

# シラバス

(年間授業計画)

機械システム工学専攻

平成 21 年 度

神戸市立工業高等専門学校



# 目次

## ■一般教養科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	現代思想文化論	本田 敏雄 教授	2	前期	1
1年	選択	時事英語	上垣 宗明 准教授	2	後期	3
1年	選択	英語講読	今里 典子 准教授, 西山 正秋 教授	2	前期	5
1年	必修	コミュニケーション英語	木津 久美子 非常勤講師	1	前期	7
2年	選択	哲学特講	本田 敏雄 教授	2	後期	9
2年	選択	地域学	八百 俊介 准教授	2	前期	11
2年	選択	応用倫理学	手代木 陽 教授	2	前期	13

## ■専門共通科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	シミュレーション工学	藤本 健司 准教授, 朝倉 義裕 准教授	2	後期	15
1年	選択	数理工学I	八木 善彦 教授	2	後期	17
1年	選択	量子物理	九鬼 導隆 准教授	2	前期	19
1年	選択	技術英語	小林 滋 教授	2	後期	21
2年	必修	工学倫理	伊藤 均 非常勤講師	2	前期	23
2年	選択	数理工学II	加藤 真嗣 准教授	2	前期	25
2年	選択	数値流体力学	柿木 哲哉 准教授	2	前期	27
2年	選択	技術史	中辻 武 教授	2	前期	29

## ■専門展開科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	専攻科ゼミナールI	小林 洋二 教授, 武縄 悟 講師, 赤対 秀明 教授, 吉本 隆光 教授, 山本 高久 准教授	2	前期	31
1年	必修	専攻科特別研究I	専攻科講義科目担当教員	7	通年	33
1年	選択	専攻科特別実習	尾崎 純一 准教授	2	前期	35
1年	選択	レーザー工学	熊野 智之 講師	2	前期	37
1年	選択	X線工学	西田 真之 教授	2	後期	39
1年	選択	弾性力学	西田 真之 教授	2	前期	41
1年	選択	熱機関論	吉本 隆光 教授	2	後期	43
1年	選択	知的材料解析	朝倉 義裕 准教授	2	前期	45
1年	選択	システム制御理論I	小林 洋二 教授	2	後期	47
1年	選択	制御工学	小林 滋 教授	2	前期	49
1年	選択	応用ロボット工学	武縄 悟 講師	2	後期	51
1年	選択	表面計測	石崎 繁利 准教授	2	前期	53
1年	選択	航空工学概論	長 保浩 教授	2	後期	55
1年	選択	トライボロジー	中辻 武 教授	2	前期	57
1年	選択	破壊力学	和田 明浩 准教授	2	後期	59
1年	選択	熱流体計測	赤対 秀明 教授, 吉本 隆光 教授	2	後期	61
1年	選択	切削工学	宮本 猛 准教授	2	後期	63
2年	必修	専攻科実験	吉本 隆光 教授, 尾崎 純一 准教授, 中辻 武 教授, 道平 雅一 准教授, 津吉 彰 教授, 小矢 美晴 准教授, 戸崎 哲也 准教授, 若林 茂 教授, 笠井 正三郎 教授, 杉 廣志 教授, 宮下 芳太郎 准教授, 小泉 拓也 講師, 中尾 幸一 教授, 亀屋 恵三子 講師, 高科 豊 准教授, 並河 努 准教授	1	後期	65
2年	必修	専攻科ゼミナールII	宮本 猛 准教授, 和田 明浩 准教授, 熊野 智之 講師	2	前期	67
2年	必修	専攻科特別研究II	専攻科講義科目担当教員	8	通年	69
2年	選択	流れ学	林 公祐 非常勤講師	2	前期	71
2年	選択	成形加工学	尾崎 純一 准教授	2	前期	73
2年	選択	システム制御理論II	長 保浩 教授	2	前期	75
2年	選択	振動・波動論	和田 明浩 准教授	2	前期	77
2年	選択	熱・物質移動論	山本 高久 准教授	2	前期	79



科目	現代思想文化論 (A Study of Modern Thinking and Culture)		
担当教員	本田 敏雄 教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	D2(100%)	JABEE基準1(1)	(a)
授業の概要と方針	グローバル化という語で特徴づけられる現代社会に生きる我々が日々巻き込まれ直面している問題、個々人の存在感の希薄化、宗教観倫理観の喪失等を、地球規模で展開される政治経済の運動をむしろ文化史思想史の中の事件として捉え、これらの問題に潜む歴史性を明らかにするところから、その解決に取り組む際の視点を提供したい。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【D2】 グローバリゼーションとは何かを理解する。		グローバル化を成立させる要因を理解したかどうかを、試験とレポートで評価する。
2	【D2】 グローバリゼーションの背景にある価値観を理解しそれと対立する価値観を学ぶ。		効率性の理解とそれと対立する価値観とをどう理解したかを、試験とレポートで評価する。
3	【D2】 それぞれの価値観の歴史的背景、展開、特徴を理解し、自分なりの解釈を確立する。		試験およびレポートにより、基礎的な概念を理解しているかどうか、そしてそれらを与えられたテーマに合わせて自分なりに展開する論述の完成度を試験とレポートで評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85%、レポート15%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	ノート講義		
参考書	「プロテスタンティズムの倫理と資本主義の精神」：M・ウエーヴァー（岩波文庫） 「ギリシャ哲学と現代」：藤沢令夫（岩波新書） 「日本の霊性」：鈴木大拙（岩波文庫）		
関連科目	論理学 哲学特講		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (現代思想文化論)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	序論 この講義の射程	グローバリゼーションとは何か。思想史から考えるとは。
2	現代におけるグローバリゼーションの動向とその本質理解のために	現代のグローバリゼーションを支える経済的・政治的システム資本の自己増殖
3	グローバリゼーションを思想的に支えるもの	西洋の近代化を支えたもの(ビュリタニズム) 効率性(よりよく, より早く, より多く)
4	プラトン vs アリストテレス(価値と効率性をめぐって)	二つの運動概念: エネルゲイアとキネーシス
5	西洋思想の源泉に帰る(理性の普遍性の在り方)	プラトンの思考, アリストテレス的思考
6	西洋中世の普遍論争	普遍性を巡る対立の理解
7	イギリス経験論と大陸合理論(1)	合理的という概念の解釈の相違 イギリス経験論
8	イギリス経験論と大陸合理論(2)	大陸合理論 デカルトからヘーゲルへ
9	超越論的思考 vs 集合論的思考(1)	自我概念 抽象的な思考 具体的な思考
10	超越論的思考 vs 集合論的思考(2)	実存について(かけがえのない自分とは)
11	東洋ないし日本の伝統(1)	禅仏教と浄土教
12	東洋ないし日本の伝統(2)	西田幾多郎
13	現代思想の諸相(1) 価値 効率性 普遍性 科学性	科学的思考と伝統
14	現代思想の諸相(2) 価値 効率性 普遍性 科学性	科学的思考と哲学的思考
15	超越論的思考からの総括	自我概念を自分の内から抽象することはできない現代社会に生きる自分を見つめ直す
備考	前期定期試験を実施する。レポート, 試験で評価をする。	

科目	時事英語 (English in Current Topics)		
担当教員	上垣 宗明 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準1(1)	(f)
授業の概要と方針	英語で書かれた雑誌, WWW等を利用して, 一般的な題材から科学技術等の専門的な話題に触れ, 時事問題に対する関心を高める。海外だけでなく国内のニュースについても題材として扱う。最近の科学についての記事を読み, 自分の研究と社会とのつながりについて考え, 英語によるプレゼンテーションを行う。洋画のビデオを視聴し, 英語の聞き取り能力の向上を図る。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B3】 英文を読解するのに必要な幅広い知識や技能を身につける。		英語読解に必要な知識や技能が向上しているかを定期試験と演習で評価する。
2	【B3】 必要とする情報を迅速に的確に入手できる読み方を身につける。		英語の新聞記事から, 必要な情報を正確に入手する読み方をマスターしているかを定期試験と演習で評価する。
3	【B3】 洋画ビデオなどのオーセンティックな英語に触れ, 必要な情報を正確に聞き取ることができる。		英語の聞き取り能力が向上しているかを, 演習で評価する。
4	【B3】 自分の意見が正確に表現でき, また, 他者の意見を把握できる。		自分の意見を正確に表現でき, また, 他者の意見が把握できているかを演習で評価する。
5	【B3】 自分の研究, または, 最近の科学技術と社会とのつながりを題材としたプレゼンテーションができる。		プレゼンテーション能力をプレゼンテーションの原稿チェック時や発表会で評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験70%, プレゼンテーション15%, 演習15%として評価する。到達目標1と2を定期試験70%で, 到達目標1~4を演習15%で, 到達目標5をプレゼンテーション15%で評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント		
参考書	「プレゼンテーションは話す力で決まる」: 福田健 (ダイヤモンド社) 「理工系大学生のための英語ハンドブック」: 東京工業大学外国語教育センター編 (三省堂) 「バーナード先生のネイティブ発想・英熟語」: クリストファ・バーナード (河出書房新社)		
関連科目	本科目は, 5年次英語演習, 及び専攻科1年次前期の英語講読に関連する。		
履修上の注意事項	英和, 和英辞典を持参すること。		

授業計画 1 (時事英語)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	Introduction, Presentation 1	シラバス等についての説明を行う。また、実際のプレゼンテーションのビデオを見て、効果的なプレゼンテーションを行うために必要な原稿、画像、発表態度などの理解を深め、自分の研究や最近の科学技術と社会とのつながりについて考える。
2	National 1	国内の時事問題に関する英文の記事を読み、必要な情報を入手する読み方であるスキミングについての理解を深める。
3	Presentation 2	第1回目で考えた内容を論理的な英文原稿にする。
4	National 2	国内の時事問題に関する英文の記事を読み、概要を把握するための読み方であるスキミングについての理解を深める。また、聞き取り練習としてTOEICのListening演習を行う。
5	Presentation 3	第3回目の続きと、原稿に合った画像を作成する。
6	Presentation 4	プレゼンテーションの発表会を行い、学生相互で評価し合い、代表を決定する。
7	Presentation 5	プレゼンテーションの発表会を行い、学生相互で評価し合い、代表を決定する。
8	Technology 1	科学技術に関する英文の記事を読み、1段落中の論理展開について学ぶ。また、聞き取り練習としてTOEICのListening演習を行う。
9	World 1	最近の世界的な問題についての記事を読み、自分の意見を発表する。
10	ビデオ教材 1	洋画のビデオ教材を視聴して、英語の口語的表現を聞き取る。
11	ビデオ教材 2	第10回目のビデオ教材の中から抜粋したシーンを視聴して、英語のディクテーションを行う。重要な英語表現について学ぶ。
12	Environment	環境に関する英文の記事を読み、段落のつながりについて理解する。
13	Language	「英語」についての知識を深め、日本語と英語の違いについて日本語で討論する。
14	World 2	最近の世界的な問題についての記事を読み、自分の意見を英語で発表する。
15	Education	教育問題についての記事を読み、自分の意見を英語で論理的な文章で記述する。
備考	後定期試験を実施する。	



科目	英語講読 (English Reading)		
担当教員	今里 典子 准教授, 西山 正秋 教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準1(1)	(f)
授業の概要と方針	1回～8回(今里担当): 科学および科学技術に関するエッセイを素材にし、「論理的な読み方」を学習する。重要文法事項・表現もあわせて解説する。語形成のルールにより語彙力を培う。9回～15回(西山担当): 英語論文のアブストラクト及び本文を読み、文献の検索方法について学ぶ。又、各自の研究に関する論文や他の分野の論文を英語で読む。そして、社会的・学問的に広い視野から、研究についての考え方を学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B3】 基本的な科学エッセイを読み、「論理的読み方」のパターンを理解する。		「論理的読み方」のパターンを理解したかどうか、中間試験およびレポートによって評価する。
2	【B3】 読解に必要な文法事項や表現方法を理解する。		読解に必要な文法事項や表現方法を理解しているかどうかを、中間試験によって評価する。
3	【B3】 語形成ルールを理解した上で、語彙を増やすことができる。		語形成のルールを理解したうえで語彙力が養えているかどうかを、小テスト・中間試験によって評価する。
4	【B3】 英文のアブストラクトを読んで、論文の概要をつかむ力をつける。		英文のアブストラクトを読んで、論文の概要をつかむ力がついたか、定期試験で評価する。
5	【B3】 各種文献を読むことによって、専門分野に限らず幅広い視野をもてるようになる。		各種文献を読むことによって、専門分野に限らず幅広い視野をもてるようになったか、定期試験で評価する。
6	【B3】 英語文献の検索を効率的に行えるようになる。		英語文献の検索を効率的に行えるようになったか、レポートで評価する。
7	【B3】 各自の研究を社会との関連でとらえられるようになる。		各自の研究を社会との関連でとらえられるようになったか、レポートで評価する。
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、レポート10%、小テスト10%として評価する。なお、試験成績は、中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント		
参考書	「はじめての科学英語論文」: Robert A. Day 著・美宅成樹 訳 (丸善出版部)		
関連科目	本科目は、5年次英語演習、及び専攻科1年次後期の時事英語と関連する。		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (英語講読)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	前半のイントロダクション	「論理的読み方」の型を解説, 英語チェックを行う
2	サポート型 + 語彙1	サポート型エッセイを読み, 構成を理解する. + 語彙1を学習.
3	対照型 + 語彙2	サポート型復習の後, 対照型エッセイを読み, 構成を理解する. + 語彙2を学習.
4	フロー型 + 語彙3	対照型復習の後, フロー型エッセイを読み, 構成を理解する. + 語彙3を学習.
5	展開型 (1) + 語彙4	フロー型復習の後, 展開型 (1) エッセイを読み, 構成を理解する. + 語彙4を学習.
6	展開型 (2) + 語彙5	展開型 (1) 復習の後, 展開型 (2) エッセイを読み, 構成を理解する. + 語彙5を学習.
7	まとめ	学習したすべての型を復習し, 理解を確認する.
8	中間試験	これまでに学習した内容の理解度を確認する.
9	英文のアブストラクトについて	LLBA(Linguistics and Language Behavior Abstracts)などから選んだAbstractを例として, 英文アブストラクトについて説明をする.
10	論文講読 (1)	心理学関係の英語論文を用いて, アブストラクト・本文・引用文献について説明をする.
11	論文講読 (2)	工学関係の英語論文を用いて, アブストラクト・本文・引用文献について説明をする.
12	文献検索の方法について	文献検索の方法について説明した後, 各自の研究と関連のある文献をインターネットなどで検索する.
13	インターネット上の論文講読	インターネットで得られる学会発表のproceedings等を用いて, 最新の論文を読む.
14	論文講読 (3)	人文科学系の英語論文を読むことによって, 各自の研究を幅広い視野から考えるようにする.
15	論文講読 (4)	社会科学系の英語論文を用いて, 研究と社会について考えるようにする.
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する.	

科目	コミュニケーション英語 (Communication English)		
担当教員	木津 久美子 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・1年・前期・必修・1単位		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準1(1)	(f)
授業の概要と方針	TOEICテスト対策：【語彙】毎回授業始めの小テストと、授業最後の派生語・類義語・反義語等の辞書検索により基本語彙力を付ける。【リスニング】英語音の特徴と会話表現に慣れるためにディクテーションを中心に演習を行う。【リーディング】英語の構造を理解するために文法分析の演習を行う。【実戦対策】TOEICの出題方法に慣れるために毎回授業で各パート問題を解く。また、ハイスコアをねらうための解答戦略を練習する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B3】TOEIC：英語を理解するために必要な基本語彙力を身につける。		小テスト及び試験で評価する。
2	【B3】TOEIC：英語を聞いて理解するために必要な音の特徴と会話表現を理解する。		小テスト及び試験で評価する。
3	【B3】TOEIC：英語を読んで理解するために必要な基本構造(文法)を理解する。		小テスト及び試験で評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70%、小テスト30%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。定期試験は到達目標1, 2, 3について実際のTOEIC試験方式に則ったテストを前期末に実施する。小テストはテキスト内の単語について毎授業の始めに5分程度実施する。(出題方法は授業内で詳しく説明する)		
テキスト	『TOEIC;テストパワーアップ総合講座』(Power Charge for the TOEIC; Test), 西田晴美/吉田佳代/伊藤佳世子/Brian Cover 著, 金星堂		
参考書	英語文法書, TOEICテストに関する参考書		
関連科目	本科および専攻科の英語科目		
履修上の注意事項	予習の必要はない。授業内でテスト問題・演習に積極的に取り組むこと。また、英和中辞典を持参すること。TOEICでハイスコアをねらうには英語の基礎力と持久力が不可欠である。まず、どんな文法参考書でもよいから一冊完読すること。また日常的に英語に触れる習慣をつけること。TOEICスコアは、あくまでも自己の英語力を測る目安と捉え、授業を通して英語の理解力をアップさせる方法を学んでほしい。		

授業計画 1 (コミュニケーション英語)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	授業ガイダンス & TOEICテスト概観 & 英語の音と構造	TOEICテストの各パートの問題説明と演習を行なう。また、英語の調音方法(母音・子音のしくみ)と文法構造(品詞・5文型)の確認を行なう。
2	Unit2 Amusement[名詞：名詞・代名詞]	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索 (以下同様)
3	Unit3 Daily Life[名詞II：可算/不可算名詞]&小テスト(1)	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索 (注：小テストは前週のユニット内で出た語句について行う。以下同様とする。)
4	Unit4 Directions[形容詞・副詞]&小テスト(2)	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索
5	Unit5 Travel[動詞・助動詞]&小テスト(3)	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索
6	Unit6 Advertising[時制]&小テスト(4)	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索
7	Unit7 Personnel[イディオム]&小テスト(5)	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索
8	小テスト(1)～(5)返却 & 実戦演習	実際のTOEIC試験形式で問題を解く(半分の時間と問題数)。試験終了後授業内で各自採点し、実際のTOEIC受験に向けての対策基準とすること。(成績評価の対象とはしない)
9	Unit8 Purchases[一致]&小テスト(6)	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索
10	Unit9 Office Work[分詞・動名詞・不定詞]&小テスト(7)	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索
11	Unit10 Employment[関係詞]&小テスト(8)	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索
12	Unit11 Business[接続詞・前置詞]&小テスト(9)	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索
13	Unit12 Finance & Banking[特殊構文]&小テスト(10)	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索
14	Unit13 Health & Welfare[比較]&小テスト(6)～(10)返却	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索
15	Unit14 Computers & The Internet[仮定法]	【リスニング】英語音のつながりについての説明/Part1～4の問題解答/ディクテーション 【リーディング】文法事項の確認/Part5～7の問題解答/文法分析 【語彙】派生語・類義語・反義語の検索
備考	前期定期試験を実施する。前期期間中(4月～8月)に、TOEIC450点以上(IP試験を含む)を取得した学生については、定期試験を免除する。(TOEICスコアのコピーを定期試験の前週末までの授業内に必ず提出のこと)	

