

機械電子工学コース（メカトロニクスプログラム）

香川高等専門学校・制御情報工学科（またはそれと同等の課程）を卒業して専攻科の創造工学専攻（機械電子工学コース）に入学した学生は、全員が自動的にメカトロニクスプログラムの履修者となります。本プログラムは、制御情報工学科4，5年と専攻科1，2年により構成され、日本技術者教育認定機構（JABEE）の認定を受けた技術者教育プログラムです。プログラムの修了者は、修習技術者となり技術士補として資格登録することができます。

本プログラムでは、社会において技術者の果たすべき役割を理解し、広い視野と知識と実行力を持った国際的技術者の素養を身につけた修了者を育成するため、学習・教育目標とプログラム修了要件を定めています。プログラムの履修・修了に関する詳細は「メカトロニクスプログラム履修の手引き」を参照してください（別途配布，本校ホームページにも掲載）。

【メカトロニクスプログラムの学習・教育目標】

（A）広い視野と技術者としての倫理観

A-1 社会や文化について考える力を身につける。

（1）日本と世界の暮しや文化について，身近な事例を通じて説明することができる。

A-2 技術が社会や自然に及ぼす正と負の影響を考える力を身につける。

（2）現代社会を支える技術の実態と技術者の役割を認識し，事例を通じてそれを説明することができる。

（3）技術が社会や自然に及ぼす影響と技術者の責任を認識し，事故や不正の事例を通じてそれを説明することができる。

（B）科学技術の基礎知識と応用力

B-1 自然科学の知識を身につける。

（1）自然現象を客観的に記述する手段として，基礎的な数学・情報技術の知識を使うことができる。

（2）自然現象を客観的に記述するため，主として物理分野の基本法則を使うことができる。

（3）メカトロニクスの基礎となる数学の基礎知識と，物理分野の基本法則を使うことができる。

B-2 基礎知識を組合せ応用する力を身につける。

（4）材料と構造の分野において自然科学の知識を組合わせ，理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し，解を得る手順を概説することができる。

（5）運動と振動の分野において自然科学の知識を組合わせ，理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し，解を得る手順を概説することができる。

（6）エネルギーと流れの分野において自然科学の知識を組合わせ，理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し，解を得る手順を概説することができる。

（7）情報と計測・制御の分野において自然科学の知識を組合わせ，理想化した例題や基本的な

工学の例題に適用し、解を得る手順を概説することができる。

- (8) 設計と生産・管理の分野において自然科学の知識を組合わせ、理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し、解を得る手順を概説することができる。
- (9) 機械とシステムの分野において自然科学の知識を組合わせ、理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し、解を得る手順を概説することができる。

(C) 課題解決の実行力と豊かな創造力

C-1 課題解決に取り組み行動する力を身につける。

- (1) 与えられた課題に関して実験や演習を遂行し、結果を分析し考察することができる。
- (2) 数人のチームで役割分担し、協働して実験を行い報告書にまとめることができる。

C-2 創意工夫を実践する力を身につける。

- (3) 卒業研究で、簡単な課題を解決する具体的な手段や手法を例示することができ、それを具現化することができる。
- (4) 特別研究で、課題の背景や目的を理解して適切な計画を立て、問題を解決することができる。

(D) 論理的なコミュニケーション能力

D-1 日本語の文章と口頭によるプレゼンテーションの力を身につける。

- (1) 学習成果を日本語の文章により論理的に記述し、報告書にまとめることができる。
- (2) 学習成果をもとに発表資料を作成し、日本語による口頭発表と質疑応答を行うことができる。

D-2 外国語によるコミュニケーションの基礎となる力を身につける。

- (3) 辞書や書籍を参照しながら、数ページの平易な技術英文書を読み大意を把握することができる。
- (4) 学習成果に関する要約を、100語程度の平易な技術英文により記述することができる。
- (5) TOEIC 相当の試験において 400 点以上の得点を取ることができる。

(E) メカトロニクス分野の知識習得と「モノづくり」への応用（メカトロニクス）

E-1 メカトロニクス分野で必要な機械、電気、システムの知識を身につける。

- (1) 機械工学に関する基礎知識を、簡単な機械システムの設計に適用することができる。
- (2) 電子工学に関する基礎知識を、簡単な機械システムの設計に適用することができる。
- (3) 制御工学に関する基礎知識を、簡単な機械システムの制御に適用することができる。

