている。 本教科は電気工学・電子工学の基本的事柄を解説するものである。
授業の進め方と 授業内容・方法	講義形式で行う。
注意点	物理と数学の復習をしておくこと。 4年生の後期に実施される電気工学科との交換実験で、本講義内容に関連する実験項目がある。

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	ガイダンス	本科目の位置づけ，必要性，到達目標，評価方法などについて理解できる。
	2週	電気基礎 1	電荷，電界，電位など電気に関する基本的な事項が理解できる。
	3週	電気基礎 2	電流と磁界の関係など電磁気に関する基本的な事項が理解できる。
	4週	電気基礎 3	電気回路の直流理論に関する基本的な事項が理解できる。
	5週	電気基礎 4	キルヒホッフの法則，重ねの理，テブナンの法則を理解し，基本的な問題を解くことができる。
	6週	電気基礎 5	RL 回路や RC 回路の過渡現象について理解できる。
	7週	交流回路 1	電気回路の交流理論の基本的な事項について理解できる。
	8週	中間試験	
	9週	交流回路 2	複素ベクトル計算法について理解し，基本的な交流回路の計算ができる。
	10週	交流回路 3	共振回路について理解できる。
	11週	電力発生	発電，送電，配電の基本的な事項について理解できる。
	12週	電気機器 1	直流発電機や直流電動機の基本的な事項について理解できる。
	13週	電気機器 2	交流電動機の基本的な事項について理解できる。
	14週	電気機器 3	変圧器の基本的な事項について理解できる。
	15週	期末試験	
	16週	テスト返却と解説	
後期	1週	電気伝導	エネルギーバンドと電気伝導の関係について理解できる。
	2週	電気現象	熱電効果および超伝導現象について理解できる。
	3週	導電・抵抗材料	導電材料と抵抗材料の種類や特徴について理

			解できる。
4週	半導体		真性半導体や不純物半導体の性質や特徴について、エネルギーバンド理論との関係も含めて理解できる。
5週	絶縁体		絶縁体の性質や電気特性について理解できる。
6週	ダイオード1		pn 接合ダイオードの整流特性や接合界面における物理現象について理解できる。
7週	ダイオード2		pn 接合以外のダイオードについて、その特徴や役割などが理解できる。
8週	中間試験		
9週	接合トランジスタ		接合トランジスタの動作原理や特徴・役割について理解できる。
10週	MOS 型トランジスタ		MOS 型トランジスタの動作原理や特徴・役割について理解できる。
11週	集積回路		集積回路の種類や概要について理解できる。また、電子工学の発展について説明できる。
12週	整流回路		整流回路の種類や特徴、回路構成について説明できる。
13週	増幅回路1		増幅回路の概念について説明できる。また、利得などの計算ができる。
14週	増幅回路2		接合トランジスタを用いた基本的な増幅回路の動作の説明や、その利得などの計算ができる。
15週	期末試験		
16週	テスト返却と解説		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	80				20		100
基礎的能力							
専門的能力	80				20		100
分野横断的能力							

教科名	学外実習
-----	------

科目基礎情報			
科目番号	4M013	科目区分	選択
授業形式	演習	単位数	1-2
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	
教科書／教材			
担当者	4 M担任		

到達目標
1. 実習先で、与えられたテーマや取組に対して、自らその課題となるポイントを発見し、その本質を理解すること。
2. 実習先で、与えられたテーマや取組に対し、積極的に自ら取り組むこと。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの 目安（優）	標準的な到達レベル の目安（可）	未到達レベルの目安 （不可）
評価項目 1	実習先で、与えられたテーマや取組に対して、自らその課題となるポイントを発見し、その本質を理解し、解決方法を提案できる。	実習先で、与えられたテーマや取組に対して、自らその課題となるポイントを発見し、その本質を理解できる。	実習先で、与えられたテーマや取組に対して、自らその課題となるポイントを発見できない、あるいは、その本質を理解できない。
評価項目 2	実習先で、与えられたテーマや取組に対し、要求された以上の成果を与えることができる。	実習先で、与えられたテーマや取組に対し、積極的に自ら取り組むことができる。	実習先で、与えられたテーマや取組に対し、積極的に自ら取り組むことができない。

学科の到達目標項目との関係
◎C-1(d-4)：自ら課題を発見し、その本質を理解できること。
○A-3(f)：適切かつ円滑に読解・表現ができること。
○B-2(d-1)：専門分野の内容を理解していること。