科目	哲学特講 (A Special Lecture on Philosophy)		
担当教員	本田 敏雄 教授		
対象学年等	全専攻・2年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	C3(100%)	JABEE基準1(1)	(a),(b)
授業の概要と方針	デカルト以降の近代西洋哲学をドイツ観念論哲学(特にフィヒテ)を中心に詳論する。その中で、現代に受け継がれている問題、現代に蘇らせるべき問題を明らかにしていく。そこから振り返って、我々日本人の現代の生を論じる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C3】 人類が営んできた哲学的営為の意味を理解する。		哲学的営為の理解度を試験およびレポートで評価する。
2	【C3】 学問が役に立つのかどうかを問う自分の存在をまず問うことに眼を向ける生きるとはどういうことが、学問をするとはどういうことが各自問い直すことができるようになる。		自我の存在の意義を学問的に明らかにすることがどこまでできるかを試験およびレポートで評価する。
3	【C3】 超越論的哲学の原理を学び、それを理解する。		超越論的哲学の理解度を試験およびレポートで評価する。
4	【C3】 超越論的原理の歴史的展開を理解する。		デカルトからヘーゲルまでの超越論的視点の発展を理解できたかどうかを、試験またはレポートで評価する。
5	【C3】 日本の代表的哲学者の思考(東洋と西洋の出会い)を理解する。		西田幾多郎や鈴木大拙の哲学的立場の理解度を試験およびレポートで評価する。
6	【C3】 これからの自分の生き方を考える視点をつかむ。		ここまでの授業の成果を踏まえて、自分の言葉で、自分の生き方をどこまで考え展開できるかを、試験およびレポートで評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85%、レポート15%として評価する。100点満点で、60点以上を合格とする。		
テキスト	「フィヒテ論攷」本田 敏雄(晃洋書房)		
参考書	「日本的靈性」鈴木大拙(岩波文庫) 「ギリシャ哲学と現代」藤澤令夫(岩波新書)		
関連科目	哲学 現代思想文化論		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (哲学特講)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	人間とは何か 理性と確信, 人間への問	知を働かすこと, また同時に, 知を働かしていることを知っていることの意義
2	哲学とは何か 現代に生きる我々の問題	真という価値観とそれが我々に対して持つ意義を考える
3	超越論的哲学の系譜1 デカルト	cogitoの理解
4	超越論的哲学の系譜2 デカルトからドイツ観念論哲学	cogitoの射程, 歴史的展開
5	超越論的哲学の系譜3 ドイツ観念論哲学(カント, フィヒテ, シェリング, ヘーゲル)	cogitoの射程, 歴史的展開
6	超越論的哲学の系譜4 ドイツ観念論哲学(フィヒテ)	cogitoの射程, 自己意識
7	超越論的哲学の系譜5 ドイツ観念論哲学(フィヒテ)	自己意識と存在
8	超越論的哲学の系譜6 ドイツ観念論哲学(フィヒテ)	知と絶対者
9	超越論的哲学の系譜7 ドイツ観念論哲学(シェリング, ヘーゲル)	フィヒテの哲学体系とヘーゲル哲学体系の相違
10	超越論的哲学の系譜8 ドイツ観念論哲学(ヘーゲル)	ヘーゲル哲学体系を概観する
11	超越論的哲学の系譜9 ドイツ観念論哲学(ヘーゲル以降, マルクス, キルケゴール)	ヘーゲル以降の哲学の歴史的展開を展望する
12	超越論的哲学の系譜10 ドイツ観念論哲学(ヘーゲル以降, マルクス, キルケゴール)	ヘーゲル以降の哲学の歴史的展開を展望する
13	日本の哲学 西田幾太郎 西谷啓治	知っておくべき, 日本の代表的哲学者の思想に触れる
14	日本の哲学 鈴木大拙「日本的霊性」	大拙を導きに禅思想,まさに日本的宗教といえる浄土真宗の教理に触れる
15	現代に生きる我々の問題再論	ここまでの展開を踏まえて, 真という価値を生かして我々の現代の生き方を共に考えることで, 結びとしたい
備考	後期定期試験を実施する。	

科目	地域学 (Regional Studies)		
担当教員	八百 俊介 准教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C3(100%)	JABEE基準1(1)	(a),(b)
授業の概要と方針	地域社会の制度と変遷を社会的背景からたどった後、組織構造を解説するとともに機能の分類と実態を検証する。次に地域社会の機能の変化を生み出した原因を内的・外的両面から考察する。最後に地域社会が今後果たすべき役割とその実現方法について考察する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C3】 地域社会への帰属問題、制度上の変遷の背景が理解できる		地域社会への帰属と派生する問題、制度上の変遷の社会的背景が時系列的に把握できているか定期試験で評価する
2	【C3】 地域社会の組織構造を理解し、機能を分析することができる		地域社会の組織構造が理解できているか、機能を分析することができるか定期試験で評価する
3	【C3】 地域社会の機能の変化要因を理解できる		地域社会の機能変化に関する内的・外的要因が説明できるか定期試験で評価する
4	【C3】 地域社会の今後果たすべき役割とその方策が理解できる		地域社会の今後果たすべき役割とその体制作りが提示できるか定期試験で評価する
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験100%として評価する。100点満点とし、60点以上を合格とする		
テキスト	プリント		
参考書	授業時に提示		
関連科目	なし		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (地域学)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	会員問題と地域社会集団の位置づけ1	地域社会への帰属問題と制度の変化, その背景を解説する
2	会員問題と地域社会集団の位置づけ2	第1週目に同じ
3	地域社会集団の組織構造	地域社会に見られる組織構造を解説する
4	機能の分類と実態1	地域社会集団の現代の機能分類を提示し, 実際の機能の活性度を検証する
5	機能の分類と実態2	第4週目に同じ
6	機能の変化1	地域社会集団がかつて果たしていた機能を解説する
7	機能の変化2	第6週目に同じ
8	地域社会集団をめぐる環境1	地域社会集団の機能の変化要因を検証する
9	地域社会集団をめぐる環境2	第8週目に同じ
10	地域社会集団をめぐる環境3	第8週目に同じ
11	活性化の方法1	地域社会集団の活性化の方法を検討する
12	活性化の方法2	第11週目に同じ
13	活性化の方法3	第11週目に同じ
14	まとめ	総論としてのまとめ
15	演習	演習形式で各単元の連携を整理する
備考	前期定期試験を実施する。	



科目	応用倫理学 (Applied Ethics)		
担当教員	手代木 陽 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C3(50%) D1(50%)	JABEE基準1(1)	(a),(b)
授業の概要と方針	現代の科学技術の諸問題には科学的解決のみならず，社会的合意が必要な倫理的問題も含まれている．この講義では生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題を通してこうした問題の所在を理解し，自ら解決策を考える訓練をする．		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C3】新しい科学技術の社会的応用には倫理的問題の解決が不可避であることを理解する．		生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題を正しく理解できているか，定期試験で評価する．
2	【D1】科学技術の諸問題を技術者の倫理的責任の問題として理解し，それについての自分の意見を矛盾なく展開できる．		生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題について，自分の意見を矛盾なく展開できるか，定期試験および毎回授業で課すレポートで評価する．
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は，試験50%，レポート50%として評価する．レポートには毎回授業の最後に提出する小レポートと自主課題レポートが含まれる．100点満点で60点以上を合格とする．		
テキスト	ノート講義		
参考書	加藤尚武『応用倫理学入門 正しい合意形成の仕方』（晃洋書房） 加藤尚武『合意形成とルールの倫理学 応用倫理学のすすめIII』（丸善ライブラリー360） 加藤尚武編『環境と倫理 自然と人間の共生を求めて』＜新版＞（有斐閣アルマ） 米本昌平『バイオポリティクス 人体を管理するとはどういうことか』（中公新書1852）		
関連科目	工学倫理		
履修上の注意事項	なし		

授業計画 1 ( 応用倫理学 )

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	応用倫理学とは?	応用倫理学と従来の倫理学のアプローチの相違を解説し、最近起こった事件を取り上げて倫理的ジレンマを考察する。
2	人間とは?	応用倫理学の問題が「人間とは何か」という哲学的問題に集約されることを説明し、ヒトと類人猿の相違点についてビデオ教材を視聴して考える。
3	技術とは?	科学技術の問題が「人間とは何か」という哲学的問題と不可分であることを説明し、ハンス・ヨナスの科学技術についての5つの主張を取り上げ、科学技術の楽観論、悲観論、限定論のいずれに賛成するかを考える。
4	人間の生死と技術(1)	延命技術の進歩によって生じた尊厳死と積極的安楽死の問題を取り上げ、患者の自己決定権と医者の義務の関係について考える。
5	人間の生死と技術(2)	脳死は「人の死」と言えるかという問題を、脳死臨調答申中の「死の定義」を取り上げて考える。
6	人間の生死と技術(3)	「サバイバル・ロッタリー」という架空の制度を通して、臓器移植の「最大多数の最大生存」という原理の問題点を考える。
7	人間の生死と技術(4)	人工妊娠中絶をめぐる保守派、リベラル派、中間派の立場の相違を解説し、いずれに賛成するかを考える。
8	人間の生死と技術(5)	体外受精や代理母といった生殖医療技術が他人に危害を及ぼす可能性について考える。
9	人間の生死と技術(6)	受精卵診断やヒトクローン胚による再生医療の可能性を解説し、遺伝子技術と人間の尊厳の問題を考える。
10	人間と環境(1)	環境問題が市場社会の原理的欠陥に起因することを「共有地の悲劇」や「囚人のジレンマ」のモデルで解説する。また地球益の優先が強権的なエコファシズムに陥る危険性を「救命艇の倫理」のモデルを通して考える。
11	人間と環境(2)	「移入種問題」について、「動物解放論」と「生態系主義」の立場からその排除の是非を考える。
12	人間と環境(3)	現代人は未来世代のために環境を守る義務があるという「世代間倫理」の理論的可能性について解説する。
13	人間と情報(1)	インターネットが目指す「情報の共有」は知的財産権やプライバシー権と両立するかを考える。
14	人間と情報(2)	究極の情報技術である「脳コンピューターインターフェース」の是非についてビデオ教材を視聴して考える。
15	まとめ	これまでの講義を受講して、改めて科学技術の楽観論、悲観論、限定論を検討する。ディベートを行い、最後に各自の意見を発表する。
備考	前期定期試験を実施する。	

科目	シミュレーション工学 (Simulation Engineering)		
担当教員	藤本 健司 准教授, 朝倉 義裕 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・必修・2単位		
学習・教育目標	A2(50%) A3(50%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	シミュレーションは、対象とする現象を定量的に解明し、その現象を利用したデバイスやシステムの解析、設計に役立てることを目的としており、対象の理解に基づいた数学的モデルの作成、シミュレーション技法の修得が必要である。本講では、数式処理システムであるMathematicaを実際に使いながらシミュレーションについて学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】シミュレーションの概念を理解し、シミュレーションを適切に行う事ができる。		授業の最後に出す課題レポートの内容により評価を行う。
2	【A2】数学や、物理学の有名な事象、現象に対してシミュレーションを行い解析することができる。		数学や、物理学の有名な事象、現象に対してシミュレーションを行っているか課題レポートの内容で評価する。
3	【A3】各自でテーマを設定し、そのテーマに対してシミュレーションを行い解析する事ができる。		自分の研究分野においてテーマを設定し、シミュレーションを行えるかどうか、自由課題レポートで評価を行う。
4	【A3】自分の研究分野に関するシミュレーション結果の説明、及び討議ができる。		プレゼンテーションの資料、内容、討議により評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート30%、プレゼンテーション40%、自由課題レポートの内容30%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。上記のレポートは授業の最後に出す課題レポートを意味している（自由課題レポートとは別）。なお、原則として課題レポートは当日に提出しているもののみ評価する。		
テキスト	「Mathematica数値数式プログラミング」上坂吉則著（牧野書店）		
参考書	「工学系のためのMathematica入門」小田部荘司著（科学技術出版）		
関連科目	各科によって関連科目は異なる。それぞれ本科において、M科は情報処理、E科は情報処理、D科はソフトウェア工学、C科は情報処理、S科は情報処理の知識を身につけている事が重要である。		
履修上の注意事項	また、今年度はAM1とAC1を合同した1グループと、AE1とAS1を合同した1グループの2つのグループに分け授業を行う。AE1とAS1のグループを藤本が、AM1、AC1のグループを朝倉が担当する。		

## 授業計画1 (シミュレーション工学)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	シミュレーションの概要	シミュレーション技術の歴史や, シミュレーションの定義, そして, どのように使用されているかについて説明を行う.
2	シミュレーションの目的と手順	シミュレーションを行う目的と, シミュレーションを行う上での利用方法や解析方法について説明する.
3	確率的モデル (モンテカルロ法)	確率的モデルの代表でもあるモンテカルロ法について簡単な例を挙げ説明を行う.
4	各種シミュレータによる事例紹介	各種シミュレータによるシミュレーションの事例を紹介する.
5	Mathematicaの学習1 (簡単な計算, グラフィック)	シミュレーションに用いるソフトとして有名なMathematicaの使い方を学習する. この週では簡単な計算やグラフィックの表示方法について学習する.
6	Mathematicaの学習2 (方程式の解法, 微分, 積分)	第5週に続き, Mathematicaの使い方を学習する. この週では方程式の解法, 微分, 積分の解法について学習する.
7	Mathematicaの学習3 (微分方程式の解法)	第5, 6週に続き, Mathematicaの使い方を学習する. この週では微分方程式の解法について学習する.
8	Mathematicaの学習4 (ベクトル, 行列)	第5, 6, 7週に続き, Mathematicaの使い方を学習する. この週ではベクトルや行列の扱い方について学習を行う.
9	Mathematicaの学習5 (繰り返しと分岐, サブプログラム)	第5, 6, 7, 8週に続き, Mathematicaの使い方を学習する. この週では繰り返しと分岐, 及びサブプログラムの概念について学習を行う.
10	Mathematicaによるシミュレーション	ランダムウォークなどを例に挙げ, 実際に各自でMathematicaを使用しシミュレーションを行う.
11	自由課題のプログラミング1	各自の研究分野に密接な現象について各自テーマを設定し, シミュレーションを行い, 結果をまとめる.
12	自由課題のプログラミング2	第11週の続き.
13	プレゼンテーション1	第11週と第12週に行ったシミュレーションの結果について3週に渡ってプレゼンを行う.
14	プレゼンテーション2	第13週と同じ
15	プレゼンテーション3	第13, 14週と同じ
備 考	中間試験および定期試験は実施しない. ・課題を授業の最後に出題する. ・プレゼンテーションを行う.	

科目	数理工学I (Mathematical Engineering I)		
担当教員	八木 善彦 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	本講義では、導入として常微分方程式について簡単に概説し、その後、工学的扱いの基礎となるポテンシャル、振動(波動)および熱伝導(拡散)の現象に関する偏微分方程式を主に取り上げる。それぞれの物理仮定に基づいた方程式の導出、また具体的な工学問題への適用およびその解法について講義する。更に、コンピュータによる数値解析手法について講義する。なお、本講義では例題や演習をできるだけ取り入れた形式とする。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A1】ポテンシャル、振動(波動)および熱伝導(拡散)の現象に関する偏微分方程式が導出できる。		ポテンシャル、振動(波動)および熱伝導(拡散)の現象に関する偏微分方程式が導出できるかどうかを試験およびレポートで評価する。
2	【A1】変数分離法により偏微分方程式が解ける。		変数分離法により偏微分方程式が解けるかどうかを試験およびレポートで評価する。
3	【A1】差分近似とその精度について理解できる。		差分近似とその精度について理解できるかどうかを試験およびレポートで評価する。
4	【A1】偏微分方程式の差分スキームが導出できる。		偏微分方程式の差分スキームが導出できるかどうかを試験およびレポートで評価する。
5	【A1】数値解の収束性について説明ができる。		数値解の収束性について説明ができるかどうかを試験およびレポートで評価する。
6	【A1】数値計算により偏微分方程式が解ける。		数値計算により偏微分方程式が解けるかどうかを試験およびレポートで評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85%、レポート15%として評価する。試験成績は、中間試験と期末試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	工系数学講座「応用偏微分方程式」：河村哲也著(共立出版) プリント		
参考書	「物理数学コース 偏微分方程式」：渋谷仙吉・内田伏一共著(裳華房) 「詳解演習 微分方程式」：桑垣煥著(倍風館) 「数値計算」：洲之内治男著(サイエンス社) 「工学系のための偏微分方程式」：小出眞路(森北出版) 「初等数値解析」：村上温夫(共立出版)		
関連科目	本科での数学I, II, 応用数学, 応用物理, 数値解析		
履修上の注意事項	時間に余裕がある場合には、発展的な話題を扱ったり、演習を行うこともある。		

授業計画1(数理工学I)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1.	ガイダンスおよび常微分方程式について	本講義のガイダンスを行う。常微分方程式の解法について解説し、計算演習を行う。
2.	偏微分方程式について	偏微分方程式について解説し、その解についての性質を理解する。偏微分方程式について解法の計算演習を行う。
3.	線形2階偏微分方程式の分類	線形2階偏微分方程式の分類についての性質を理解する。変数変換により標準形に変換する方法を解説し、計算練習を行う。
4.	物理法則からの偏微分方程式の導出(1)	1次元波動方程式, 1次元拡散方程式, 2次元ラプラス方程式を物理法則から導く。
5.	物理法則からの偏微分方程式の導出(2)	1次元波動方程式, 1次元拡散方程式, 2次元ラプラス方程式の解の性質を理解する。
6.	変数分離法による解法(1)	座標系の変換とその計算方法について解説し、演習を行う。変数分離法による解法を解説し、計算演習を行う。
7.	変数分離法による解法(2)	変数分離法による解法を解説し、計算演習を行う。
8.	中間試験	中間試験を行う。
9.	差分近似とその精度について	差分近似解法について解説し、差分公式の導出を行う。差分公式の精度について解説する。
10.	常微分方程式の差分近似解法について	常微分方程式の差分近似解法について解説し、演習を行う。
11.	放物型偏微分方程式の解法(1)	1次元放物型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し、関連する定理および安定性や精度について理解する。
12.	放物型偏微分方程式の解法(2)	2次元放物型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し、関連する定理および安定性や精度について理解する。
13.	双曲型偏微分方程式の解法	双曲型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し、関連する定理および安定性や精度について理解する。
14.	楕円型偏微分方程式の解法	楕円型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し、関連する定理および安定性や精度について理解する。
15.	数値解析の演習	偏微分方程式の数値解法による具体的な計算演習を行う。
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する。	