E-2 「モノづくり」に応用する力を身につける

- (4) メカトロニクスに関する知識を用いて、与えられた仕様に基づき簡単な機械システムの概要を提案することができる。
- (5) 機械部品あるいは電子部品に関するカタログや仕様書から、必要な物品を選定し、簡単な機械システムを試作することができる。
- (6) 数人のチームで役割分担し、協働して簡単な機械システムを試作することができる。

注1) プログラムの学習・教育目標中 下線部は、2012年度から新たに追加した目標です。

【メカトロニクスプログラムの履修条件】

プログラムの修了者となるには、以下に示す要件を満たさなければなりません。

- (1) 専攻科を修了すること。
- (2) 大学評価・学位授与機構より、学士（工学）の学位を受けること。
- (3) 表1中○印で示された科目(プログラム指定科目)を修得していること。
- (4) 専攻科において62単位以上(必修34単位および選択28単位以上)の科目を修了し、本科4, 5年を含めて124単位以上の科目を修得すること。
- (5) 本科4, 5学年を含めて1600時間以上の学習時間を経ていること。そのうち、250時間以上の人文科学・社会科学等(語学教育を含む)、250時間以上の数学・自然科学・情報技術および900時間以上の専門技術に関する学習時間を含むこと。

注：本科4, 5年の科目については、60点以上の成績を持って修得した科目のみを単位ならびに学習時間の積算対象とする。

詳細は、「メカトロニクスプログラム履修の手引き」を参照してください。

【その他】

1. 単位認定に要する出席時間

開講科目の単位認定を受けるためには、各科目の授業時間数の3分の2以上の出席が必要である。ただし、評価方法または備考欄に出席に関する記述があればそれに従うものとする。

2. 学習項目（時間数）

学習項目欄における学習項目後の（ ）内の数字は、2が1コマ（90分）を意味する。ただし、海外語学研修は実時間を意味する。

3. 機械電子工学科教員連絡先

平岡：TEL：087-869-3896 E-mail：hiraoka@t.kagawa-nct.ac.jp

十河：TEL：087-869-3898 E-mail：sogo@t.kagawa-nct.ac.jp

栗原：TEL：087-869-3944 E-mail：

徳永：TEL：087-869-3897 E-mail：tokunaga@t.kagawa-nct.ac.jp

由良：TEL：087-869-3893 E-mail：yura@t.kagawa-nct.ac.jp

相馬：TEL：087-869-3882 E-mail：souma@t.kagawa-nct.ac.jp

嶋崎：TEL：087-869-3895 E-mail：shimasaki@t.kagawa-nct.ac.jp

逸見：TEL：087-869-3941 E-mail：henmi@t.kagawa-nct.ac.jp

正箱：TEL：087-869-3895 E-mail：shobako@t.kagawa-nct.ac.jp

石井：TEL：087-869-3890 E-mail：ishii@t.kagawa-nct.ac.jp

津守：TEL：087-869-3890 E-mail：

表1 メカトロニクスプログラムの科目構成と学習時間 (○印はプログラム指定科目)

2014年度プログラム3学年用 (平成26年度の専攻科入学生用)