教育方法等	
概要	夏休み中の1～2週間程度、企業や官公庁などで実習を行う。この実習により、将来自分の働き場となる企業がどのようなものであるか、当該企業を分析し、将来の就職の参考とする。また、これまでに学んだ教科目の知識や技術が実社会でどのように必要とされ、あるいは使われているかを理解し、これからの勉学の意欲高揚を期待する。
授業の進め方と 授業内容・方法	<p>実習期間以前は、万全の態勢で実習が開始できるよう受け入れ先の詳細について情報を収集する。</p> <p>実習期間中は、受け入れ先のスケジュールに従い、指示される時間・内容で学習や実習を行う。</p> <p>実習期間終了後は、学外実習報告書の学校への提出を義務付ける。また、学外実習発表会では、実習内容の報告および発表に対する質疑応答を行う。</p>
注意点	<p>実際企業で実習することにより、学校で学んだ授業科目との関連を勉強し、企業で学んだことをこれからの授業の取り組みの参考としてもらいたい。</p> <p>評価は以下の項目で行う。上記の◎学習・教育到達目標において、目標の達成度の評価方法に記載した2項目について、実習報告会と実習報告書により5段階で評価し、その平均を◎目標の評価点とする。</p> <p>① 実習内容やその本質・課題の理解ができているか</p> <p>② 実習に積極的に取り組むことができたか。</p> <p>また、上記の○学習・教育到達目標に関して、次の評価項目について、実習報告会により5段階で評価し、その全平均を○目標の評価点とする。</p> <p>③ 発表資料は適切に作成されていたか。</p> <p>④ 実習内容等の説明は適切であったか。</p> <p>⑤ 質疑に対する応答は適切であったか。</p> <p>※発表資料には、実習内容、実習に対する自分の取り組み方（姿勢）、専門分野との関連性、実習で得られた成果や経験、職業体験に対する考察についての項目を必ず入れること。</p> <p>評価基準：上記の◎学習・教育到達目標の評価点が3以上であり、かつ、○学習・教育到達目標の評価点も含めた全評価平均点が3以上を合格とする。</p>

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期	1週	[1] 企業・官公庁などに	実習先で与えられる課題を理解し、適切な対応

	2週	おける実習 [2] 実習報告書の作成, 実習報告会	ができる。 これまでに学んだ教科目の知識や技術が実社会でどのように必要とされ,あるいは使われているかを理解し,今後自分が取り組むべき課題について理解できる。 実習内容や実習を通じて学んだことを,わかりやすく説明できる。
	3週		
	4週		
	5週		
	6週		
	7週		
	8週		
	9週		
	10週		
	11週		
	12週		
	13週		
	14週		
	15週		
	後期			1週
2週			
3週			
4週			
5週			
6週			
7週			
8週			
9週			
10週			
11週			
12週			
13週			
14週			
15週			

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合		50			50		100
基礎的能力							

專門的能力		50			50		100
分野横断的能力							

教科名	課題研究
-----	------

科目基礎情報			
科目番号	4M014	科目区分	選択
授業形式	授業	単位数	1
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時限数	
教科書／教材	必要に応じて担当教員が指示する。		
担当者	M科教員		

到達目標
1. 学生が興味を持った具体的な課題を選択し、その課題の探求・理解が自発的に遂行できる。
2. 研究課題に対して、これまで身につけた考察力・工学の知識・実践力等を総合して活用し、現状でのより良い解を導き出せる。

評価（ルーブリック）			
	理想的な到達レベルの目安（優）	標準的な到達レベルの目安（可）	未到達レベルの目安（不可）
評価項目 1	課題を自ら設定し、その課題に対する目的を正確に把握し、探求・理解を自発的に深く遂行できる。	課題を自ら設定し、その課題に対する目的を把握し、探求・理解を自発的に遂行できる。	課題を自ら設定し、その課題に対する目的を把握、あるいは探求・理解を自発的に遂行できない。
評価項目 2	結果や成果を分析・考察したのち、それらを分かりやすく正確にレポートにまとめ、発表できる。	結果や成果を分析・考察したのち、それらを分かりやすくレポートにまとめ、発表できる。	結果や成果を分析・考察したのち、それらを分かりやすくレポートにまとめる、あるいは発表ができない。

学科の到達目標項目との関係
◎C-2(e)：身につけた教養と実践力を活用し、課題を解決できること。
○C-1(d-3)：自ら課題を発見し、その本質を理解できること。
○C-2(h)：身につけた教養と実践力を活用し、課題を解決できること。