科目	量子物理 (Quantum Physics)		
担当教員	九鬼 導隆 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A2(100%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	量子力学は現代物理学の基礎理論の一つであり、我々の生活を見渡しても、半導体に代表される電子部品や新材料のみならず、蛍光灯や白熱球といったものまでもが、きわめて量子的な現象の上に成り立っている。本講義では、量子力学の基礎を解説するとともに、変分法・摂動論といった近似法にも言及し、一通りの量子力学入門を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】黒体輻射と比熱理論、光電効果と電子線回折等から古典物理学の限界、エネルギーが離散的であること、波動と粒子の二重性等について説明できる。		中間試験で、黒体輻射、比熱理論、光電効果、電子線回折等を説明させ、古典物理学の限界、エネルギーが離散的であること、波動と粒子の二重性等についての的確に説明できるかどうかで評価する。
2	【A2】ハイゼンベルクの不確定性原理、ボルの確率解釈、シュレディンガー方程式の解の性質や境界条件とエネルギーの関係を定性的に説明できる。		中間試験で、不確定性原理やボルの確率解釈を含む、シュレディンガー方程式の解の性質等を説明させ、的確に説明できるかどうかで評価する。
3	【A2】基本的な系（井戸型ポテンシャルや調和振動子等）の厳密解が求められ、また、零点エネルギーやトンネル効果等、量子力学特有の現象を説明できる。		中間試験で、与えられた基本的な系の厳密解が求められるかどうかで評価する。
4	【A2】水素型原子の主量子数、方位量子数、磁気量子数、スピン量子数の意味を説明できる。		定期試験で、水素型原子中の電子の軌道について説明させ、量子数の意味と電子の軌道の形が的確に説明できるかどうかで評価する。
5	【A2】摂動論の基本原則を説明できる。		定期試験で、摂動エネルギーが指示通り求められるかどうかで評価する。
6	【A2】変分法の基本原則を理解し、ハートリー近似の意味を説明できる。		定期試験で、変分法がハートリー近似について説明させ、的確に説明できるかどうかで評価する。
7	【A2】物理量と波動関数がHilbert空間の線形作用素とベクトルであること、そして、量子力学が固有値問題であることを説明できる。		定期試験で、指示に従って量子力学が固有値問題であることを説明できるかどうかで判断する。
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験100%として評価する。「評価方法と基準」にある1～3を中間試験で、4～7を定期試験で評価し、それぞれの試験を50%として、2回の試験の合計100点満点中60点以上を合格とする。		
テキスト	「岩波基礎物理シリーズ6 量子力学」：原 康夫（岩波書店）		
参考書	「量子力学の考え方」：砂川 重信（岩波書店） 「物理テキストシリーズ6 量子力学入門」：阿部 龍蔵（岩波書店） 「物理入門コース6 量子力学II ～基本法則と応用～」：中嶋 貞雄（岩波書店） 「初等量子力学」：原島 鮮（裳華房） 「量子力学」：砂川 重信（岩波書店）		
関連科目	本科1～3年の物理学・数学、4～5年の応用物理・応用数学・確率統計		
履修上の注意事項	量子論は古典物理学の限界を乗り越えるために発展してきた学問である。それゆえ、物理学全般、数学全般にわたる理解を必要とする。本科1～3年の物理や数学のみならず、3～5年生の応用物理や応用数学・確率統計をしっかりと復習しておくことが望ましい。特に、物理でいえば古典力学や振動・波動現象、数学でいえばいわゆる解析学や線形代数学、確率論と関わりが深いので、これらの分野をしっかりと理解しておくことが望ましい。		

授業計画1(量子物理)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	古典力学の破綻と前期量子論1: 黒体輻射, 固体の比熱等	黒体輻射におけるレイリー-ジーンズの法則と紫外部の破綻およびプランクの輻射式, また, 固体の比熱におけるデュロン-プティの法則とアインシュタインの比熱理論を解説し, プランクの量子仮説(エネルギーが離散的である)ことの発見過程およびその意味を講義する.
2	古典力学の破綻と前期量子論2: 光電効果, 電子線回折, ボアの模型等	光電効果の実験とアインシュタインの解釈を解説し, 電磁波(波動)が光子(粒子)としての性質を持つことを, また, 電子線回折の実験より, 電子(粒子)が波動としての性質を持つこととド・ブロイの物質波について解説し, 波動と粒子の二重性について講義する.
3	シュレディンガー方程式の導出	プランクの量子仮説とド・ブロイの物質波より, 粒子のエネルギーや運動量を波動として表現して波動関数(波を記述する関数)に代入し, 非定常状態のシュレディンガー方程式を導出する. さらに, 非定常状態のシュレディンガー方程式を変数分離して, 定常状態のシュレディンガー方程式を導出する.
4	ボルンの確率解釈・不確定性原理	電子線回折等の実験より, ド・ブロイ波が確率振幅であることを示し, ボルンの確率解釈について解説する. さらに, ド・ブロイ波と粒子の運動量の関係, 波動関数が確率振幅であることからハイゼンベルクの不確定性原理を解説する.
5	シュレディンガー方程式の特徴と波動関数の性質	シュレディンガー方程式の特徴とその解である波動関数の性質(一価・有界・連続)を解説し, 特に波動関数の連続条件(境界条件)からエネルギーが離散的になることを講義する.
6	厳密に解ける系1: 一次元井戸型ポテンシャル	量子力学の基本でありかつ近似法等の応用の基本となる厳密に解ける系について解説する. 1次元の井戸型ポテンシャルに拘束された粒子を取り上げ, まず, ポテンシャルが有界の場合を解説し, 極限移行でポテンシャルを無限大とし, ポテンシャルが無限大の系でのエネルギー-波動関数の厳密解を求める.
7	固有方程式と固有値・固有関数, ヒルベルト空間の基底ベクトルとしての波動関数	一次元無限大井戸型ポテンシャルの波動関数を例にして, 物理量演算子の固有値と固有関数が物理量と波動関数であることを示し, さらに, 波動関数の規格化と直交性, 完全性の仮定より, 波動関数が完備性を持ち, 線形空間を張る基底ベクトルとなることを解説する.
8	中間試験	中間試験
9	厳密に解ける系2: 散乱問題(一次元箱形ポテンシャル)	量子力学の基本でありかつ近似法等の応用の基本となる厳密に解ける系について解説する. 1次元の箱形ポテンシャルに衝突する粒子を取り上げ, 散乱問題の基本を解説し, 粒子の反射係数と透過係数を求め, トネル効果についても説明する.
10	厳密に解ける系3: 一次元調和振動子	量子力学の基本でありかつ近似法等の応用の基本となる厳密に解ける系について解説する. 1次元調和振動子を取り上げ, 通常の微分方程式を解くとき方でなく, 場の量子論の基礎ともなる, 生成・消滅演算子を用いた, 代数的な解法で調和振動子のエネルギーを求める.
11	水素型原子中の電子の軌道, 4つの量子数	量子力学の基本でありかつ近似法等の応用の基本となる厳密に解ける系について解説する. 中心力場に拘束された粒子を取り上げ, その解法を定性的に説明し, 主量子数, 方位量子数, 磁気量子数とその意味について解説する. さらに, パウリの排他律とスピン量子数について解説し, 水素型原子の電子の軌道について講義する.
12	近似法1: 摂動論	代表的な近似法の一つである摂動法について解説する. ハミルトニアンを基本系と摂動ハミルトニアンに分離し, 摂動パラメータで展開し, 2次までの摂動エネルギーを求める.
13	近似法2: 変分原理と変分法	代表的な近似法の一つである変分法について解説する. 近似系のエネルギーは厳密解の基底状態のエネルギーよりも必ず高くなる(変分原理)ことを証明し, エネルギーが停留値をとるという条件よりシュレディンガー方程式が導出でき, さらに, 試行関数を制限することでハートリー方程式が導出できることを示す.
14	量子力学の一般原理1: ヒルベルト空間での状態ベクトルと基底ベクトル	固有関数系がヒルベルト空間の基底ベクトルとなり, 物理系の状態がヒルベルト空間内の状態ベクトルとして表され, 状態ベクトルの基底ベクトルへの射影成分が, その固有状態を実現する確率になっていることを解説する.
15	量子力学の一般原理2: 固有値問題と表示	物理量演算子が行列として表示され, 量子力学が固有値問題であることを解説する. また, 基底ベクトルの選定と物理量の行列の対角化より, 表示の問題, 特に位置表示とエネルギー表示について解説する.
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する.	



科目	技術英語 (Technical English)		
担当教員	小林 滋 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	B3(40%) B4(40%) D1(20%)	JABEE基準1(1)	(b),(d)2-b,(f)
授業の概要と方針	多種の工学・技術関連トピックを取り上げ、ビデオや音声教材もできるだけ使い、使われている語彙や文構造や内容を理解することにより技術英語に慣れ、また視野を広げる事を旨とする。あわせて毎時間10から15の基本的な技術英文例文および多数の技術英語語彙を覚えることで、科学技術に関する英語表現力、語彙力を高める。原則毎時間小テストを実施する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B3】 技術的な話題にて用られる英語の語彙やその基本文例を学習することにより、基本英語力を高める。		技術的な話題にて用られる英語の語彙やその基本文例が理解できているか小テストにて評価する。
2	【B4】 工学・技術上の英語文献によく用いられる専門用語や単位のあらわし方、表現方法を学習し、読解力や表現力を高める。		工学・技術上の英語文献によく用いられる専門用語や単位のあらわし方、表現方法を小テストにて評価する。
3	【D1】 新しい先端技術や安全や環境関連技術、医療福祉技術に関するテーマも扱うことにより、広い視野を持つとともに技術者の役割についても考え、技術者意識を高める。		内容が把握できているか、小テストにて評価するとともに、自らが進んで調べ知ろうとしているか、レポートにて評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート15%、小テスト85%として評価する。小テストは実施回数分の平均を取り、前述の比率でレポートと小テストを算定して100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント 「工業英語ハンドブック」：(日本工業英語協会)		
参考書	「理系のための英語便利帳」：倉島保美他著 (講談社)		
関連科目	本科の英語各教科、英語演習、時事英語		
履修上の注意事項	事前に配布する英語プリントを予習すると共に、特に前回の内容を復習して受講すること。本教科は本科4、5年生にて開講されている英語演習や専攻科にての時事英語に続く、英語を実際に工業、技術社会にてコミュニケーションに使用するための学習科目である。		

授業計画 1 (技術英語)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	導入, 技術英語の学習法, 各種検定試験の案内, 技術英語トピック1	授業の進め方説明を説明し, 各自に英語学習を促す. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きし, その内容を学習する.
2	小テスト1, 技術英語トピック2	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に, その内容の和訳, 英語構文, 語彙等を学習する.
3	小テスト2, 技術英語トピック3	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に, その内容の和訳, 英語構文, 語彙等を学習する.
4	小テスト3, 技術英語トピック4	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に, その内容の和訳, 英語構文, 語彙等を学習する.
5	小テスト4, 技術英語トピック5	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に, その内容の和訳, 英語構文, 語彙等を学習し, 内容や表現法を理解する.
6	小テスト5, 技術英語トピック6	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に, その内容の和訳, 英語構文, 語彙等を学習し, 内容や表現法を理解する.
7	小テスト6, 技術英語トピック7	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に, その内容の和訳, 英語構文, 語彙等を学習し, 内容や表現法を理解する.
8	小テスト7, 技術英語トピック8	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に, その内容の和訳, 英語構文, 語彙等を学習し, 内容や表現法を理解する.
9	小テスト8, 技術英語トピック9	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に, その内容の和訳, 英語構文, 語彙等を学習し, 内容や表現法を理解する.
10	小テスト9, 技術英語トピック10	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に, その内容の和訳, 英語構文, 語彙等を学習し, 内容や表現法を理解する.
11	小テスト10, 技術英語トピック11	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に, その内容の和訳, 英語構文, 語彙等を学習し, 内容や表現法を理解する.
12	小テスト11, 技術英語トピック12	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に, その内容の和訳, 英語構文, 語彙等を学習し, 内容や表現法を理解する.
13	小テスト12, 技術英語発表法1	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語発表の方法や留意点を事例に沿って学習する.
14	小テスト13, 技術英語発表法2	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語発表の方法や留意点を事例に沿って学習する.
15	小テスト14, 技術英語発表法3	前回の授業内容から小テストを実施する. 技術英語発表の方法や留意点を事例に沿って学習する.
備考	中間試験および定期試験は実施しない. 原則毎時間小テストを実施する.	

科目	工学倫理 (Engineering Ethics)		
担当教員	伊藤 均 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・2年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	D1(100%)	JABEE基準1(1)	(b)
授業の概要と方針	技術者は、高度に発達した科学技術を適切に運用していく責任を、社会に対して負っている。この授業では、この責任が、具体的にどのような内容や特徴を有するか、それを果たす際にどのような困難が生じるか、この困難を克服するためにどのような手段が存在し、また必要か等を、さまざまな具体的事例を題材としながら、多角的に考察し、技術者の負う倫理的責任に対する理解を深めていく。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【D1】技術者の業務はどのような特徴を持つか、またそれに対応して、技術者の負う倫理的責任はどのような内容のものを理解している。		最近発生した事故事例を調べ、それに関わっていた技術者がどのような責任を負っていたかを考察するレポートにおいて、倫理的責任に対する理解を評価する。
2	【D1】技術者はその日常業務において、どのような倫理的問題に直面する可能性があるかを理解している。		科学技術のリスク、組織に関わる問題、海外での技術活動等に関して、授業中適宜小レポートを提出させて評価する。
3	【D1】技術者に関係のある、とりわけ上記の問題に対処する際に重要な社会制度にはどのようなものがあるかについて、十分な知識を身に付けている。		内部告発等に関して、授業中適宜レポートを提出させて評価する。
4	【D1】(1)～(3)の理解や知識に基づいて、技術者が出会う典型的な倫理問題に対して、有効な対処策を考案できる能力を身に付けている。		典型的な倫理問題を扱ったケーススタディを授業中適宜実施し、それに関してまとめたレポートの提出によって評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート100%として評価する。授業中に適宜行う小レポートを40%、前期末に提出する最終レポートを60%の割合で総合評価し、60点以上(100点満点)を合格とする。		
テキスト	「はじめての工学倫理」齊藤・坂下編(昭和堂)		
参考書	黒田・戸田山・伊勢田編「誇り高い技術者になろう」(名古屋大学出版会) ハリス他編「第2版 科学技術者の倫理」(丸善株式会社) シンジガー、マーティン「工学倫理入門」(丸善株式会社) ウィットベック「技術倫理1」(みすず書房) 中村「実践的工学倫理」(化学同人)		
関連科目	一般教養科目		
履修上の注意事項	授業では、ビデオや新聞記事等を使用し、昨今の事故や企業モラルに関する事例を多く取り上げる。授業中、適宜参考資料等も紹介するので、専門分野以外のことにも広く関心を持って取り組んでほしい。応用倫理学、技術史等の関連科目の講義内容を参考にしてほしい。		

### 授業計画1 (工学倫理)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	なぜ技術者倫理なのか	技術者を志すものがなぜ倫理を学ぶ必要があるのか。技術者と倫理とのつながりを、今日の社会的背景や、工学系学協会による倫理綱領の制定等から明らかにし、今倫理について学び、考える意義を確認する。
2	チャレンジャー号事故1	技術者倫理においてもっとも有名な、スペースシャトル・チャレンジャー号の事故を取り上げ、組織における技術者の判断と、経営者の判断について述べる。
3	チャレンジャー号事故2	前回到続いて、チャレンジャー号事故の事例を手掛かりとして、組織におけるリスクマネジメントが有効に機能するために、技術者はどのような責任を負うかを考える。
4	東海村JCO臨界事故1	JCOの臨界事故を取り上げ、日本の製造業を支えてきた改善活動の意義と、それが直面している課題、またそれに対して技術者がどのように関わるべきかを考える。
5	東海村JCO臨界事故2	前回到続いて、JCO臨界事故を取り上げ、集団としての組織が陥りやすい集団思考について述べ、安全や品質を確保するために、技術者はそれはいかに対処すべきかを述べる。
6	内部告発1	近年導入された公益通報者保護制度に関して、その趣旨、現行法に対する批判、さらにはこの制度と技術者との関係について解説する。
7	内部告発2	前回到引き続き、内部告発を取り上げる。コンプライアンス体制充実の一環として、相談窓口等の設置を行う企業が増加している。このような動きが、組織と個人の関係にとって有する意義を考察する。
8	製造物責任法	技術者にとってもっとも関係の深い法律と言われる製造物責任法に関して、その内容を確認し、技術者がそれをモノづくりの思想として定着させていくことが重要であることを述べる。
9	知的財産	特許制度や著作権などの制度が、技術の開発等にとって有する意義を確認するとともに、情報技術の発達等による、この制度の抱える課題等を考察する。
10	ボパール事故1	史上最大の産業事故といわれる、インド・ボパールでの農業工場事故を取り上げ、グローバル化の進展とともに今後ますます増加するであろう、海外での技術活動に伴う問題について述べる。
11	ボパール事故2	前回の内容に基づいて、技術の展開には、それを取り巻く社会の諸条件、とりわけ文化や歴史、思想等との相互作用が深く関わっていること、技術者は、それらを考慮に入れて技術活動を行う必要があることを考察する。
12	六本木ヒルズ回転ドア事故1	回転ドアの事故の後に行われたドアプロジェクトの活動を紹介し、失敗学の考え方や意義、リスク管理におけるハインリッヒの法則等について述べる。
13	六本木ヒルズ回転ドア事故2	前回の内容に基づいて、技術者もまた、それぞれが技術者としての文化を背景に持っていること、それに起因する問題を克服するためには、知識の伝承をいかに行うかが重要であることを述べる。
14	ユニバーサルデザイン	新たな技術の展開は、新たな権力闘争や差別を生み出す政治的側面を有すること、それに対し、ユニバーサルデザインの試みは、技術を民主化する試みであることを確認する。
15	技術者倫理の射程	技術者による新たな技術開発は、情報社会や医療といった分野にさまざまな影響をもたらしている。技術者は、これら他の分野の倫理とどのようなかかわりを持つべきなのかを考察する。
備考	中間試験および定期試験は実施しない。中間試験, 定期試験は実施しないが, 授業中に小レポート, 期末に最終レポートの提出を課す。	

科目	数理工学II (Mathematical Engineering II)		
担当教員	加藤 真嗣 准教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	グラフは物事間の関係を表現する手法として使うことができ、最短経路問題、連結度、回路網や制御システムの解析、通信ネットワークや交通網などの最適化や信頼度の評価、プログラムの最適化など多様に応用される。本講義ではそのような多様な問題に対応するグラフの基礎的な取り扱いについて講義し、課題レポートを課すことより実践力も身につける。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A1】 グラフに用いられる用語が説明できる。		グラフに用いられる用語が説明できることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
2	【A1】 グラフに用いられる定義が説明できる。		グラフに用いられる定義が説明できることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
3	【A1】 グラフの基本的な問題が解ける。		グラフの基本的な問題が解けることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
4	【A1】 交通網におけるターミナル容量、交通容量などの算定ができる。		ネットワークにおける信頼性、最大最小問題が解けることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
5	【A1】 ネットワークにおける信頼性、最大最小問題が解ける。		交通網におけるターミナル容量、交通容量などの算定ができることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
6	【A1】 電気回路網にグラフを適用して、解析する式の導出ができる。		電気回路網にグラフを適用して、解析する式の導出ができることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85%、レポート15%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	配布プリント		
参考書	「グラフ理論入門」：樋口龍雄監，佐藤公男著（日刊工業新聞社） 「グラフ理論入門」：R.J.ウイilson著，西関訳（近代科学社） 「グラフ理論入門」：榎本彦衛著（日本評論社）		
関連科目	応用数学(本科4年)，確率統計(本科4年)		
履修上の注意事項	履修にあたっては、本科の数学IIや応用数学などで学習する行列の取り扱い、確率統計で学習する確率の基本的取り扱いの知識を習得しておくことが望ましい。また、プログラミングの知識があることが望ましい。		

授業計画 1 (数理工学II)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1.	ガイダンスおよびグラフの概念	本講義の進め方とグラフの概念について説明する.
2.	グラフの定義	グラフ理論における基本用語について, 具体例を示しながら説明する.
3.	グラフのデータ構造	コンピュータ上でのグラフの表現法, つまり行列を用いた表現法について具体例を示しながら説明する.
4.	グラフの定義とデータ構造の演習	予め講義中に与えたグラフの定義とデータ構造についての課題レポートの解答と解説を受講者が行う.
5.	グラフの基本問題(1)	グラフの基本問題である, ネットワークの基本問題について説明する.
6.	グラフの基本問題(2)	グラフの基本問題である, 数え上げ問題, および電気回路網の問題について説明する.
7.	グラフの基本問題の演習	予め講義中に与えたグラフの基本問題についての課題レポートの解答と解説を受講者が行う.
8.	ネットワークの信頼性	ネットワークの故障と信頼性, 連結度などについて具体例を用いながら解説する.
9.	ネットワークの信頼性の演習	予め講義中に与えたネットワークの故障と信頼性, 連結度などについての課題レポートの解答と解説を受講者が行う.
10.	交通網とグラフ	交通網へのグラフの適用について, ターミナル容量, 交通容量などの算定の具体例を示しながら説明する.
11.	交通網とグラフの演習	予め与えた交通網へのグラフの適用についての課題レポートの解答と解説を受講者が行う.
12.	電気回路網の解析(1)	電気回路網の解析は回路網方程式をたてて, 行列演算により解くことに帰着するが, コンピュータ処理にはグラフが有効である. 具体例を示しながら説明する.
13.	電気回路網の解析(2)	12回目に引き続き, 電気回路網の解析へのグラフの応用について説明する.
14.	電気回路網の解析の演習	予め与えた電気回路網へのグラフの応用についての課題レポートの解答と解説を受講者が行う.
15.	総復習	本講義で学んできたグラフについて総復習する.
備考	前期定期試験を実施する.	