		学年	人文科学, 社会科学			数学, 自然科学, IT			専門技術		
			教 科 名	単位	時間	教 科 名	単位	時間	教 科 名	単位	時間
本科	必修科目	4	文 学 ⁽¹⁾	2	22.5	○ 応用数学Ⅰ	2	45	○ 機械要素設計	2	45
			○ EnglishⅣ	3	67.5	応用数学Ⅱ	2	45	○ 材料力学Ⅱ	2	45
						○ 情報処理Ⅱ	2	45	○ 材料学Ⅰ	2	45
									○ 熱工学Ⅰ	1	22.5
	5				○ 物理学Ⅱ	2	45	○ 流体工学Ⅰ	1	22.5	
					情報処理Ⅲ	2	45	○ 電子回路	2	45	
								○ メカシス設計	1	22.5	
								○ 制御工学Ⅰ	2	45	
								○ 科学技術表現Ⅱ	1	22.5	
								○ 工学実験Ⅱ	5	113	
								材料学Ⅱ	1	22.5	
								○ 熱工学Ⅱ	1	22.5	
選択科目	4	○ 人文科学	2	45	環境化学 ⁽¹⁾	2	22.5	校外実習	1	22.5	
		ドイツ語Ⅱ	2	45	物理化学基礎 ⁽¹⁾	2	22.5				
	5	○ 社会科学	2	45				技術科学英語 ⁽¹⁾	2	22.5	
		EnglishⅤ	2	45				情報ネットワーク ⁽¹⁾	2	22.5	
		海外英語演習	1	22.5				接合工学 ⁽¹⁾	2	22.5	
								レーザ工学 ⁽¹⁾	2	22.5	
								電磁気学 ⁽¹⁾	2	22.5	
								電子計測 ⁽¹⁾	2	22.5	
								センサ工学 ⁽¹⁾	2	22.5	
								計画論 ⁽¹⁾	2	22.5	
						集中講義Ⅰ	1	22.5			
						集中講義Ⅱ	1	22.5			
						集中講義Ⅲ	1	22.5			
		合計単位, 時間数 (115時間以上)			合計単位, 時間数 (160時間以上)			合計単位, 時間数			
本科での単位数総計()単位 (62単位以上を修得) [その他: 体育 単位]											
専攻科	必修科目	1	○ 経営論	2	22.5	○ 数学特論Ⅰ	2	22.5	○ 特別研究	6	203
			○ 実践英語	2	22.5				○ 工学実験・実習Ⅰ	2	67.5
		○ 技術者倫理	2	22.5				○ 工学実験・実習Ⅱ	2	67.5	
	2							○ 特別研究	10	338	
		1	知的財産権	2	22.5	数学特論Ⅱ	2	22.5	○ 輪 講	2	45
			工業英語	2	22.5	○ 応用物理学	2	22.5	伝熱工学特論	2	22.5
					現代物理学	2	22.5	動力学特論	2	22.5	
					物理化学	2	22.5	先端接合工学	2	22.5	
								メカトロニクス	2	22.5	
								制御工学特論Ⅰ	2	22.5	
2		法 学	2	22.5	分析化学	2	22.5	最適化論	2	22.5	
	古典文学	2	22.5				エネルギー工学特論	2	22.5		
		合計単位, 時間数			合計単位, 時間数			合計単位, 時間数			
専攻科での単位数総計()単位 (62単位以上を修得)											
本科 + 専攻科	合計時間数()時間 (250時間以上)				合計時間数()時間 (250時間以上)				合計時間数()時間 (900時間以上)		
	単位数総計()単位 (124単位以上)				総計時間数()時間 (1600時間以上)						

注) 1. 時間数の計算は下記による

本科 通常単位 : 1単位=22.50時間(45分×30週)

学修単位⁽¹⁾ : 1単位=11.25時間(45分×15週)

専攻科講義単位 : 1単位=11.25時間(45分×15週)

演習単位 : 1単位=22.50時間(90分×15週)

実験等単位 : 1単位=33.75時間(135分×15週)

科目関連図

大 項	専 攻	本学1年	本学2年	本学3年	前期	後期	前期	後期	専攻科1年(プログラム3年)	後期	前期	専攻科2年(プログラム4年)	後期
A	A(1)	プログラム											
	A(2)												
	A(3)												
	A(4)												
B	B(1)												
	B(2)												
	B(3)												
	B(4)												
C	C(1)												
	C(2)												
	C(3)												
	C(4)												
D	D(1)												
	D(2)												
	D(3)												
	D(4)												
E	E(1)												
	E(2)												
	E(3)												
	E(4)												