教育方法等	
概要	<p>学生が興味を持った具体的な課題を選択し、課題に関係すると思われる教員の指導を受けながら自発的に課題研究を遂行する。これまで学んだ知識や技術のみにとらわれず、これまでの知識や技術を活かし、また必要とする知識や技術を新たに学習することにより、課題解決に当る。これらの活動により、通常の授業で学ぶことのできない問題解決能力を見につけることを狙ったものである。また、研究の目的や成果の分析・考察を行い、報告書にまとめるまでの一連の流れを通じて、問題を解決し、ほうこくするために必要な様々な能力を自主的に養うことを目的としている。</p>
授業の進め方と 授業内容・方法	<p>評価方法：各テーマの担当教員が課題研究報告書および課題研究発表会での発表内容で評価する。</p> <p>評価基準：実施時間の総計が 45 コマを超えている学生に対して評価を実施する。5 段階評価を行い、その評価の平均点が 3 以上の場合に合格とする。</p>
注意点	<p>(1) 課題研究の実施，課題研究報告書の作成 …45 コマ (以上)</p> <p><input type="checkbox"/> 研究課題に対して，現状を進展させるための課題の探求・理解が主体的にできること。</p> <p><input type="checkbox"/> 研究課題に対して，これまで身につけた考察力・工学の知識・実践力等を総合して活用し，問題解決できること。</p> <p><受講に際する留意事項></p> <p>長期休暇中に受講すること。基本的には夏季休暇中に実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・単位認定のための時間について、研究時間やレポートをまとめる時間などの総計が 45 コマ以上であること。 ・課題研究について、レポートあるいはそれにかわるもの（作品や図面）などを指定された期日に必ず提出すること。 ・研究実施時間報告書について、所定の書類があるのでその書類に記載すること。書類は指定された期日に必ず提出すること。 <p><手続き></p> <p>課題研究の受講から単位修得までの手順は下記のとおりである。下記に掲載している時期はあくまでも目安である。</p> <p>○課題研究の申し出 [5 月下旬頃]</p> <p>受講希望の学生は，クラス担任に必ずその意思を伝えなければならない。ただし，担当できる教員がいないようなテーマの場合には受け付けない場合がある。</p> <p>○課題研究申込受付 [6 月下旬頃]</p> <p>指定された期間内に所定の書類をクラス担任に提出する。</p>

	<p>○課題研究の受入れ決定 [7 月上旬頃]</p> <p>クラス担任から課題研究の受け入れについて説明がある。</p> <p>○課題研究に関する打ち合わせ [夏季休暇前]</p> <p>担当教員と打ち合わせをする。打ち合わせ日時は、担当教員から指示がある。</p> <p>○課題研究の実施 [夏期休業中]</p> <p>担当教員と打ち合わせながら研究を実施したのち、課題研究報告書にまとめる。なお、研究実施時間は所定の用紙にその都度記載する。</p> <p>○課題研究報告書および研究実施時間報告書の提出</p> <p>担当教員から指定された期日に、課題研究報告書および研究実施時間報告書を提出する。</p> <p>○課題研究報告書および研究実施時間報告書の審査</p> <p>担当教員が、課題研究報告書の内容や研究実施時間報告書より評価する。不備があった場合などは、再提出させることもある。</p> <p>○課題研究発表会での発表内容および質疑応答の審査</p> <p>複数の教員が、課題研究の発表内容や質疑応答内容を評価する。</p> <p>科目の位置付け</p> <p>研究課題が多岐にわたるため、テーマと授業科目との関連性をこの欄に記載することはできないが、自ら設定したテーマで課題研究を進めることにより、これまで学んでいる知識や技術の再確認と、これから学ぶべき知識や技術を発見でき、関連する学問の体系づけの理解につながっていくものと思われる。もし、専門科目との関連性などの詳細を知りたい場合は、研究テーマの担当教員に尋ねて欲しい。</p>
--	---

授業計画			
	週	授業内容・方法	到達目標
前期 or 後期	1 週	研究方針の検討	事前に担当教員と打ち合わせしてきた研究の目的と構成、進め方について認識できること。
	2 週	研究準備	研究テーマについての理解を深めること。
	3 週	研究	研究を実施できること。
	4 週	研究	研究を実施できること。
	5 週	研究	研究を実施できること。
	6 週	研究	研究を実施できること。
	7 週	研究	研究を実施できること。
	8 週	研究	研究を実施できること。

	9 週	研究	研究を実施できること。
	10 週	研究	研究を実施できること。
	11 週	研究	研究を実施できること。
	12 週	課題研究報告書の作成	実施してきた研究内容を報告書にわかりやすくまとめること。
	13 週	課題研究報告書の作成	実施してきた研究内容を報告書にわかりやすくまとめること。
	14 週	課題研究報告書の作成	実施してきた研究内容を報告書にわかりやすくまとめること。
	15 週	課題研究報告書の作成	実施してきた研究内容を報告書にわかりやすくまとめること。

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合					100		100
基礎的能力							
専門的能力					70		70
分野横断的能力					30		30