科目	数値流体力学 (Numerical Fluid Dynamics)		
担当教員	柿木 哲哉 准教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A2(100%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	本講義は水，空気などの流体運動を数値的に解くための基礎式やその解法を説明し，具体的なテーマの課題を解く．		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】 流れの現象を物理的観点から理解し，数学的に方程式で表現できる．		流れの現象を物理的観点から理解し，数学的に方程式で表現できるか，定期試験で評価する．
2	【A2】 上記方程式の離散化と差分化ができる．		上記方程式の離散化と差分化ができるか定期試験で評価する．
3	【A2】 流れ関数法を用いた完全流体の数値計算ができる．		流れ関数法を用いた完全流体の数値計算ができるかレポートで評価する．なお，その際，レポートの体裁についても重要な採点項目とする．
4	【A2】 渦度・流れ関数法を用いた粘性流体の数値計算ができる．		渦度・流れ関数法を用いた粘性流体の数値計算ができるかレポートで評価する．なお，その際，レポートの体裁についても重要な採点項目とする．
5	【A2】 座標系を用いた完全流体の数値計算ができる．		座標系を用いた完全流体の数値計算ができるかレポートで評価する．なお，その際，レポートの体裁についても重要な採点項目とする．
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は，試験70%，レポート30%として評価する．100点満点で60点以上を合格とする．		
テキスト	プリント		
参考書	流体力学：日野幹雄（朝倉出版）		
関連科目	応用数学，水力学，電磁流体，水理学		
履修上の注意事項	講義では計算のフロー等についての説明は当然行うが，個別の言語を用いたプログラミングの説明は行わない．従って，FORTRAN，C，Pascalなどのプログラム言語をある程度扱えることが必要である．		

授業計画 1 (数値流体力学)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	流体現象の数学的記述(1)	流体の連続式, 加速度について述べる .
2	流体現象の数学的記述(2)	流体の運動量の保存則について述べる .
3	流体現象の数学的記述(3)	流体の変形について述べる .
4	流体現象の数学的記述(4)	流れ関数, 速度ポテンシャルについて述べる .
5	差分法(1)	差分法について述べる .
6	差分法(2)	差分法について述べる .
7	ポテンシャル流の解析	支配方程式とその離散化について述べる .
8	ポテンシャル流の解析	上記のアルゴリズムについて述べる .
9	ポテンシャル流の解析	上記のアルゴリズムについて述べる .
10	粘性流体の解析	支配方程式とその離散化について述べる .
11	粘性流体の解析	上記のアルゴリズムについて述べる .
12	粘性流体の解析	上記のアルゴリズムについて述べる .
13	座標を用いた完全流体の数値解析	座標変換と 座標について述べる .
14	座標を用いた完全流体の数値解析	支配方程式とその離散化について述べる .
15	座標を用いた完全流体の数値解析	上記のアルゴリズムについて述べる .
備考	前期定期試験を実施する .	



科目	技術史 (History of Technology)		
担当教員	中辻 武 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C2(60%) D2(40%)	JABEE基準1(1)	(a),(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(g)
授業の概要と方針	機械工学の技術史を把握するとともに、様々な分野の技術計算ができ、技術を文化史的発展の中で捉えらるるような素養を身に付けると共に、発想ツールとの関連を確認する。また、自身の研究テーマの歴史的認識を深める。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C2】機械工学のそれぞれの技術分野における歴史的認識ができる。		歴史的認識を毎週の課題の解答提出で確認する。
2	【C2】古代から現在までの様々な技術計算ができる。		技術計算できることを毎週の課題の解答提出で確認する。
3	【D2】各民族の文化性の違いと技術的発想の違いを理解する。		技術的発想の違いを感想文で評価する。発想ツールとの関連を把握できたか、感想文で確認する。
4	【C2】各人の研究テーマの歴史的認識を深める。		各人の研究テーマのレポートで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート60%、感想文40%として評価する。毎週の課題の解答提出を前提（未提出の場合はその分、評価点からマイナス1点）とし、評価は各人の研究テーマの進展史のレポートを60%、感想文を40%で行う。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	オリジナルテキスト配布		
参考書	「技術文化史12講」下間頼一著（森北出版）		
関連科目	トライボロジー、機械設計、材料工学、機械工作法、流体力学、工業熱力学、物理、化学、数学、電気工学		
履修上の注意事項	関連科目：トライボロジー、機械設計、材料工学、機械工作法、流体力学、工業熱力学、物理、化学、数学、電気工学。これらに使われている基礎計算を行う。		

授業計画 1 (技術史)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	民族の文化性と技術の関連および原動機の歴史の説明	騎馬民族と農耕民族の特性の違いと技術発想の相違について理解する。古代から現在までの2大民族の栄枯盛衰と技術の停滞と発展の関係について理解する。人, 牛, 水車, 風車, 蒸気機関, 内燃機関, モータ, 水力発電, 火力発電, 原子力発電等の原動機の歴史について説明する。(発電も広義の意味で原動機と定義される)
2	数学および図法の歴史の説明と作図	古代から現在までの数学の歴史の概要説明をした後, 図法の変遷について説明し, 機械製図としての第三角法製図を実体験する。
3	車の歴史の説明と計算	古代から現在までの車の進展を, 主に動力源の観点から解説する。ギヤ変速とトルク変動, コーナリング, エンジンの馬力等の計算をする。
4	船の歴史の説明と計算	古代から現在までの船の進展を, 主に動力源の観点から解説する。船の排水トン数, 海里, ノット等の計算をする。
5	単位の歴史の説明と計算	度, ヤード, インチ, キュービック, クイナリア, メートルあるいはポンド, キログラム, ニュートン等の単位成立過程を説明し, 簡単な計算をする。
6	導水機械の歴史の説明と計算	古代の水をくみ上げるスクリューポンプ, チェーンポンプの歴史および現在の水道施設のポンプ等の説明, あるいは導水装置としてのサイフォン導水管, 水道橋, カナート, 運河, 各戸配水等について説明し, 流体力学的計算をする。
7	工作機械の歴史の説明と計算	古代のドリルや旋盤に始まり, 近世以降生まれた様々な工作機械の歴史について説明し, 加工に関する簡単な計算をする。
8	トライボロジーの歴史の説明と計算	古代のそり, 古代の車等の摩擦, レオナルドの摩擦実験について説明するとともに, 現在のトライボロジー技術についても解説し, 計算する。
9	歯車の歴史の説明と計算	古代のひっかり歯車や三角形歯車から, 現在のインポリュート歯車までの変遷の説明と, 歯車に関する計算をする。
10	転がり軸受の歴史の説明と計算	すべり軸受から転がり軸受への変遷および現在の新幹線軸受について説明し, 簡単な力学的計算を行う。
11	潤滑剤の歴史の説明	摩擦を減らす技術としての潤滑剤の歴史を古代から現在まで説明する。化学的理解が必要。
12	現在のトライボロジーの説明	バイオトライボロジーやナノトライボロジー等, 医療面やコンピュータ記憶容量技術面から, 最新のトライボロジーについて説明する。
13	古代から現在までの計算1	種々の形状を持つ耕地面積の計算, 相似を用いたピラミッドの高さ計算, ピラミッド下面の圧力計算, てこの計算, そりの摩擦と牽引力の計算, 古代水くみ装置の動力源の計算, 滑車の計算。
14	古代から現在までの計算2	ダム技術に関する計算, エンジン馬力の計算, 電力・電気回路網(キルヒホッフ)の計算。
15	古代から現在までの計算3	車に関する現在の計算として, 3級および2級整備士の試験問題を解く。
備考	中間試験および定期試験は実施しない。主にレポートによって評価する。	

科目	専攻科ゼミナールⅠ (Advanced Course Seminar I)		
担当教員	小林 洋二 教授, 武縄 悟 講師, 赤対 秀明 教授, 吉本 隆光 教授, 山本 高久 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	B4(40%) C2(60%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
授業の概要と方針	機械システム工学のうち, 計測・ロボティクス, システム工学, 熱流体の分野に関連する外国語文献を輪読する。文献をパートに分け, 学生は割り当てられたパートの内容を説明し, 考察を述べるとともにゼミナール形式で討論を行う。前述した分野の知識や考え方を理解するとともに, 関連する文献を自ら調査することにより自発的に学ぶ姿勢を身につける。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B4】 機械システム工学関連の英語文献を読解できる。		機械システム工学関連の英語文献の読解能力を各分野の担当者ごとにプレゼンテーション, 小テスト, 提出課題(レポート)で評価する。
2	【C2】 複数の分野の文献を読むことで機械システム工学の広い分野における知識や考え方を理解する。		機械システム工学の計測・ロボティクス, システム工学, 熱・流体分野における知識や考え方の理解度を各分野の担当者ごとにプレゼンテーション, 小テスト, 提出課題(レポート)で評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, レポート30%, 小テスト30%, プレゼンテーション40%として評価する。各担当教員が上記配分で評価した数値を平均したものを総合評価とする。総合評価を100点満点で算出し, 60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント		
参考書	「工業英語入門」: A. J. ハーパート (創元社) 「数学 英和・和英辞典」: 小松勇作 編(共立出版)		
関連科目	英語, 英語演習, 工業英語, 卒業研究, 専攻科特別研究		
履修上の注意事項	工業英語で得た知識をベースに英語文献を購読する。		

授業計画 1 (専攻科ゼミナール)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	計測・ロボティクス分野(1)Measurement and Robotics	ロボットとその計測機器に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
2	計測・ロボティクス分野(2)Measurement and Robotics	ロボットとその計測機器に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
3	計測・ロボティクス分野(3)Measurement and Robotics	ロボットとその計測機器に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
4	計測・ロボティクス分野(4)Measurement and Robotics	ロボットとその計測機器に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
5	計測・ロボティクス分野(5)Measurement and Robotics	ロボットとその計測機器に関する英文文献についての試験を行う.
6	システム工学分野(1)Systems Engineering	システム工学分野に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
7	システム工学分野(2)Systems Engineering	システム工学分野に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
8	システム工学分野(3)Systems Engineering	システム工学分野に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
9	システム工学分野(4)Systems Engineering	システム工学分野に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
10	システム工学分野(5)Systems Engineering	システム工学分野に関する英文文献の内容の理解度を試験によって評価する.
11	熱流体工学分野(1)Thermo-Fluid Engineering	熱流体工学分野に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
12	熱流体工学分野(2)Thermo-Fluid Engineering	熱流体工学分野に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
13	熱流体工学分野(3)Thermo-Fluid Engineering	熱流体工学分野に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
14	熱流体工学分野(4)Thermo-Fluid Engineering	熱流体工学分野に関する英文文献を訳し, その内容について理解する.
15	熱流体工学分野(5)Thermo-Fluid Engineering	熱流体工学分野に関する英文文献の内容の理解度を試験によって評価する.
備考	中間試験および定期試験は実施しない.	

科目	専攻科特別研究I (Graduation Thesis for Advanced Course I)		
担当教員	専攻科講義科目担当教員		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・通年・必修・7単位		
学習・教育目標	B1(15%) B2(15%) B4(5%) C2(65%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
授業の概要と方針	本科で修得した知識や技術を基礎として、さらに高度な専門工学分野の研究を指導教官の下で行う。専門知識の総合化により研究開発およびデザイン能力を高める。研究課題における問題を学生自ら発見し、広い視野をもって理論的・体系的に問題解決する能力を養う。研究課題の設定にあたっては研究の新規性、有用性、理論的検討を重視する。研究の内容や進捗状況を確認し、プレゼンテーション能力の向上を図るため発表会を実施する。研究成果を報告書にまとめ提出する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C2】 設定した研究テーマについて、専門知識をもとに研究遂行能力を養う。		研究課題の探究力、実験計画力、研究遂行力を日常の研究活動実績から、および最終の報告書から評価する。到達目標4と合わせて70点とする。
2	【B1】 研究の経過を整理して報告し、研究内容を簡潔に発表する能力を身に付ける。		特別研究発表会30点（内容と構成10点、発表10点、質疑応答10点）として評価する。
3	【B2】 研究内容に関する質問に対して的確に回答できる。		特別研究発表会30点（内容と構成10点、発表10点、質疑応答10点）として評価する。
4	【B4】 研究に関係した英語の文献、論文を比較的容易に読む能力を身に付ける。		関連した英語論文を自らの研究に役立てているか、日常の研究活動状況や発表会での引用実績から評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は研究課題の探求・実験計画・研究遂行実績および最終報告書の充実度で70%、特別研究発表会の充実度で30%（中間10%・最終20%）として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	各自の研究テーマによる		
参考書	各自の研究テーマによる		
関連科目	各研究テーマに関連した科目		
履修上の注意事項	本教科内容に関してI, IIの期間中に、最低1回の学外発表（関連学協会における口頭またはポスター発表）を義務付ける。無理な場合には、本校主催の産学官技術フォーラムにおける口頭発表で代えることができる。		

授業計画 1 (専攻科特別研究I)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

選択した特別研究のテーマについて、指導教官のもとで研究活動を遂行する。特別研究のテーマ例 レスキューロボットに関する研究 サイホンを利用した汚泥減圧浮上濃縮装置の開発 水平管内マイクロバブル流の圧力損失特性に関する研究 高面圧すべり接触下における潤滑油剤に関する研究(点接触面での挙動) 面圧転がりすべり接触下における潤滑油剤に関する研究(線接触面での挙動) ロボットの劣駆動機構に関する研究 触覚センサとそれを用いた物体把持に関する研究 異方性性媒質を伝搬する電磁波に関する研究 出成型機の高効率化に関する研究 大型宇宙構造物の分散制御に関する研究 先進複合材料の生産性向上のための成形プロセスの開発 バイオマス由来の環境対応型材料の創製と評価 超音波による複合材料の非破壊検査 EM解析を用いた複合材料の損傷評価 バドミントン練習機の開発 ものづくり教育に適した教材の開発 飛行制御系の設計 カム材料の高速研削 SEM内切削における切削機構解析 高分子材料のX応力測定 結晶方位調整ができる一方向凝固炉の製作 アルミ集合組織の残留応力測定 予混合/拡散火炎の燃焼特性と排ガス特性 水素噴流拡散火炎の挙動と燃焼特性 セラミックス材料の加工, 環境負荷低減を考慮した材料加工, 材料を通した工学教育・科学-技術リテラシー改善に関するテーマ 塩素フリー切削油の切削性 学外での研究発表については、指導教官の指導に従って行うものとする。校内での研究発表会のスケジュールはつぎの通りである。7月中旬から下旬 特別研究I中間発表会 11月上旬 産学官技術フォーラム(発表は任意) 3月上旬 特別研究I発表会

備  
考

中間試験および定期試験は実施しない。

科目	専攻科特別実習 (Field Practical Training)		
担当教員	尾崎 純一 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C2(50%) D1(50%)	JABEE基準1(1)	(b),(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(g)
授業の概要と方針	<p>学生が在学中に自らの専攻あるいは将来のキャリアに関連した業種、職種の学外企業、公的機関等において就業体験を積み、専門領域についての視野や見識の拡大を図るとともに社会環境の変化に則した勤労観ならびに職業観を醸成することを目的とする。実習は、科目担当教官ならびに特別研究指導教官の指導のもと、実習内容ならびに実習計画等について実習派遣先と綿密な打ち合わせを行った上で実施する。</p>		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C2】実習機関の業務内容を理解し、実習先での具体的な到達目標を達成する。		実習機関の業務内容に対する理解度および実習先での具体的な到達目標の達成度を実習証明書と実習報告書で評価する。
2	【D1】実習を通じて工学技術が社会や自然に与える影響に関する理解を深める。		実習を通じて工学技術が社会や自然に与える影響に関する理解を深めたことを実習報告書と実習報告会で評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、実習証明書と実習報告書による評価50% 特別実習報告会の審査50% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	なし		
参考書	なし		
関連科目	全科目		
履修上の注意事項	実習先より提出される特別実習証明書（様式1）ならびに学生より提出される特別実習報告書（様式2）、特別実習日誌（様式3）に基づいて行われる特別実習報告会の審査結果を総合して評価する。		

授業計画 1 (専攻科特別実習)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	期間	通算3週間以上(40時間/週 × 3週間) = 120時間以上の就業を行うこと。
2	実習中の報告	実習期間中, 学生は1週間ごとに特別実習日誌を実習派遣先担当者へ提出して, テーマの進捗ならびに問題点等を報告のこと。
3	特別実習報告会	実習終了後, 適宜, 特別実習報告会を学内で開催して履修の内容を審査, 評価する。
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
備考	中間試験および定期試験は実施しない。	



科目	レーザー工学 (Laser Engineering)		
担当教員	熊野 智之 講師		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A2(60%) A4-AM3(20%) B1(10%) B4(10%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-b,(d)2-d,(f),(g)
授業の概要と方針	レーザーは新技術として広く応用されており、特に計測、加工技術においてその比重が高まっている。講義と英語文献の読解を通し、レーザー光の発生原理、特徴を理解させるとともに、多分野で応用される所以を認識させる。また、学生による発表形式も取り入れ、プレゼンテーション能力を養う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】 レーザーの基本原理を理解できる。		自然放出と誘導放出の違い、反転分布の機構を理解しているかを定期試験で評価する。
2	【A2】 レーザー光の特徴が理解できる。		レーザー光の有する干渉性、指向性、単色性などについて正しく理解できているかを定期試験で評価する。
3	【B1】 レーザー装置についての発表を通してプレゼンテーション力を養成することができる。		各種レーザー装置についての発表の資料、内容、討議により、プレゼンテーション能力を評価する。
4	【B4】 英語文献の輪読により、レーザーについての述語を習得する。		英語の文献の内容を理解できているかを発表により評価する。
5	【A4-AM3】 レーザー光の制御方法とパワーなどの測定方法を理解できる。		レーザー光の制御とパワー、パルス幅などの特性を測定する方法を理解しているかを定期試験で評価する。
6	【A2】 レーザー光が応用されている分野、応用例などを理解する。		レーザー光の利用されている分野は広いが、その応用例についての知識を定期試験で評価する。
7	【A2】 広汎に用いられているレーザー加工技術について理解できる。		いろいろなレーザー加工技術についての知識を定期試験で評価する。
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、プレゼンテーション10%、英語輪講10%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「レーザー技術入門講座」：谷腰欣司著（電波新聞社）		
参考書	「レーザーの基礎と応用」：望月 仁ら著（丸善） 「入門レーザー」：大津元一著（裳華房） 「よくわかる光学とレーザーの基本と仕組み」：潮秀樹著（秀和システム）		
関連科目	応用物理（3年）、応用物理（4年）		
履修上の注意事項	3年生、4年生の応用物理をよく理解したうえで履修のこと。		