*はプログラム指定科目

科目名	経営論 Management Theory			担当教員	柴田 明 (窓口教員：河野通弘)		
学 年	1 年	学 期	前 期	科目番号	14161001	単位数	2
分 野	教養	授業形式	講 義	履修条件	必修		
学習目標	この講義は「企業経営」に関する基礎的な知識を養うことを目標とする。特に、「新制度派経済学」とよばれる経済学アプローチに基づき、株式会社などの企業形態、経営組織の分類、コーポレート・ガバナンス問題、人事労務に関する理論や実践的事例を解説することで、企業経営の基本的な特徴を理解し、現代の企業経営に関する多面的な見方ができるようになることが最終目標である。						
進め方	講義による。板書、レジュメ、配付資料を用いて解説する。必要に応じてパワーポイント等の視聴覚機器を用いる。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	1. 企業とは？(4) (1) 「なぜ企業が存在するのか??」 (2) 企業形態と株式会社 2. 経営組織の特徴と類型(4) (1) 職能制組織と事業部制組織 (2) 近年の新しい組織形態			・「取引コスト理論」に基づいて、企業の存在理由を説明できる。 ・企業形態の種類や株式会社の機関を説明できる。 ・経営組織の様々な類型を「取引コスト理論」を用いて説明できる。 ・経営組織の基本形である職能制組織・事業部制組織と、近年登場した新しい組織形態の違いを説明できる。			
	[前期中間試験]						
	3. コーポレート・ガバナンス (1) コーポレート・ガバナンスのエージェンシー理論分析 (2) 日本のコーポレート・ガバナンス問題 4. 人事労務分析と組織文化論 (4) (1) 人事労務のエージェンシー理論分析 (2) 組織文化の機能と意義			・「エージェンシー理論」を用いてコーポレート・ガバナンス問題を説明できる。 ・日本企業の特徴と今後のあり方について議論できる。 ・企業組織における人材管理について、「エージェンシー理論」の観点から議論できる。 ・組織文化の機能を理解し、事例を見た上で、その意義を説明できる。			
	前期末試験						
評価方法	・試験と小レポートによる。内訳は、中間試験（40%）、期末試験（50%）、小レポート（複数回）（10%）。						
学習・教育目標との関係	プログラム指定科目 ◎A（2）現代社会を支える技術の実態と技術者の役割を認識し、事例を通じてそれを説明することができる。						
関連科目	社会科学（4年） → 経営論（AS1） → 技術者倫理（AS1） インターンシップ（AS1, 2）						
教 材	・教科書は特に指定しない。 ・参考書についてはそのつど紹介する。						
備 考	・私語は慎むこと。最悪の場合には退出、履修取り消しなどの措置をとる。 ・質問は講義後に受け付ける。						

科目名	実践英語 TOEIC Purpose			担当教員	出淵幹郎・藤本麻記		
学 年	1 年	学 期	前期	科目番号	14161002	単位数	2
分 野	教養	授業形式	講義	履修条件	必修得		
学習目標	TOEIC で 470 点得点できる程度のリスニング・リーディングの力を身につける。						
進め方	前半は主に英検2級教本を使い英語の基礎固めをおこなう。同時にTOEICの問題を理解したあと、毎回自宅学習としてもTOEICの問題を実際に解きながら試験に慣れ、得点を上げるように進める。 英語は実技科目であり、英語を声に出してどんどん使ってもらう。毎回の授業参加度と家庭学習が不可欠である。単語・熟語・音読等様々な小試験を行う。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	1. 英検 2 級教本より基礎固めと実践 2. TOEIC問題の理解と実践 3. 模擬試験および解説			・TOEIC 模擬試験においては 400 点程度の得点を得ることができる。			
	1) リスニング写真描写問題 (3) 2) リスニング応答問題 (4) 3) リーディング文法語彙問題 (5) 4) リーディング空所補充問題 (2) 5) TOEIC 模擬試験＋解説 (2) リスニング会話問題 (3) 6) リスニング説明問題 (3) 7) リーディング空所補充問題 (2) 8) リーディング読解問題 (4) 9) 期末試験＋解説 (2)						
前期末試験 (0)							
評価方法	講義は前期で終了するが、年度末に評価を行う。評価は期末試験の得点においてなされるが、10 月末に本校で実施するTOEIC(IP)、本校で実施するTOEIC模擬試験、本年度4月～12月までに実施のTOEIC公開テストのいずれかにおいて400点以上の得点を上げた者については、別に定める基準に応じて、期末試験の成績に代えることができる。TOEICの受験は何度しても構わないこととし、原則として最も高得点を得た試験で評価を行う。TOEIC(IP)については、TOEIC運営委員会発表による TOEIC公開テストとIPの平均点を参考に、別途適切な基準を定める。						
学習・教育 目標と の関係	プログラム指定科目 ◎D(5) TOEIC 相当の試験において400 点以上の得点を取ることができる。						
関連科目	英語Ⅳ (4 年) → 実践英語 (AS1)						
教 材	英検2級総合対策教本 (旺文社)、TOEIC 問題集 (後日連絡)						
備 考	・ 毎回小テスト、パフォーマンス試験を行う。遅刻、欠席の場合は 0 点になるので注意すること。 ・ 講義終了を待たずに TOEIC 公開テストにおいて合格点をクリアした場合にも、授業への参加は必須とする。 ・ 毎日 15 分でも英語を聞き、声に出す練習をすること。(NHKラジオ・テレビ番組が有効。)						