授業計画1 (レーザー工学)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	ガイダンス, 光学の基礎の確認	本講義のガイダンスを行う。また, 光の発光と吸収のメカニズムなどについて講義し, 基本となる光学の理解を深める。
2	レーザー開発の歴史的背景	レーザーの発明から最初のルビースレーザー発明に至る歴史的背景を解説し, その重要性を説明する。
3	レーザー光の特徴	レーザー光と自然光の違いを述べ, レーザー光の優れた特徴(指向性, 単色性, コヒーレンスなど)を述べる。
4	レーザー光の発生原理(1)	レーザー光の発生原理を説明する。特に, エネルギー準位や, 自然放出と誘導放出との違いについて述べる。
5	レーザー光の発生原理(2)	第4回に引き続いてレーザー光の発生原理を説明する。特に, 反転分布と光の増幅, 光共振器について述べる。
6	レーザーの種類	気体レーザーと固体レーザー, 色素レーザー, 半導体レーザーについて概要を説明し, 主な用途などについて述べる。
7	レーザー装置(気体レーザー)(発表)	ヘリウムネオンレーザー, アルゴンレーザー, 炭酸ガスレーザーなどの気体レーザーについて調査し, プレゼンテーションにより発表させる。
8	レーザー装置(液体レーザー)(発表)	色素レーザーについて調査し, プレゼンテーションにより発表させる。
9	レーザー装置(固体レーザー)(発表)	ルビースレーザー, ガラスレーザーなどの固体レーザーについて調査し, プレゼンテーションにより発表させる。
10	レーザー装置(半導体レーザー)(発表)	ダブルヘテロ接合型, ストライプ構造型などの半導体レーザーについて調査し, プレゼンテーションにより発表させる。
11	レーザーの概論(英語文献)(輪講)	レーザー総論についての英語文献を輪読し, 読解力を養うとともに, これまでの授業の内容の復習を行う。
12	レーザー光の制御とその特性測定方法	モードの安定化, 偏向などの制御, レーザーパワー, パルス光波形, パルス幅などの計測方法について説明する。
13	レーザー応用	各種方面でのレーザー応用, 機器構成などについて解説する。
14	レーザー加工技術	溶接, 溶断, マーキングなどについて述べる。
15	演習	総合演習を行う。
備考	前期定期試験を実施する。	

科目	X線工学 (Engineering of X-ray)		
担当教員	西田 真之 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A2(50%) A4-AM1(50%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	工学の分野でX線が果たした役割は大きく重要な技術である。この講義ではX線の発生から応用分野までを視野に入れて、周辺技術の知識を補足しその原理と基礎を学ぶ。特に回折現象を利用した結晶工学および分析評価方法について詳しく講義する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM1】 X線の歴史およびX線の利用分野についての知識がある。		X線の歴史およびX線の利用分野についての知識を試験とレポートで評価する。
2	【A2】 X線の発生と物質との相互作用について理解し説明できる。		X線発生と物質との相互作用についての理解度を試験とレポートで評価する。
3	【A2】 回折現象と結晶工学の基礎的な内容が理解できる。		回折現象と結晶工学の基礎的な内容への理解度を試験とレポートで評価する。
4	【A4-AM1】 X線を利用した分析評価技術の原理を説明し、例題レベルの問題を解くことができる。		X線を利用した分析評価技術への理解度を試験とレポートで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85%、レポート15%として評価する。授業中の小テスト、文献購読などはレポートとして提出し評価の対象とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「X線構造解析，原子の配列を決める」，早稲田嘉夫，松原英一郎，内田老鶴圃 プリント		
参考書	X線回折要論（カリティ） 学術論文 「X線で何がわかるか」加藤誠軌（内田老鶴圃出版）		
関連科目	弾性論，材料力学，材料力学I，材料力学II		
履修上の注意事項	授業中の小テスト，文献購読などはレポートとして提出し評価の対象とする。		

授業計画 1 (X線工学)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	X線の基本的な性質(1)	電磁波としてのX線, 連続X線, 特性X線
2	X線の基本的な性質(2)	X線の吸収, 特性X線のフィルター, X線の発生および検出
3	結晶の幾何学(1)	1次元対称性, 7種類の結晶系と14種類のブラーベ格子
4	結晶の幾何学(2)	具体的な結晶に見られる幾何学的特徴
5	結晶面および方位の記述法(1)	格子面と格子方向の記述, ステレオ投影
6	結晶面および方位の記述法(2)	演習
7	原子および結晶による回折(1)	1個の自由な電子による散乱, 1個の原子による散乱, 結晶による回折, ブラッグの条件とX線散乱角
8	原子および結晶による回折(2)	単位格子からの回折, 構造因子の計算例
9	粉末試料からの回折(1)	デフラクトメータの原理, 粉末試料からの回折X線強度の算出1
10	粉末試料からの回折(2)	粉末試料からの回折X線強度の算出2, 粉末結晶試料における回折強度の一般式
11	簡単な結晶の構造解析(1)	立方晶系の結晶の場合, 正方晶系の場合, 六方晶系の場合,
12	簡単な結晶の構造解析(2)	標準物質の回折データとの比較による解析, 標準的な粉末結晶試料に対するX線構造解析の限界
13	結晶物質の定量および微細結晶粒子の解析(1)	回折ピークの積分強度を用いる結晶物質の定量
14	結晶物質の定量および微細結晶粒子の解析(2)	結晶粒の大きさと不均一ひずみの測定
15	総合演習	総合演習を行う。
備考	後期定期試験を実施する。授業中の演習問題はレポートとして提出し, 評価の対象とする。	

科目	弾性力学 (Elastic Theory)		
担当教員	西田 真之 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM1(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	本講義ではこれまでの初等材料力学の知識を基礎として、テンソルを用いて一般化された応力とひずみの概念を理解するとともに、弾性基礎方程式を導く過程と例題における解法について講義する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM1】変形とひずみの概念を理解できる。		変形とひずみについてその理解度を試験とレポートで評価する。
2	【A4-AM1】テンソル表記を用いた応力とひずみの関係式を理解できる。		テンソル表記を用いた応力とひずみの関係式についてその理解度を試験とレポートで評価する。
3	【A4-AM1】ひずみとエネルギーおよび代表的な構成方程式を導き理解できる。		ひずみとエネルギーおよび代表的な構成方程式についてその理解度を試験とレポートで評価する。
4	【A4-AM1】授業で講義した弾性論の例題レベルの問題を解くことができる。		授業で講義した弾性論の例題レベルの問題についてその理解度を試験とレポートで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85%、レポート15%として評価する。授業中の小テスト、文献講読はレポートとして提出し評価の対象とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	機械系大学講義シリーズ(3)「弾性学」：阿部博之、関根秀樹著(コロナ社) 本科で使用した材料力学の教科書		
参考書	「弾性論」：ティモシェンコ著(コロナ社)		
関連科目	材料力学、材料力学特論		
履修上の注意事項	授業中の小テスト、文献講読はレポートとして提出し評価の対象とする。		

授業計画 1 (弾性力学)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	変形とひずみ1	テンソル表記, 変位, ひずみと回転について説明する. この授業で半期の授業の進め方, 試験およびレポートの説明を行う.
2	変形とひずみ2	主ひずみ, 適合方程式について説明し, 例題を解く.
3	演習	テキストの問題を解き, 学習内容を整理する.
4	応力1	垂直応力, せん断応力, 主応力について説明し, 例題を解く.
5	応力2	ひずみと応力の不変量, 平行方程式について説明する.
6	演習	テキストの問題を解き, 学習内容を整理する.
7	ひずみエネルギー1	ひずみエネルギー, 密度関数について説明する.
8	ひずみエネルギー2	仮想仕事の原理を説明し, 例題を解く.
9	演習	テキストの問題を解き, 学習内容を整理する.
10	構成方程式1	広義Hookeの法則, 直交異方性体を説明し, 例題を解く.
11	構成方程式2	等方弾性体を説明し, 単純引張, 静水圧などの例題を解く.
12	弾性理論の基礎式	均質等方弾性体の基礎方程式, 変位成分での表記について説明する.
13	弾性棒の曲げ1	弾性棒の純曲げについて説明する.
14	弾性棒の曲げ2	弾性棒の先端荷重による曲げについて説明する.
15	演習	テキストの問題を解き, 学習内容を整理する.
備考	前期定期試験を実施する. 授業中の演習問題はレポートとして提出し, 評価の対象とする.	

科目	熱機関論 (Theory of Heat Engine)		
担当教員	吉本 隆光 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM2(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	熱エネルギーを動力に変換する熱機関に関して，熱力学の基礎事項を理解し，理論サイクルとの関係ならびに性能に関する物理・化学過程について理解を深める．理解を深めるため毎回演習をおこなう．工業英語によるコミュニケーション基礎能力をつけるため，配布プリントは英文とする．		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM2】熱エネルギーの変換技術を理解する．		熱エネルギーの変換技術を理解しているかを，小テスト・中間・定期試験とレポートから評価する．
2	【A4-AM2】熱工学の基本事項を理解して，その応用技術について考察できる思考力をつける．		熱工学の基本事項およびその応用技術を理解して，考察できる思考力をつけているか小テスト・中間・定期試験とレポートから評価する．
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は，試験85%，レポート5%，小テスト10%として評価する．100点満点で60点以上を合格とする．		
テキスト	「熱力学」：高城他（大阪大学出版会） プリント（英文）		
参考書	「THERMO-DYNAMICS」：J. F. Lee and F. W. Sears (Addison-Wesley)		
関連科目	工業熱力学，エネルギー変換工学，熱・物質移動論，流体工学		
履修上の注意事項	4・5年での工業熱力学及びエネルギー変換工学を基礎に，理論的に熱力学を理解する．		

授業計画 1 (熱機関論)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	熱力学の基礎事項	流れ(flow)・圧力(pressure)・温度(temperature)と状態量 ( properties)熱平衡(thermodynamics equilibrium)相変化(phase change)
2	熱力学の第1法則	熱力学の第1法則 ( The first law of thermodynamics)熱(heat)と仕事(work)
3	理想気体と状態式	気体の状態式(equation of state for ideal gas)気体の分子運動論(kinetic theory of gas)状態変化(change of states)
4	熱力学第2法則	熱力学第2法則(The second law of thermodynamics)とエントロピ(entropy)カルノーサイクル(Carnot cycle)
5	エクセルギー	有効エネルギー(available energy)とエクセルギー(exergy)
6	燃焼	燃焼反応(combustion reaction)と化学平衡 ( chemical equilibrium)
7	蒸気の性質と状態変化	蒸気の性質 ( characteristics of steam)と状態変化(change)
8	蒸気原動所システム	ランキンサイクルVapor Power Cycle (Rankin cycle)
9	ガス動力サイクル(1)	内燃機関のサイクル論(Analysis of Internal Combustion Engine Process)オットーサイクル(Otto cycle)
10	ガス動力サイクル(2)	ディーゼルサイクルInternal Combustion Engine Process (Diesel cycle)
11	ガス動力サイクル(3)	ガスタービンサイクルGas turbine Cycle (Brayton cycle)
12	冷凍サイクル	冷凍機プロセスと熱システム(Refrigeration Process)
13	気体の流動(1)	流体の動力学(Dynamics of fluid flow)流体の特性(Characteristics of fluid flow , viscosity and Reynolds number)
14	気体の流動(2)	音速とマッハ数(Sonic velocity and Mach number)
15	気体の流動(3)	衝撃波の特性及び現象 ( Shock Wave)
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する。毎回演習(小テスト)を行い、理解を含める。	



科目	知的材料解析 (Intelligent Analysis of Materials)		
担当教員	朝倉 義裕 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM2(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	画像処理を応用した材料解析技術について講義と演習を行う。材料学的な観点にたち、画像情報からの特徴抽出戦略について解説し、画像処理プログラミングの演習を交えて理解を深める。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM2】現在行われてる様々な材料の解析手法について理解する。		材料の解析手法について理解できているか、試験により評価する。
2	【A4-AM2】画像処理を応用した材料解析技術について理解する。		画像処理を応用した材料解析技術について自ら調査し理解できているか、輪講の発表と質疑及びレポートと試験により評価する。
3	【A4-AM2】画像処理の基本技法について理解し、そのソフトウェアを作成できる。		基本的な画像処理について理解し、実際にプログラムを作成できるか、レポート、試験及びプレゼンテーションにより評価する。
4	【A4-AM2】画像処理を利用した材料解析を行うために必要な特徴抽出の戦略を見出す力をつける。		課題を解析した結果に関するレポート及びプレゼンテーションにより評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験40%、レポート20%、プレゼンテーション40%として評価する。100点満点中60点以上を合格とする。		
テキスト	「画像処理工学(第2版)」：村上伸一（東京電機大学出版局）		
参考書	「コンピュータ画像処理」：田村秀行（オーム社） 「画像の処理と認識」：安居院猛，長尾智晴（昭晃堂） 「画像処理工学基礎編，応用編」：谷口友治（共立出版） 「C言語による画像処理入門」：安居院猛，長尾智晴（昭晃堂） 「組織学とエッチングマニュアル」：内田裕久，内田晴久（日刊工業新聞社）		
関連科目	情報処理(5年)		
履修上の注意事項	講義は一部輪講形式で行う。C言語がある程度問題なく使用できること。特に、関数、配列、ポインタ、ファイルの入出力について理解していること。受講人数に応じて一部授業計画を変更することがある。		

授業計画 1 (知的材料解析)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	材料解析と画像処理(1)	材料解析における画像処理・解析の主な手法(破断面テクスチャ解析, KIKUCHIパターン解析, ひずみ計測, 形状認識等)について概要を説明する. 受講者の輪講テーマを決める.
2	材料解析と画像処理(2)	各々の輪講テーマについて発表してもらい, ディスカッションを行い理解を深める.
3	材料解析と画像処理(3)	2回目と同じ
4	コンピュータ画像処理の概要	自由に使用することができる画像処理ソフトの紹介を行う. コンピュータ内部での画像の表現, 色の表現, サンプリングについて講義と演習を行う.
5	二値画像処理(1)	デジタル画像のヒストグラムと二値画像のしきい値設定について講義と演習を行う. 画像処理を行う上で必要となる近傍, 連結, ユークリッド距離の概念について講義を行う.
6	二値画像処理(2)	グレイスケール画像, 及び, 二値画像に対するフィルタ処理について講義と演習を行う.
7	二値画像処理(3)	二値画像のフィルタ処理について演習を行う. 連結処理, ラベリング処理について講義と演習を行う.
8	中間テスト	1~7回目の内容について中間テストを行う.
9	二値画像処理(4)	Hough変換の概要と利用例について講義を行う. Hough変換を行うソフトウェアを作成する.
10	多値画像処理(1)	グレイスケール画像, カラー画像における処理と特徴抽出手法について講義と演習を行う.
11	多値画像処理(2)	立体物を扱う距離画像解析について概説する. 知的画像解析といわれる手法について例を挙げて概説する.
12	材料解析演習(1)	1~3人のグループに分け, 与えられた課題について画像解析による材料解析を行う. SEM(走査型電子顕微鏡)の原理と使用方法を説明する.
13	材料解析演習(2)	1~3人のグループに分け, 与えられた課題について画像解析による材料の解析を行う.
14	材料解析演習(3)	13回目と同じ
15	プレゼンテーション	与えられた課題に対する解析方法と結果について, 画像解析の戦略と実現方法を中心にグループごとに発表・討論を行う.
備考	前期中間試験を実施する. 中間テストの時期は講義の進度に応じて変更することがある.	

科目	システム制御理論I (Systems Control Theory I)		
担当教員	小林 洋二 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM3(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	本講義では、現代制御理論による制御系の設計問題について学習する。代表的な設計方法である極配置法、観測器（オブザーバ）、最適レギュレータについて、理論、構成法、ならびにパラメータの計算方法を理解する。講義は、テキストをパートに分けて分担・説明するゼミナール形式で行い、さらに設計の手順を深く理解するために、制御系設計用ソフトウェアを用いたコンピュータ演習を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM3】現代制御理論による制御手法の設計手順、ならびに各手法のメリット・デメリット、適用する際の制約条件が理解できる。		現代制御理論による制御手法の設計手順、ならびに各手法のメリット・デメリット、適用する際の制約条件が理解できていることを、ゼミナール形式の授業におけるプレゼンテーション（説明、質疑）と定期試験で評価する。
2	【A4-AM3】各手法を実システムへ適用するにあたって、古典制御理論における出力フィードバックとの違いを理解することができる。		各手法を実システムへ適用するにあたって、古典制御理論における出力フィードバックとの違いを理解することができることを定期試験で評価する。
3	【A4-AM3】コンピュータ演習を通して、それぞれの制御手法によるフィードバック制御系の設計ができる能力を身につける。		それぞれの制御手法によるフィードバック制御系の設計ができることをコンピュータ演習のレポートによって評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験40%、レポート30%、プレゼンテーション30%として評価する。ここでいうプレゼンテーションとは、ゼミナール形式で行う授業における学生の説明と質疑応答のことをいい、レポートとは、コンピュータ演習における解答レポートのことをいう。総合評価を100点満点で評価し、60点以上を合格とする。		
テキスト	「システム制御の講義と演習」：中溝 高好，小林 伸明 著(日新出版)		
参考書	「システム制御理論入門」：小郷 寛，美多 勉 著(実教出版) 「現代制御論」：吉川 恒夫，井村 順一 著(昭晃堂)		
関連科目	線形システム理論，自動制御，応用数学I，II		
履修上の注意事項	履修にあたっては、本科の線形システム理論の知識が必要となるため、この授業を履修しているか、または同等の科目内容について自習していることが前提条件である。		

授業計画 1 (システム制御理論)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	状態フィードバックによる極配置	システムが可制御で、その状態がすべて検出できる場合、状態の静的なフィードバック(状態フィードバック)によって閉ループシステムの極を任意に指定できることを理解する。ここでは、簡単のために可制御標準形を使って、その計算手順を確認する。
2	極配置と閉ループ系の特性	状態フィードバックによって極配置された閉ループシステムについて、ゼロ点のふるまい、伝達関数、閉ループシステムの可制御性について学ぶ。あわせて一般的な形で表されたシステムに対する極配置のフィードバックゲインの計算方法を理解する。
3	出力の動的補償器による極配置	出力のフィードバックを用いて、閉ループシステムの極を、任意の値に配置するための動的補償器について理解する。動的補償器の導入、閉ループシステムの極と補償器のパラメータの関係とその計算手順を理解する。
4	コンピュータ演習(1)	第1週～第3週の内容(極配置法)のコンピュータ演習を通して、具体的な設計手順を理解する。
5	観測器(オブザーバ)	システムの状態が検出できない場合に、その推定値を計算する代表的な手法の1つである観測器(オブザーバ)について、その考え方や構造について理解する。
6	観測器の極とゲイン	観測器がシステムの状態を推定する速さ(真値と推定値の誤差の収束速度)の指定方法について理解する。また、理論の上では、この速さをいくらでも大きくできるが、そのことが信号処理の立場からは、必ずしも望ましいことではないという実務的な問題を理解する。
7	低次元観測器の構成	出力信号の数だけ状態の推定値の数を減らして設計する低次元観測器について理解する。
8	観測器を用いたフィードバック制御系の設計	観測器による状態の推定値をフィードバックしたときの閉ループシステムの特性について理解する。まず、観測器と閉ループシステムの特性について述べた分離定理を理解し、つぎに観測器の特性が、閉ループシステムの伝達関数に現れないことを理解する。
9	コンピュータ演習(2)	第5週～第8週の内容(観測器)のコンピュータ演習を通して、具体的な設計手順を理解する。
10	最適レギュレータ	2次形式評価関数を最小にするように設計される最適レギュレータについて、その構造、導出過程、評価関数の最小値の求め方を理解する。
11	最適レギュレータの特性	最適レギュレータを満たす円条件の導出とその意味を理解する。つぎにハミルトン行列、閉ループシステムの固有値、リッカチ方程式、リッカチ方程式の解の関係について理解する。
12	観測器を用いた場合の最適レギュレータ	観測器によって得られる状態の推定値を、最適レギュレータのフィードバックに用いたときの閉ループシステムの特性について理解する。どのようにフィードバックゲインを選んでも、状態フィードバックの場合に比べて、必ず評価関数の劣化が生じることを理解する。
13	積分形サーボ系	目標値へ追従するためのサーボ系について、レギュレータとの違い、偏差定数、制御系の型、サーボ系を構成するための条件を理解する。
14	積分形最適サーボ系	最適レギュレータの理論を用いて、ステップ関数を目標値とする最適サーボ系の設計を行う手順を理解する。
15	コンピュータ演習(3)	第10週～第14週の内容(最適レギュレータ)のコンピュータ演習を通して、具体的な設計手順を理解する。
備考	後期定期試験を実施する。	

科目		制御工学 (Control System)		
担当教員		小林 滋 教授		
対象学年等		機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標		A4-AM3(100%)	JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)	
授業の概要と方針		自動制御関連科目の基礎を学習する。制御の基礎事項の復習を行うとともに、実際に対象を制御していくプロセス制御、サーボ機構、シーケンス制御の基礎について学習する。		
		到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM3】線形時不変システムについて、伝達関数、周波数伝達関数、安定性、過渡特性、定常特性等基礎事項が理解できる。			線形時不変システムについて、伝達関数、周波数伝達関数、安定性、過渡特性、定常特性等基礎事項が理解できているか、定期試験にて評価する。
2	【A4-AM3】基本的な制御システムについて、制御CADを用いてその特性グラフを描くなど、実際に使うための基本資料を作ることができる。			基本的なシステムについて、制御CADを用いその特性グラフを描くなど、実際に使うための基本資料を作ることができるかレポートにより評価する。
3	【A4-AM3】基本的なフィードバックシステムにおける制御系を理解し、基本的な設計が行える。			基本的なフィードバックシステムにおける制御系を理解し、基本的な設計が行えるか、定期試験にて評価する。
4	【A4-AM3】プロセス制御やサーボ機構等基本的な機械システムについて、基本的な構成やその要素の働きが理解できる。			プロセス制御やサーボ機構について、基本的な構成やその要素の働きが理解できるか、レポートやプレゼンテーション、定期試験により評価する。
5	【A4-AM3】シーケンス制御について、基本的な要素の働きやその基本的な制御回路が理解できる。			シーケンス制御について、基本的な要素の働きや制御回路が理解できるか、レポートや定期試験により評価する。
6				
7				
8				
9				
10				
総合評価		成績は、試験75%、レポート20%、プレゼンテーション5%として評価する。試験成績、レポート、プレゼンテーションの結果を前述の比率で算定して、100点満点として60点以上を合格とする。		
テキスト		「Matlabによる制御工学」：足立修一著（東京電機大学出版局） プリント		
参考書		「基礎制御工学」：近藤文治他著（森北出版） 「制御工学」：下西二郎他著（コロナ社） 「サーボアクチュエータとその制御」：岡田養二他著（コロナ社） 「PID制御の基礎と応用」：山本重彦他著（朝倉書店） 「ゼロからはじめるシーケンス制御」：熊谷英樹著（日刊工業新聞社）		
関連科目		自動制御，制御機器		
履修上の注意事項		本教科は、本科システム制御コース4年生，設計システムコース5年生で開講されている自動制御や，システム制御コース5年生での制御機器の発展科目である。		

授業計画1 (制御工学)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1.	導入, 制御系設計の概要	導入として制御系の分類やその基本的な構成と, 実際に制御系を設計する時の手順を学習する。
2.	線形時不変システムと伝達関数	制御における構成要素やその伝達関数の基本事項について学習する。
3.	時間応答	制御における時間応答の基本事項について学習する。
4.	周波数応答	制御における周波数応答の基本事項について学習する。
5.	制御系の定常特性	制御における制御系の安定性の基本事項について学習する。
6.	制御系の定常特性	制御における制御系の定常特性の基本事項について学習する。
7.	フィードバック制御系	フィードバック制御系における基本事項について学習する。
8.	制御系CADを用いた基本特性を示す資料の作成	制御系CADを用いて制御系の各種基本特性グラフを表し, 制御器にてゲイン等を変化させるとどうなるか等の制御系設計の基本事項を学習する。
9.	開ループ特性に対する制御系設計仕様と閉ループ特性に対する制御系設計仕様	よりよい制御を達成するための, 基準とすべき制御系設計仕様について学習する。
10.	制御と実システム	身の回りにおける制御システムについて, それがどのようなシステムで動いているか, 各自がそれぞれ調べた内容をプレゼンテーションする。
11.	プロセス制御	プロセス制御システムについて, その機器の構成と, 基本システム要素のモデル化について学習する。
12.	サーボ機構	サーボ制御システムについて, 実システムを例として取り上げ, その機器の構成と, 基本システム要素であるアクチュエータのモデル化について学習する。
13.	シーケンス制御1	スイッチ, リレーやタイマー等シーケンス制御を構成するとき用いる機器の種類やその働きを学習する。
14.	シーケンス制御2	自己保持回路やのタイマーやループによるプログラム等の, シーケンス制御の基礎を学習する。
15.	シーケンス制御3	ラダー線図によりその制御タイミングと内容を表す方法の概要, シーケンス制御の各種実システムへの適用例を学習する。
備考	前期定期試験を実施する。	

科目	応用ロボット工学 (Applied Robotics)		
担当教員	武縄 悟 講師		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM3(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	<p>ロボット工学は、機械、電気電子、計測制御、材料などの幅広い工学的技術と関係している。本講では、機械システム工学の立場からロボットの仕組み、ロボットを設計するために必要なセンサー、アクチュエータならびに機構の技術的基礎事項およびその制御法について学ぶ。また、文献、ビデオなどによって具体的な開発事例や最新のロボット技術について紹介するとともにその将来についても概観する。</p>		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM3】ロボットの基本概念を理解し、専用機械との差異を明らかにできる。		ロボットと専用機械の相違が記述できることをレポートで評価する。
2	【A4-AM3】ロボットの基本的構成要素であるセンサー、アクチュエータならびに機構の種類、技術的特徴について理解するとともに、ロボット設計に際してそれらが適切に選択できる。		ロボット設計に際してその構成要素を適切に選択できることをレポートで評価する。
3	【A4-AM3】ロボットアーム機構の運動学について理解し、解析的に機構の評価ができる。		ロボットアーム機構の運動学について理解し、運動学的解析手法を用いて機構の評価ができることを定期試験で評価する。
4	【A4-AM3】ロボットアームの運動方程式を記述することができる。		ロボットアームの運動方程式が記述できることを定期試験で評価する。
5	【A4-AM3】産業用ロボット等に採用されている種々の制御方式について理解し、その特徴ならびに実用的有用性が説明できる。		産業用ロボット等に採用されている制御方式について理解していることを定期試験で評価する。
6	【A4-AM3】ロボットの基礎、ロボットアームの運動、制御方式等を理解している。		ロボットの基礎、ロボットアームの運動、制御方式等を理解しているかを、定期試験によって評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、レポート20%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「ロボット工学の基礎」：川崎晴久（森北出版）		
参考書	「Robot Manipulators」：R.P.Paul（MIT Press）		
関連科目	工学系基礎科目全般		
履修上の注意事項	講義は、おもにマニピュレーション技術について行う。そのほかの技術については、文献、資料などで適宜紹介する。		

授業計画1（応用ロボット工学）

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	ロボットの歴史と産業用ロボット	ロボット技術の起源ならびにその変遷, 産業用ロボットをはじめとするロボット技術の現状について紹介する.
2	ロボットとは == ロボットの基本構成 ==	ロボットの定義, ならびにロボットの構成および機能と専用機械との差異について学ぶ.
3	ロボットのセンサー	ロボットに一般的に使用される角度センサー, 力センサー, 触覚センサーなどの原理について理解する.
4	ロボットのアクチュエータ	ロボットの使用される各種アクチュエータについて学ぶ. ロボットに最も多く使われるDCモータについては, そのモデル化ならびに選定方法について理解する.
5	ロボットの機構	ロボットアームの機構の主な種類とその特徴について分類整理する.
6	ロボットアームの運動学 (1)座標変換	ロボットアームの運動を記述するための各座標系の関係ならびに座標の同次変換について理解する.
7	同上 (2)ロボットアームの順運動学	リンク座標系の設定方法について理解し, 順運動学方程式を記述する.
8	同上 (3)ロボットアームの逆運動学	ロボットアームの逆運動学問題の解法を理解し, 簡単な機構についての逆運動学問題について解く.
9	同上 (4)ロボットアームの静力学	ロボットアームの手先に作用する力と関節駆動力の関係を仮想仕事の原理を用いて導く.
10	同上 (5)機構評価	特異点解析ならびにヤコビ行列を用いた機構評価の方法について理解する.
11	ロボットの動力学	ロボットアームの運動方程式の記述方法について理解し, 簡単な機構についての運動方程式を記述する.
12	ロボットの制御 (1)位置/軌道の制御	産業用ロボット等で用いられている手先位置あるいは手先軌道の制御手法について理解する.
13	同上 (2)力の制御	環境との接触作業を伴うロボットにおける力制御の必要性を理解し, その制御手法を理解する.
14	先端ロボットと研究開発の現状	先端ロボット技術に関する最新のトピックス等, 研究開発の現状を紹介する.
15	まとめ	ロボット技術の現状を踏まえて, 今後のロボット技術の動向について概観する.
備考	後期定期試験を実施する. 必要に応じて資料を適宜配布するので, テキストとともに学習に活用すること.	



科目	表面計測 (Measurement of Surface)		
担当教員	石崎 繁利 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM3(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	試料表面の計測に利用される各種装置について解説する。授業前半は表面粗さの定義および表面観察に用いられる一般的な光学顕微鏡などを理解させる。その後、光学顕微鏡と比較して高い分解能を持つ電子顕微鏡や走査型プローブ顕微鏡などの原理を理解させる。また、授業後半はオージェ電子分光法やX線光電子分光法について解説し、これらの原理を理解させる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM3】表面粗さの定義を理解できる。		表面粗さに関する算術平均高さ、最大高さ、輪郭曲線要素の平均長さ、負荷長さのパラメータなどについて理解できているか中間試験および定期試験で評価する。
2	【A4-AM3】光学顕微鏡の仕組みを理解できる。		一般的な光学顕微鏡の原理やレンズの収差、倍率と焦点深度の関係などについて理解できているか中間試験および定期試験で評価する。
3	【A4-AM3】電子顕微鏡の仕組みを理解できる。		電子ビームが物質に入射すると透過電子、2次電子、反射電子、X線などが生じる。これらの現象および電子顕微鏡の構造と原理について理解できているか中間試験および定期試験で評価する。
4	【A4-AM3】走査型トンネル顕微鏡の原理を理解できる。		トンネル効果および走査型トンネル顕微鏡の構造と原理について理解できているか定期試験で評価する。
5	【A4-AM3】原子間力顕微鏡の原理を理解できる。		物体間に働く力および原子間力顕微鏡の構造と原理について理解できているか定期試験で評価する。
6	【A4-AM3】オージェ電子分光法およびX線光電子分光法の原理を理解できる。		オージェ電子分光法の原理およびX線光電子分光法の原理について理解できているか定期試験で評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験100%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント		
参考書	「顕微鏡のおはなし」：朝倉健太郎(日本規格協会) 「走査型トンネル顕微鏡」：御子柴宣夫(電子情報通信学会) 「表面分析入門」：吉原一紘(裳華房)		
関連科目	計測工学		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (表面計測)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	顕微鏡の歴史, 固体表面の性質	授業概要と方針および評価方法について詳しく説明する。その後、顕微鏡の歴史と固体表面の性質について解説する。
2	表面粗さの定義	表面粗さに関する算術平均高さ, 最大高さ, 輪郭曲線要素の平均長さ, 負荷長さのパラメータなどについて解説する。
3	光学顕微鏡(1)収差, 開口数, 分解能	レンズの球面収差, コマ収差, 非点収差, 歪曲収差, 像面湾曲について解説する。さらに開口数や分解能について解説する。
4	光学顕微鏡(2)一般的な光学顕微鏡の原理, 倍率と焦点深度, 照明装置, 汎用顕微鏡	一般的な光学顕微鏡の原理や倍率と焦点深度の関係, さらに照明装置や生物顕微鏡や金属顕微鏡などの汎用顕微鏡について解説する。
5	光学顕微鏡(3)特殊な光学顕微鏡	実体顕微鏡や解剖顕微鏡, 測定顕微鏡, レーザを使った顕微鏡, 干渉顕微鏡, 位相差顕微鏡について解説する。
6	電子顕微鏡(1)電子ビームと物質の相互作用, 透過型電子顕微鏡	電子ビームが物質に入射すると透過電子, 2次電子, 反射電子, カソードルミネッセンス, X線, 試料吸収電流, オージェ電子などが生じる。この現象について解説すると共に電子顕微鏡の電子ビームに要求される条件やフィラメントおよび透過電子顕微鏡について説明する。
7	電子顕微鏡(2)走査型電子顕微鏡	走査型電子顕微鏡の原理やコントラスト, 分解能および特長について解説する。
8	中間試験	中間試験までの内容について試験を行う。
9	電子顕微鏡(3)透過型電子顕微鏡と走査型電子顕微鏡の違い	透過型電子顕微鏡と走査型電子顕微鏡の違いについて主に構造や観察可能な試料, 分解能などを例に挙げて解説する。一方, 電子顕微鏡と光学顕微鏡の構造上の違いなどについても解説する。
10	走査型プローブ顕微鏡(1)トンネル効果, 走査型トンネル顕微鏡	トンネル効果および走査型トンネル顕微鏡の原理について解説する。
11	走査型プローブ顕微鏡(2)物体間に働く力, 原子間力顕微鏡	物体間に働く力および原子間力顕微鏡の原理について解説する。
12	走査型プローブ顕微鏡(3)応用分野	走査型プローブ顕微鏡の応用分野について解説する。さらに走査型トンネル顕微鏡や原子間力顕微鏡以外の走査型プローブ顕微鏡を紹介する。
13	オージェ電子分光法	オージェ電子分光法の原理やオージェ電子スペクトルについて解説し, 元素分析がどのようにして行われるのかを理解させる。
14	X線光電子分光法	X線光電子分光法の原理や光電子スペクトルについて解説し, 元素分析がどのようにして行われるのかを理解させる。
15	まとめ	授業内容の復習を行う。主に到達目標に関して理解できているか確認する。
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。	

科目	航空工学概論 (Outline of Aeronautical Engineering)		
担当教員	長 保浩 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM3(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	航空工学全般に関する講義を行い，航空機の形状の根拠や性能などを理論的に理解させる．		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM3】自己の専門分野（特別研究など）から航空機を捉え，関連あるいは興味のある事項をさらに深く調査及び考察し，専門的に説明できる．		自己の専門分野（特別研究など）から航空機を捉え，関連あるいは興味のある事項についてレポートを作成させてそれを評価するとともに，小論文形式のテストを実施して理解の確認及び評価を行う．
2	【A4-AM3】航空機の部分的な形状の根拠や飛行性能の概要について平易に説明できる．		航空機の部分的な形状の根拠や飛行性能の概要に関する適切な課題を与え，レポートにより評価する．
3	【A4-AM3】航空工学の概要・区分について概ね理解している．		ノート提出により評価する．
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は，試験30%，レポート70%として評価する．レポートには，ノート提出を含む．到達目標の1に挙げる航空機技術の専門的な捉え方を重視する観点から，レポート点を70%とする．100点満点で60点以上を合格とする．		
テキスト	ノート及びプリント講義		
参考書	「航空宇宙工学入門」：室津義定著（森北出版）		
関連科目	機械工学科本科及び機械システム工学専攻で講義されている力学全般．		
履修上の注意事項	機械工学科本科で講義されている力学全般に関する基本的な知識を必要とする．		

授業計画 1 (航空工学概論)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	航空機技術の歴史	飛行機およびロケット開発の歴史について理解させる。
2	大気環境	飛行環境としての標準大気及び高層大気圏について理解させる。
3	航空機の形態	航空機の種類, 飛行機およびロケットの構成について理解させる。
4	空気力学(2次元翼)	2次元翼型に作用する空気力について概説し, 渦糸や循環を使う翼理論に基づく揚力発生について理解させる。
5	空気力学(3次元翼)	誘導抵抗の発生, 主翼の平面形および翼端失速について理解させる。
6	空気力学(翼抵抗)	摩擦抵抗や伴流抵抗などの有害抵抗について理解させる。
7	高速空気力学(音速, 遷音速)	亜音速, 遷音速, 超音速が与える空力的特性および衝撃波の発生について理解させる。
8	高速空気力学(超音速)	マッハ波及び斜め衝撃波などについて理解させる。
9	推力機構(プロペラ)	プロペラの働きとその数学的取り扱い, 先端マッハ数およびピッチ変更について理解させる。
10	推力機構(ターボジェットエンジン)	各種エンジンの推力, 推進効率と総合効率, 構造と機能の概要について理解させる。
11	構造力学(荷重及び疲労), 航空機の振動	航空機の荷重や疲労に対する強度及び振動の問題の概要について理解させる。
12	飛行機の静的性能	所要出力, 利用出力, 水平速度性能及び上昇性能について理解させる。
13	飛行機の動的性能	離陸性能, 着陸性能及び航続性能について理解させる。
14	航空機の運動方程式及び安定性	航空機の運動方程式並びに, それに基づく縦及び横・方向の安定について理解させる。
15	航空機の装備と航法, その他	航空機の保安, 計器, 飛行制御, 通信及び航法に関する各種装備について理解させる。
備考	後期定期試験を実施する。	