科目名	技術者倫理 Engineer Ethics			担当教員	山本耕治 (窓口教員：岡田憲司)		
学 年	1 年	学 期	前期	科目番号	14162001	単位数	2
分 野	工学基礎	授業形式	講義	履修条件	必修得		
学習目標	工学を習得した技術者として、ものづくりにおける心構え（特に安全と品質）をしっかりと自覚する。そして、ものづくりの社会貢献（省エネ、振動騒音公害・メセナ）への関わりについて理解を深めることを目指す。						
進め方	私が過去に実施してきた講演、講義の資料を中心に体験談を交えながら講義を進める。そして、講義終盤に総仕上げとして、実際に設計⇒製図⇒製作⇒破壊試験を実習し、技術者としての心構えを実感する。また、グループ単位での活動において、互いの関わり方より倫理観を高める。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	1. ものづくりの心構え(4) 1)ものづくりの基本 2)自分の役割			研究者、技術者、技能者にとってもものづくりの基本を理解する。			
	2. 研究・開発していく上での必要事項(4) 1)特許 2)文章の書き方 3)プレゼンテーション			特許：テーマを与え全員でアイデア出しをする。文章の書き方、プレゼンテーションは、講演題材をもとに説明し、必要性を理解する。			
	3. 安全と品質(4) 1)K Y T 訓練の実習 2)製造物責任の事例紹介 3)F T A			K Y T 訓練は事例を用いて再発防止・対策をグループ単位でディスカッションしまとめてプレゼンする。製造物責任は、事例紹介し、現状を理解する。			
	4. 事例の紹介とディスカッション(2) 1)水道劣化診断システムの開発			産官学共同研究開発で実施したテーマをもとに研究者として（技術者として）どう社会貢献していくのか理解する。			
	5. 厚紙によるクレーンブームの製作実習(14) 1)材料力学の活用方法と理解 2)ものづくりの楽しさ 3)安全設計 4)品質管理 5)省エネ設計 6)グループ内での各自の役割分担 7)技術者としての自覚（責任・自信）			各グループに分けて厚紙によるクレーンブームを製作する。その中で、技術者として必要な材料力学を学ぶ。また、設計・製図・製作・破壊試験の一連の流れの中で、安全・品質・省エネについて考える。具体的に、各グループ単位で製作したクレーンブームについてプレゼンする。最終、破壊試験を実施し、技術者として思い通りの設計ができたか、反省と抱負などレポートする。			
	6. 社会貢献(2) 8)工学系以外への技術の貢献			高松塚古墳解体支援を通じて、技術者として何が貢献できるのか、説明する。			
評価方法	レポート【プレゼン資料含む】（50％）：提出の有無と内容（自分の言葉で書かれているか） プレゼン力：【アイデア、リーダーシップを含む】（20％）：プレゼンの内容で確認。 破壊試験評価（30％）：順位評価、原因・改善評価のプレゼン・レポートの内容で確認。						
学習・教育目標との関係	プログラム指定科目 ◎A(2) 現代社会を支える技術の実態と技術者の役割を認識し、事例を通じてそれを説明することができる。						
関連科目	経営論(AS1) → 技術者倫理(AS1) → インターンシップ(AS1, 2)						
教 材	教科書：特になし 参考書：授業の必要に応じて 教材：今までに会社、大学で講義してきたオリジナル教材を使用。						
備 考	実習により、技術者としての倫理観・使命観だけでなく、ものづくりの楽しさも学んでほしい。						