科目	トライボロジー (Tribology)		
担当教員	中辻 武 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM4(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	すべり軸受の設計を流体潤滑理論を適用して行う。ジャーナルおよび平面における流体潤滑理論をジャーナル軸受と平面パッド軸受に適用し、それら軸受の設計を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM4】流体潤滑理論が理解できる。		授業中に理解できていることをマンツーマンの確認する。全員ができているか、一人一人チェックする。
2	【A4-AM4】平面軸受における流体潤滑理論が理解できる。		理解できていることをマンツーマンの確認する。
3	【A4-AM4】ジャーナル軸受における流体潤滑理論が理解できる。		理解できていることをマンツーマンの確認する。
4	【A4-AM4】ジャーナル軸受、平面パッド軸受、ピストンピン軸受の設計ができる。		課題レポートと定期試験によって評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験90%、レポート10%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「オリジナルノート」のコピーを配布		
参考書	「大学演習機械要素設計」：吉沢武男編（裳華房）		
関連科目	応用機械設計，機械設計		
履修上の注意事項	関連科目：設計システムコース4学年の応用機械設計とシステム制御コース3学年の機械設計。トライボロジーの授業は、応用機械設計と機械設計の授業で実施できなかったすべり軸受の潤滑設計を行う。		

## 授業計画 1 (トライボロジー)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	すべり軸受の流体潤滑理論の説明と理論式の導出	任意のくさび形状を持ち相対運動している2面の微小部分に、流体力学的つりあいの条件を適用し、微分方程式を立て、それを解くことによって流体の速度や流体圧力および粘性による摩擦や潤滑油の温度上昇に関する一般式を導出する。
2	すべり軸受の流体潤滑理論の説明と理論式の導出	上述の内容を深める。
3	すべり軸受の流体潤滑理論の説明と理論式の導出	上述の内容をさらに深める。
4	無限幅平面軸受の理論式の導出	幅径比が1を越え、平面形状を持ち相対運動している2面の部分に上記の一般的な流体潤滑理論を適用し、流体の速度や圧力および粘性による摩擦や潤滑油の温度上昇に関する設計式を導出する。
5	無限幅平面軸受の理論式の導出	上述の内容を深める。
6	無限幅平面軸受の理論式の導出	上述の内容をさらに深める。
7	有限幅平面軸受の理論式の導出	幅径比が1より小さい軸受の理論式を同様に導出する。
8	無限幅ジャーナル軸受の理論式の導出	円形状を持ち相対運動している2面の部分に上記の一般的な流体潤滑理論を適用し、流体の速度や圧力および粘性による摩擦や潤滑油の温度上昇に関する設計式を導出する。
9	無限幅ジャーナル軸受の理論式の導出	上述の内容を深める。
10	無限幅ジャーナル軸受の理論式の導出	上述の内容をさらに深める。
11	有限幅ジャーナル軸受の理論式の導出	幅径比が1より小さい軸受の理論式を同様に導出する。
12	スクイーズ作用を受ける軸受の理論式の確認	エンジン用軸受(変動荷重下でスクイーズ作用を受ける)の理論式をいままでの理論から確認する。
13	平面パッド軸受の設計	課題を与え、理論式を用いて機能設計する。
14	ジャーナル軸受の設計	課題を与え、理論式を用いて機能設計する。
15	エンジン用ピストンピン軸受の設計	課題を与え、理論式を用いて機能設計する。
備考	前期定期試験を実施する。第15回目終了時点で定期試験を実施する。	

科目	破壊力学 (Fracture Mechanics)		
担当教員	和田 明浩 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM1(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	き裂を含む材料は健全な材料に比べ、はるかに小さな負荷荷重で破壊に至る。本講義では、応力拡大係数やエネルギー解放率など、き裂先端近傍の特異応力場を表現するための破壊力学パラメータについて学ぶ。また、き裂状欠陥を有する材料の破壊機構について説明し、破壊力学に基づく損傷許容設計の概念について解説する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM1】理論材料強度と実材料強度の違いについて説明できる。		理論材料強度と実材料強度の違いに対する理解度を中間試験で評価する。
2	【A4-AM1】き裂先端の特異応力場・変位場の概略を理解する。		き裂先端の特異応力場・変位場の概略に対する理解度を中間試験で評価する。
3	【A4-AM1】応力拡大係数・エネルギー解放率などの破壊力学的パラメータの意味を理解する。		破壊力学的パラメータに対する理解度を中間試験、定期試験で評価する。
4	【A4-AM1】疲労損傷を破壊力学的に取り扱う手法を理解する。		疲労損傷の破壊力学的に取り扱いに対する理解度を定期試験およびレポートで評価する。
5	【A4-AM1】損傷許容設計の概念を理解する。		損傷許容設計に対する理解度を定期試験で評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、レポート20%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	自作テキスト 「よくわかる破壊力学」, 萩原芳彦・鈴木秀人共著(オーム社)		
参考書	「破壊力学」, 小林英男著(共立出版)		
関連科目	材料力学(3年), 材料力学I(4年), 材料力学II(4年), 材料力学特論(5年), 弾性力学(専攻科1年)		
履修上の注意事項			

## 授業計画 1 (破壊力学)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	破壊力学の概要	材料破壊が原因で生じた事故例を紹介し, 破壊力学の必要性について概説する。また, この授業で1年間の授業の進め方, 試験およびレポートの説明を行う。
2	理想材料強度と実材料強度	原子間結合力から理論破壊強度を導く手順を説明する。また, 実材料強度が理想材料強度を大きく下回る要因について解説する。
3	弾性力学の復習	破壊力学解析に必要となる弾性力学について復習する。
4	切欠きによる応力集中	切欠き部に生じる応力集中について説明し, き裂先端近傍における特異応力場について解説する。
5	応力拡大係数1	き裂面の3つの独立な変形様式について説明し, き裂先端近傍における特異応力場の近似解について述べる。
6	応力拡大係数2	応力拡大係数の導出法を説明し, 有限幅やき裂形状の影響を補正する方法を解説する。また, き裂様式, 境界条件の異なる各種条件下における応力拡大係数の実例を紹介する。
7	応力拡大係数3	破壊靱性値の測定方法を紹介する。また, 演習問題を利用して学習内容の総合演習を行う。
8	中間試験	理論材料強度と実材料強度の違い, き裂先端の特異応力場・変位場, 応力拡大係数に対する理解度を中間試験で評価する。
9	エネルギー解放率1	材料破壊におけるエネルギー平衡の概念について解説する。
10	エネルギー解放率2	荷重-変位線図を利用して, 負荷条件の異なる場合のエネルギー解放率の相違について解説する。
11	エネルギー解放率3	応力拡大係数とエネルギー解放率の関係について説明する。
12	き裂先端の塑性域	塑性力学に基づいてき裂先端の塑性域について考察し, 小規模降伏条件について説明する。
13	疲労損傷	材料の疲労損傷機構について概説し, 疲労き裂進展を破壊力学的に予測する手法について紹介する。
14	破壊力学の工学的応用1	損傷許容設計の概念について解説する。
15	破壊力学の工学的応用2	学習内容のまとめを行うとともに, 演習問題を利用して破壊力学の総合演習を行う。
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する。	



科目	熱流体計測 (Thermal Fluids Measurement)		
担当教員	赤対 秀明 教授, 吉本 隆光 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM2(80%) B2(20%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-b,(d)2-d,(f),(g)
授業の概要と方針	熱流体計測は、熱流体を扱うプラントや工業機器において、製品の生産量、原材料の使用料、蒸気や燃料などエネルギーの消費量などの把握や制御という観点から欠くことのできないものである。流量、流速、圧力、水位（液位）、粘性係数、密度、表面張力、温度、熱伝導率などについて、その計測法の原理と特徴、構造と機能、測定上の注意事項などを理解させる。学生による発表形式でプレゼンテーション能力を養う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM2】各種熱流体計測法の原理と特徴、構造と機能、測定上の注意事項を理解できる。		流量、流速、圧力、水位（液位）、粘性係数、密度、表面張力、温度、熱伝導率などについて、その計測法の原理と特徴、構造と機能、測定上の注意事項などを理解できているか、作成資料、発表内容、質疑内容で評価する。
2	【B2】各種熱流体計測法を資料としてまとめることができる共に、その内容について発表・説明・質疑応答できる。		作成資料、プレゼンテーションの資料、内容、質疑応答により評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、プレゼンテーション30%、作成資料30%、質疑応答40%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	特に指定しない		
参考書	「実用流量測定」：松山裕（省エネルギーセンター）		
関連科目	M4DC, M5DC「流体力学」「工業熱力学」, M5DC「流体力学」「工業熱力学」, M4DC「計測工学」		
履修上の注意事項	上記関連科目のほかに、計測上使用される電気・電子回路などの電気的なことも理解していることが望ましい。		

授業計画 1 (熱流体計測)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	ガイダンス, 流体力学および工業熱力学の基礎事項の確認	熱流体計測に必要な連続の式, ベルヌーイの定理, 熱力学第1, 第2法則などの流体力学および工業熱力学の基礎事項を復習する。
2	差圧式(絞り)流量計(オリフィス, ノズル, ベンチュリー)	管路を局部的に狭くして(絞り), 流速の増加による圧力の減少を引き起こし, その圧力差から流量を測定する原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。連続と式とベルヌーイの定理が重要である。
3	電磁流量計, 超音波流量計	管路を狭めることなく, 磁力および超音波の変化特性を用いて流量を測定する方法である。流動抵抗を生じないのが特徴である。これらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。
4	容積式流量計, 面積流量計	容積式流量計はギアなどの回転体がつくる空間に流体を閉じ込めて運び, その回数により流量を測定する。面積流量計は, 管路に浮子を浮かべその高さにより流量を測定する。これらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。
5	タービン流量計, ビトー管式流量計	特に水道メータに用いられているタービンを回転させて流量を測定するタービン流量計, およびビトー管を管断面内に複数個配置して得られる速度分布から流量を測定するビトー管式流量計の原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。
6	ビトー管, 熱線流速計	流速を求める方法として, 動圧と静圧の差を利用して求めるビトー管と電流を通じた熱線からの放熱量から求める熱線流速計がある。それらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。
7	LDV, PIV/PTV	2本のレーザー光の交点を通る微小物体により生じるドップラー効果から速度を求めるLDV, 粒子の時系列の位置データから画像処理により速度をもとめるPIV/PTVがある。それらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。
8	マノメータ, 微圧計	マノメータは圧力を測定する最もシンプルな方法である。また圧力が小さくてマノメータでは読み取り精度が落ちるときには, 傾斜マノメータやブラントル式などを用いて拡大して読む。それらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。
9	ブルドン管圧力計, 圧力変換器	ブルドン管圧力計は, 楕円断面をした管を曲げたもので形状がコンパクトであり, 工業装置上, 最も広く用いられている。また, 電気信号として圧力を測定するために各種の圧力変換器が開発されている。それらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。
10	粘性係数(粘度), 密度(比重), 表面張力	流体の粘度, 密度および表面張力はその流体の基本特性量として重要である。各種粘度計の原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。また, 各種比重計と表面張力計の原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。
11	温度	低温から高温まで, 各種温度計測方法はあり, 測定物質や物質状態により計測機器もかわる。それらの構造と機能ならびに原理と特徴について理解する。
12	熱量	熱交換量は温度・流量により決定される。この熱流量を測定する計測機器の構造ならびに原理について理解する。
13	発熱量	燃焼現象では物質の前後が変化して, 熱は発生する。この熱量を測定する方法について学習する。
14	排ガス測定	燃焼により発生する二酸化炭素等排ガス成分は, 環境面から重要になっている。それら成分の測定機器の原理ならびに構造について理解する。
15	動力	エンジンなど熱機関での動力を有効に取り出すことは, エネルギーの観点からも重要である。そこでこの動力を測定する機器の構造・機能ならびに原理・特徴について理解する。
備考	中間試験および定期試験は実施しない。	

科目	切削工学 (Cutting Technology)		
担当教員	宮本 猛 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM4(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	近年，進歩する生産技術の中において，切削加工は生産の最終工程である二次加工と位置づけられており，製品精度に直結する加工技術が求められている．加えて多種多様化する工業材料に対応した切削技術も求められている．そこで，本講義では切削に関する工学的分析と理論，そして新たな加工技術や特殊加工法について解説する．		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM4】切削工学の基礎から最新の分析方法についてまで習得する．		切削工学の基礎から最新の分析方法について理解できたかを試験，レポートにて評価する．
2	【A4-AM4】難削材および新素材に対する切削機構について理解できる．		難削材および新素材に対する切削機構について理解できたかを試験，レポートにて評価する．
3	【A4-AM4】切削理論について力学的に考察することができる．		工具付近での現象を力学的に理論分析できるかを試験，レポートにて評価する．
4	【A4-AM4】新たな加工技術や特殊加工法を理解できる．		新たな加工技術や特殊加工法が理解できたかを試験，レポートにて評価する．
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は，試験70%，レポート30%として評価する．100点満点で60点以上を合格とする．		
テキスト	配布プリント		
参考書	「難削材の加工技術」，工業調査会 「現代切削理論」，共立出版株式会社		
関連科目	機械工作法（2年），加工工学（3年），精密加工学（5年）		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (切削工学)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	切削工学入門	切削機構, 現象, 分類方法など切削工学の概要を解説する.
2	切削機構 (1)	切削加工の評価方法, 切削現象の分析について解説する.
3	切削機構 (2)	材料の被削性, 切削油剤, 加工効果現象について解説する.
4	切削抵抗について	切削抵抗の基礎知識, 切削中での切削抵抗変動など力学的に解説する.
5	切削力測定法	切削機構を解析するために必要な切削力の測定方法について解説する.
6	演習	1回目から5回目までの講義内容について, 切削工学に関する知識習得を確認するために演習を行う.
7	難削材, 新素材の切削理論 (1)	難削材の定義, 難削材および新素材の切削現象を取り上げ, その分析方法などを解説する.
8	難削材, 新素材の切削理論 (2)	難削材に対する加工方法, 加工技術について解説する.
9	難削材の切削理論 (3)	難削材および新素材の切削加工に関する実験結果から考察される理論について解説する.
10	工具刃先近傍の切削現象 (1)	切削機構を調べるために必要な工具刃先近傍での切削現象分析方法について解説する.
11	工具刃先近傍の切削現象 (2)	切削現象分析方法により得られた結果を示し, 考察・分析を行う.
12	切削現象の力学的分析	工具刃先近傍での切削現象について力学的な分析方法 (有限要素法など) について解説し, その分析結果から考察を行う.
13	特殊加工法 (1)	近年, 用いられている特殊加工法について解説する.
14	特殊加工法 (2)	切削機構解明に用いられる加工法を解説し, 結果を引用し考察・分析を行う.
15	演習	難削材・新素材の切削, 工具刃先近傍での切削現象, 特殊加工法について知識の理解度を確認するために演習を行う.
備考	後期定期試験を実施する.	

科目	専攻科実験 (Laboratory Work in Advanced Course)		
担当教員	吉本 隆光 教授, 尾崎 純一 准教授, 中辻 武 教授, 道平 雅一 准教授, 津吉 彰 教授, 小矢 美晴 准教授, 戸崎 哲也 准教授, 若林 茂 教授, 笠井 正三郎 教授, 杉 廣志 教授, 宮下 芳太郎 准教授, 小泉 拓也 講師, 中尾 幸一 教授, 亀屋 恵三子 講師, 高科 豊 准教授, 並河 努 准教授		
対象学年等	全専攻・2年・後期・必修・1単位		
学習・教育目標	A2(20%) B1(10%) B2(10%) C1(30%) C2(10%) C4(10%) D1(10%)	JABEE基準1(1)	(b),(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(d)2-d,(e),(f),(g),(h)
授業の概要と方針	幅広い技術の習得と複合的視野を養うことを目的として, 他専攻の学生と共同して実験ならびに実習を行う。各専門学科から提供された複数のテーマを, グループ内学生や担当教員と適宜ディスカッションを行いながら実験を行う。また, 実験内容や得られた結果に関するレポートを提出する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】 実験主旨を十分に理解した上で実験を行い, 実験原理, 方法, 技術を習得する。		実験テーマに対する基礎知識をレポートで評価する。
2	【A2】 実験で得られた結果を整理し, 考察を展開してレポートとしてまとめることができる。		実験への理解度, 結果の適切な処理および考察の内容をレポートにより評価する。必要により面談で理解度を確認する。
3	【A2】 他分野の工学に関心を持ち専門技術に関する知識を身につける。		他分野実験の理解度とその経験を自分の専門分野へ反映させる複合的視野が得られたかをレポートにより評価する。必要により面談で理解度を確認する。
4	【B1】 実験結果を適切に表す図・表が書ける。		各テーマごとのレポートの内容で評価する。
5	【B2】 共同実験者と建設的な議論を行い, 実験テーマの内容を伝えることができる。		共同実験者と積極的かつ建設的な議論を行ったかどうかを実験中または面談により評価する。
6	【C1】 実験結果から適当な処理をしレポートにまとめることができる。		各テーマごとのレポートの内容で評価する。
7	【C2】 他分野の工学に関心を持ち複合的視野を持つ。		他分野実験の理解度とその経験を自分の専門分野へ反映させる複合的視野が得られたかをレポートにより評価する。必要により面談で理解度を確認する。
8	【C4】 期限内にレポートを提出できる。		各テーマごとのレポートの提出状況で評価する。
9	【D1】 器機のとおりあつかに注意し, 安全に実験に取り組むことができる。		安全に実験が行われているか, 各テーマの実験の取り組みで評価する。
10			
総合評価	成績は, レポート50%, 実験の遂行状況50%として評価する。各テーマにおいて実験の遂行, 理解度, 技術の習得, 考察力を総じて100点法で担当指導教員が評価し, その平均を総合評価とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	各実験テーマで準備されたプリント, 器機のマニュアル		
参考書	各実験テーマに関して指導教員が示す参考書		
関連科目	提供される実験テーマに関する基礎, 専門科目		
履修上の注意事項	実験テーマに関係する他分野の工学についてその基礎知識を予習しておくこと。また, 出席し実験を行うことを前提として評価を行う。		

授業計画 1 (専攻科実験)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

1. 実施の要領(1)第一週はガイダンスを行う。(2)班編成: 専攻科第2学年の専攻混成6個班(3)実験は13週行う。(4)第15週は専攻科実験のまとめを行う。2. 実験テーマ(実験番号/実験テーマ)M-1 燃料から熱および電気エネルギー変換に関する性能試験M-2 工業材料の特性と評価M-3 トライボロジー基礎実験E-1 誘導電動機のインバータ駆動E-2 太陽電池の発電特性の評価E-3 R-C回路を用いたフィルタ特性に関する実験E-4 レイトレーシングを用いたCG実験E-5 アルゴリズムの計算量に関する実験E-6 各種センサを用いたシーケンス制御実験C-1 ハナワルト法による無機物質混合体の定性分析C-2  $^1\text{H}$  NMR スペクトル分析による有機化合物の構造解析C-3 気液反応の反応速度解析S-1 人工衛星画像の処理と活用S-2 数値地図と地理情報の処理と活用S-3 空間の占有率と展開図の作成S-4 公共空間の特性と評価S-5 RCばりの曲げ試験S-6 時系列実験データに関する統計分析

備考: 中間試験および定期試験は実施しない。実験テーマと実験内容は変更することがある。各実験テーマについて2~4週割り当てる。

科目	専攻科ゼミナールII (Advanced Course Seminar II)		
担当教員	宮本 猛 准教授, 和田 明浩 准教授, 熊野 智之 講師		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	B4(40%) C2(60%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
授業の概要と方針	専門工学に関連する外国語文献を輪読する。担当部分について、その内容を説明し考察を述べるとともに討論をゼミナール形式で行う。幅広い工学分野の新しい学識を得るとともに、関連する文献を調査することにより最新技術や研究の手法について実践的に学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B4】 機械システム工学関連の英語文献を、必要最小限の辞書の活用により読解できる。		機械システム工学関連の英語文献の読解能力を各テーマごとにレポートおよびプレゼンテーションで評価する。
2	【C2】 各分野の文献を読むことで、機械システム工学の広い分野における基礎事項または技術動向を理解する。		機械システム工学の広い分野における基礎事項または技術動向の理解度を各テーマごとにレポートおよびプレゼンテーションで評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	各テーマごとに担当者がレポート50%, プレゼンテーション50%で100点満点で評価し、全担当者の評価点の平均を本科目の評価とする。詳細は各担当者の第1回目の授業時に説明する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	各担当教員より指示する。		
参考書	各担当教員より指示する。		
関連科目	工業英語		
履修上の注意事項	5年「工業英語」で得た知識をベースに英語文献を購読する。		





科目	専攻科特別研究II (Graduation Thesis for Advanced Course II)		
担当教員	専攻科講義科目担当教員		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・通年・必修・8単位		
学習・教育目標	B1(15%) B2(15%) B4(5%) C2(65%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
授業の概要と方針	専攻科特別研究Iを継続する。専門知識の総合化により研究開発およびデザイン能力を高める。研究課題における問題を学生自ら発見し、広い視野をもって理論的・体系的に問題解決する能力を養う。研究テーマの設定にあたっては研究の新規性、有用性、理論的検討を重視する。研究の内容や進捗状況を確認し、プレゼンテーション能力の向上を図るため発表会を実施する。研究成果を報告書にまとめ提出する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C2】 設定した研究テーマについて、指導教員の下で基礎知識や専門知識を総合して研究を遂行する能力を養う。		研究課題の探究力、実験計画力、研究遂行力を日常の研究活動実績から、および最終報告書の充実度から評価する。到達目標4と合わせて70点とする。
2	【B1】 研究成果を報告書としてまとめ、簡潔に研究内容を発表する能力を身に付ける。		特別研究発表会30点（内容と構成10点、発表10点、質疑応答10点）として評価する。
3	【B2】 研究内容に関する質問に対して的確に回答できる。		特別研究発表会30点（内容と構成10点、発表10点、質疑応答10点）として評価する。
4	【B4】 研究に関連した英語の文献を参照し、また研究内容の概要を的確な英文で示すことができる。		研究テーマに関連した英語論文を自らの研究に役立てているかは、日常の活動状況や発表会での参照状況から評価する。研究概要を英語で的確に書けているかは最終報告書で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は研究課題の探求・実験計画・研究実績および最終報告書の充実度で70%、特別研究発表会の充実度で30%（中間10%・最終20%）として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	研究テーマごとに指定される。		
参考書	研究テーマに関連する書物、論文。		
関連科目	研究テーマに関連する科目		
履修上の注意事項	本教科内容に関してI, IIの期間中に、最低1回の学外発表（関連学協会における口頭またはポスター発表）を義務付ける。無理な場合には、本校主催の産学官技術フォーラムにおける口頭発表で代えることができる。		

授業計画 1 (専攻科特別研究II)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

選択した特別研究のテーマについて, 指導教官のもとで研究活動を遂行する. 特別研究のテーマ レスキューロボットの安全に関する研究水素拡散燃焼における周囲流の影響に関する研究T字形エルボのトラップ部長さが循環流に及ぼす影響複雑流路内液中単一大気泡の上昇速度および形状に関する研究物体適合格子に基づく円管内流体粒子の数値予測手法に関する研究繊維材料製作用の一方凝固炉の修復と繊維強化材料の製作継手・仕口の機械工学分野への応用FEMによる中空粒子分散材料の損傷評価 -中空粒子の有効剛性-超硬合金切削におけるWC粒子径およびCo含有量の影響パドミントン用シャトル打出し機の開発簡易表面筋電位計測システムの改良と評価インダクタを2次元に配列させたパッシブ型触覚センサ学外での研究発表については, 指導教官の指導に従って行うものとする. 研究活動に関する主たる行事(校内での研究発表会, 学位授与機構のレポートおよび試験等)のスケジュールはつぎの通りである. 7月中旬から下旬 特別研究II中間発表会 9月下旬から10月初旬 学位授与機構へのレポート提出 11月上旬 産学官技術フォーラム(発表は任意) 12月中旬 学位授与機構小論文試験 2月中旬 特別研究II最終発表会 2月中旬 特別研究論文集原稿提出

備考 中間試験および定期試験は実施しない.

科目	流れ学 (Hydraulics)		
担当教員	林 公祐 非常勤講師		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM2(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	はじめに流体運動の記述方法および連続の式、運動方程式を学ぶ。その後、非圧縮性流体の渦なし運動について述べる。特に、速度ポテンシャルおよび流れ関数によりあらわされる様々な二次元流れについて詳述する。次に、実在流体の運動を考えるために粘性を導入し、ナビエ-ストークス方程式を導出する。基本的な粘性流れに対するナビエ-ストークス方程式の解や境界層などについて述べる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM2】二次元非圧縮性流体の渦なし流れが速度ポテンシャルおよび流れ関数により表わされることを理解し、また複素関数を応用して種々の非圧縮非粘性流れを記述し、理解できる。		2次元非圧縮非粘性流れについて、速度ポテンシャル・流れ関数・複素ポテンシャルに対する理解度と、これらを用いて基本的な流れを求めることができる能力を、レポートおよび定期試験で評価する。
2	【A4-AM2】連続の式およびナビエ-ストークス方程式を導出でき、その式を解いて基本的な粘性流れの解を得られる。		連続の式およびナビエ-ストークス方程式に対する理解度とこれらを解いて基本的な流れに対する解を得ることができる能力を、レポートおよび定期試験で評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、レポート20%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「流体力学」今井功（岩波書店）		
参考書	「わかりたい人の流体工学(I)(II)」：深野徹（裳華房） 「流体力学」：神部勉（裳華房） 「基礎演習シリーズ 流体力学」：神部勉（裳華房）		
関連科目	本科M4DC，M5DCの「流体工学」		
履修上の注意事項	本科M4DC，M5DCの「流体工学」を受講しておくことが望ましい。		



科目	成形加工学 (Material Processing)		
担当教員	尾崎 純一 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM4(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	近年、急速に使用量が増加し主要な工業材料の一つに成長したプラスチック、および、先端材料として利用が進むプラスチック基複合材料について、その諸特性と成形加工法について解説する。また、身近な製品を取り上げ材質や加工法について考察し理解を深める。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM4】プラスチックと金属の特性の違いや得失を理解できる。		プラスチックと金属の特性の違いを理解し有用な工業材料の一つであることを理解できたかどうか定期試験で評価する。
2	【A4-AM4】プラスチックの主な種類と基本的特性について理解できる。		プラスチックの主な種類と基本的特性について理解できているかどうか定期試験および課題レポートで評価する。
3	【A4-AM4】プラスチックの主な成形加工方法の種類とその特徴について理解できる。		プラスチックの主な成形加工方法の種類とその特徴について理解できているかどうか定期試験および課題レポートで評価する。
4	【A4-AM4】プラスチック基複合材料の主な種類と成形加工方法について理解できる。		プラスチック基複合材料の主な種類と成形加工方法について理解できたかどうか定期試験および課題レポートで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70%、レポート30%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「プラスチック成形加工」：松岡信一著（コロナ社） プリント		
参考書	「先端複合材料」：日本機械学会編（技報堂） 「プラスチック物性入門」：廣恵章利，本吉正信著（日刊工業新聞社） 「プラスチックの機械的性質」：成澤郁夫著（シグマ出版） 「グリーンプラスチック技術」：井上 義夫 監（シーエムシー出版） 「入門 生分解性プラスチック技術」：生分解性プラスチック研究会 編（オーム社）		
関連科目	材料工学（2，3年），加工工学（3年）		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (成形加工学)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	概論	工業材料におけるプラスチック材料の位置づけおよび特徴について金属材料と対比しながら考える。
2	プラスチック材料の種類と特徴	プラスチックの基本および汎用プラスチックについて解説する。
3	プラスチック材料の種類と特徴	エンジニアリングプラスチックについて解説する。
4	プラスチック材料の種類と特徴	代表的なプラスチック材料の適用事例等を調べまとめる。
5	プラスチック材料の特性	プラスチックの機械的的特性および材料試験法について解説する。
6	プラスチック材料の特性	プラスチックの機械的的特性および材料試験法について解説する。
7	プラスチック材料の特性	プラスチックの熱的的特性について解説する。
8	プラスチックの成形加工法	前処理, 射出成形, 押出し成形, 引抜き成形について解説する。
9	プラスチックの成形加工法	圧縮成形, ブロー成形, カレンダー成形, インフレーション成形について解説する。
10	演習	身近なプラスチック製品や部品を取り上げ, その材質および加工法についてビデオを見て理解を深める。
11	複合材料の種類	複合材料の種類, マトリックスと強化材について解説する。
12	FRPの成形加工法	熱硬化性樹脂複合材料の成形加工法について解説する。
13	FRPの成形加工法	熱可塑性樹脂複合材料の成形加工法について解説する。
14	プラスチックと環境問題	プラスチック材料やプラスチック基複合材料が環境に及ぼす影響や問題点について考える。
15	エコマテリアル	近年開発が進んでいる生分解性プラスチックなど環境に優しいエコマテリアルについて最近の技術動向やトピックスを紹介する。
備考	前期定期試験を実施する。	

科目	システム制御理論II (Systems Control Theory II)		
担当教員	長 保浩 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM3(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	線形制御理論に基づいた各種のモデル・フォロイング制御系の設計について講義し，設計者の要求する制御仕様を満足させる制御系をいかに設計するかを理解させる．		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM3】伝達関数及び状態空間方程式による制御対象のモデリングができる．		モデリングに必要な数学手法に関する課題を与え，レポートにより評価する．
2	【A4-AM3】制御系の性能評価の指標となる静的・動的誤差係数や評価関数並びに基本コントローラについて説明できる．		動的誤差係数の算出，基本コントローラの特長および誤差評価関数に関する課題を与え，レポートあるいはテストにより評価する．
3	【A4-AM3】基本的なモデル・フォロイング制御系の制約条件及び制御則（アルゴリズム）を説明できる．		ひとつのモデル・フォロイング制御系設計に関する課題を与え，レポートあるいはテストにより評価する．
4	【A4-AM3】オプションとして，基本的な状態推定手法やパラメータ同定手法の概要を説明できる．		ノート提出により評価する．
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は，試験70%，レポート30%として評価する．レポートには，ノート提出を含む．100点満点で60点以上を合格とする．		
テキスト	ノート講義		
参考書	「制御システム設計」：金井喜美雄著（槇書店）		
関連科目	機械工学科本科の「自動制御」，「線形システム理論」及び「制御機器」並びに，機械システム工学専攻の専門展開科目の「システム制御理論I」など		
履修上の注意事項	機械システム工学専攻の専門展開科目で第1学年後期に開講される「システム制御理論I」の単位を修得していることが望ましい．		

## 授業計画 1 (システム制御理論II)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	制御システムのための数学手法	古典制御および現代制御における制御系設計において必要となる数学に関し, レポートを作成させる。
2	制御システムのための数学手法	1と同じ。
3	制御システムの性能評価 (誤差係数)	定常特性の指標となる静的誤差係数及び動的誤差係数について理解させる。
4	制御システムの性能評価 (評価関数)	目的に応じて任意に設定される各種の評価関数について理解させる。
5	基本コントローラ	比例, 積分, 微分並びにそれらの組み合わせに関する制御動作の特長について理解させる。
6	モデル・フォロイング制御系の設計 (一般理論)	評価関数を導入する最適制御とは異なり, 規範モデルを導入するモデル・フォロイング制御の概要と設計のための制約条件について理解させる。
7	モデル・フォロイング制御系の設計 - I	状態フィードバックによる極配置および前置補償器によるモデル・フォロイング制御系設計手法について理解させる。
8	モデル・フォロイング制御系の設計 - I	7と同じ。
9	モデル・フォロイング制御系の設計 - II	Egartによって体系化されたモデル・フォロイング制御系設計手法について理解させる。
10	モデル・フォロイング制御系の設計 - III	任意の規範モデルを導入するモデル・フォロイング制御系設計手法について理解させる。
11	モデル・フォロイング制御系の設計 - III	10と同じ。
12	モデル・フォロイング制御系の設計 - III	10と同じ。
13	モデル・フォロイング制御系の設計 - IV	多入力系及び非線形系に関するモデル・フォロイング制御系設計の概要について理解させる。
14	状態推定	完全次元オブザーバ, 低次元オブザーバについて復習させ, カルマンフィルタの概要について理解させる。
15	パラメータ同定	パラメータ同定の概念及び各種手法について理解させる。
備考	前期定期試験を実施する。	



科目	振動・波動論 (Oscillations and Waves)		
担当教員	和田 明浩 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A2(70%) A4-AM3(30%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	本講義では、単振動より始めて多自由度の連成系振動の扱い方について学ぶ。さらに、自由度無限大の極限における連成系振動として連続体の振動を取り上げ、これを記述するための波動方程式について解説する。また、波動方程式の解を用いて連続体を伝わる波の諸性質を理解させる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】単振動および多自由度系振動の基礎理論を用いて振動現象を理解できる。		単振動および多自由度系振動に対する理解度を中間試験およびレポートで評価する。
2	【A2】多自由度系および連続体の振動においてモード分離の概念を理解できる。		モード分離の概念に対する理解度を中間試験で評価する。
3	【A4-AM3】フーリエ級数およびフーリエ変換を用いて任意波を正弦波の重ねあわせで表現する手法を理解できる。		フーリエ級数およびフーリエ変換に対する理解度を定期試験およびレポートで評価する。
4	【A2】連続体を伝わる進行波の諸性質を理解できる。		連続体を伝わる進行波に対する理解度を定期試験で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、レポート20%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	自作テキスト 基礎演習シリーズ「振動と波」、長岡洋介著(裳華房)		
参考書	「振動・波動」、小形正男著(裳華房) 「振動・波動入門」、鹿兒島誠一著(サイエンス社)		
関連科目	機械力学I(4年)、機械力学II(4年)		
履修上の注意事項			

### 授業計画 1 (振動・波動論)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	振動波動の基礎	振動・波動現象について概説する。また、この授業で1年間の授業の進め方, 試験およびレポートの説明を行う。
2	単振動	単振動に対する運動方程式の立て方, 解き方を復習する。また, 単振動の一般形としてポテンシャル中の振動について解説する。
3	2自由度系の連成振動1	2自由度系の連成振動を例にとり, 振動のモード分離の概念について解説する。
4	2自由度系の連成振動2	2自由度系の連成振動において, モード形状および固有振動数の導出法を説明する。また, その解を利用してうなり現象について解説する。
5	多自由度系の連成振動	自由度3の連成振動からはじめ, 自由度Nの多自由度連成振動の扱い方について解説する。
6	連続体の振動1	弦の振動を例にとり振動のモード形状, 固有振動数の導出法について解説する。
7	連続体の振動2	気柱の振動を例にとり振動のモード形状, 固有振動数の導出法について解説する。
8	中間試験	単振動の基本, 多自由度系および連続体の振動におけるモード分離に対する理解度を中間試験で評価する。
9	フーリエ級数1	フーリエ級数について概説する。ただし, ここではフーリエ級数を厳密に数学的に取り扱うのではなく, 任意波が正弦波の重ね合わせで表現できることを理解させることを主とする。
10	フーリエ級数2	フーリエ級数の展開公式を利用して周期関数をフーリエ級数展開する演習を行う。
11	フーリエ変換	フーリエ級数を非周期関数に拡張したものとしてフーリエ変換について解説する。また, デジタル信号をフーリエ変換する手法について紹介する。
12	進行波の基礎	空間的に伝播する進行波の概念について説明し, 波長, 波数, 位相速度, 群速度などの基本用語について解説する。
13	3次元の進行波	3次元の進行波として平面波・球面波の概念を説明し, 1次元の進行波と対比しながらその性質について解説する。
14	連続体を伝わる波	気体・液体・固体などの連続体を伝わる波について, 反射・屈折などの諸性質を概説する。
15	超音波	超音波の定義および諸性質について概説し, その工学的応用について解説する。
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。	

科目	熱・物質移動論 (Heat and Mass Transport Phenomena)		
担当教員	山本 高久 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AM2(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	物質, エネルギー, 運動量, 電荷などの輸送・移動現象の基礎事項を理解し, その上で熱伝導, 対流, ふく射による関連現象の把握および問題の解析手法を学習する. また, 燃焼場や生体内を例に, 熱・物質の輸送・移動が実際の現象でどのように行われているかを学習する.		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM2】伝熱の3形態である熱伝導, 対流, ふく射の基礎事項を理解する.		伝熱の3形態の基礎を理解しているか, 中間試験や小テストで評価する.
2	【A4-AM2】熱交換器による熱交換量を計算できる.		実際の熱交換機の運転条件から熱交換量を計算できるかを, 中間試験で評価する.
3	【A4-AM2】物質の移動・拡散現象に関する基本法則および応用を理解する.		物質の移動・拡散現象の基本法則および応用が理解できているか, 定期試験や小テストで評価する.
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験80%, 小テスト20%として評価する. 100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	プリント		
参考書	輸送現象論: 大中・高城他(大阪大学出版) 改訂気液二相流技術ハンドブック日本機械学会編(コロナ社) 伝熱工学: 一色・北山(森北出版)		
関連科目	流体工学・工業熱力学		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (熱・物質移動論)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	輸送現象序論	流束と保存則, 熱, 物質移動の様式と基本法則について学習する。
2	熱伝導	熱伝導の法則および基礎方程式を学習する。また, 定常・非定常熱伝導問題の考え方を学習する。
3	対流伝熱の基礎	エネルギー保存式, 境界層近似の考え方を学習する。
4	強制対流伝熱	強制対流伝熱の現象や熱伝達の考え方, 整理式について学習する。
5	自然対流伝熱	自然対流伝熱の現象や熱伝達の考え方, 整理式について学習する。また, 小テストを実施し, 対流伝熱の理解の深化を図る。
6	ふく射伝熱の基礎	固体からの熱ふく射における基礎事項, 形態係数の概念, 灰色体間での放射伝熱について学習する。さらに気体からの熱ふく射についても学習する。
7	熱交換器	熱交換器による熱交換量の計算方法を学び, 実務への応用に対処する。
8	演習	上記2-7回で行った熱の移動現象に関する演習を行う。
9	中間試験	熱の移動現象の理解度を評価する。
10	熱の移動現象のまとめ	中間試験の回答をとおして, 熱の移動現象の理解を深める。
11	物質拡散	フィックの法則を用いて物質拡散現象を表わせる事を, 2成分系拡散問題を例に学習する。
12	熱・物質移動現象の無次元数	熱・物質移動現象を表す無次元数を次元解析により導出し, 各無次元数の理解を深める。また, 小テストを実施し, 物質拡散および無次元数の理解の深化を図る。
13	燃焼現象	火炎構造と熱・物質の移動現象との相関について学習する。小テストを併せて行い, 燃焼現象と熱・物質移動現象の相関の理解の深化を図る。
14	生体内熱・物質移動現象	人の身体における熱・物質移動現象をこれまでに学んだ理論を用いて表せられることを学習する。小テストを併せて行い, 生体内熱・物質移動現象の理解の深化を図る。
15	演習	上記11-14回で行った物質の移動・拡散現象, 無次元数およびその応用に関する演習を行う。
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。	