科目名	数学特論 I Topics in Mathematics I			担当教員	谷口 浩朗		
学 年	1 年	学 期	前期	科目番号	14162002	単位数	2
分 野	工学基礎	授業形式	講義	履修条件	必修得		
学習目標	集合、写像の記号に習熟することから始めて、ベクトル空間、線形写像などの概念と行列による表示との関係を理解し、線形代数の一つの大きな目標である行列の標準化を学習する。						
進め方	教科書に基づいて講義する。適宜、演習問題、レポートを課す。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	1. 集合と写像 (1) (1) 集合 (2) 写像 2. 連立 1 次方程式 (2) (1) 基本変形 (2) 簡約な行列 (3) 連立 1 次方程式 (4) 正則行列 3. ベクトル空間 (4) (1) ベクトル空間 (2) 1 次独立と 1 次従属 (3) ベクトル空間の基底と次元 4. 線形写像 (3) (1) 線形写像 (2) 線形写像の表現行列 5. 行列の標準化 (5) (1) 固有値と固有ベクトル (2) 行列の対角化 (3)* Jordan の標準形 (4)* 行列の標準化の応用			・集合、写像の記号に習熟し、写像などを集合の記号を用いて記述できる。 ・連立 1 次方程式の解を求められる。 ・逆行列が求められる。 ・ベクトル空間の公理について理解し、具体例について、それらがベクトル空間の構造をもつことを示すことができる。 ・ベクトルの 1 次独立性、ベクトル空間の基底、次元、部分空間について説明できる。 ・線形写像の定義、線形性を理解し、線形写像に関する基本的な用語(核、像、階数)を理解する。 ・基底による線形写像の行列表示を理解し、次元の低い具体例について求めることができる。 ・固有値と固有ベクトルの概念を理解し、それを用いて、具体的な行列に対して対角化ができる。 Jordan の標準形がどのようなものかを理解する。 ・対角化・標準化の基本的な応用が出来る。 ※ *の項目はオプションで、進度などによって適宜取捨選択する			
	前期末試験						
評価方法	試験 80%, レポート等 20%の割合で評価する。						
学習・教育目標との関係	プログラム指定科目 ◎B(1)自然現象を客観的に記述する手段として、基礎的な数学・情報技術の知識を使うことができる。						
関連科目	情報処理Ⅲ(5年) → 数学特論 I (AS1) → 最適化論 (AS2) 電磁気学(5年)						
教 材	「線形代数学—初歩からジョルダン標準形へ」三宅 敏恒 (著) [培風館]						
備 考							

科目名	現代物理学 Modern Physics			担当教員	遠藤 友樹		
学 年	1 年	学 期	後期	科目番号	14162004	単位数	2
分 野	工学基礎	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	1. 現代物理の双璧を成す相対論と量子論の基本事項を身につけ、現代物理の世界像をつかむ。 2. 相対論と量子論により発展した現代物理学の基礎知識を身につける。						
進め方	工学基礎として、現代物理の基盤である両理論の定性的理解と知識の習得に重点をおく。日常生活とかけ離れた印象をもたれがちな両理論であるが、現代人の生活に密着した基礎理論であることにも触れ、現代物理が発展してきた経緯と内容を概観しつつ、現代物理が直面する問題について解説する。ある程度高度な数学も用いるが、基礎知識としては本科で習得する微積分・力学・電磁気学程度を想定し、それ以外は必要に応じて講義の中で説明する。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	0. ガイダンス(1) 1. 相対性理論（9） 特殊相対論の基礎、一般相対論の入門			時間の概念の刷新、特殊相対論の理論展開とスカラー、ベクトル、テンソルの基礎を理解し、基本的な計算が出来る。一般相対論の基礎知識が身に付いている。			
	2. 量子論（10） 量子力学の基礎、Schrödinger 方程式、 基礎問題への適用			量子論の理論展開と基礎事項を理解し、基礎的な問題の定性的な説明ができる。1次元の量子力学系の典型的な問題を解く基礎計算力が身に付いている。			
	3. 素粒子物理学（6） 相対論的量子力学、場の量子論の概要、 標準模型の基礎、素粒子実験の紹介			相対論的量子力学の必要性を理解し、原子核・素粒子の基本的な説明が出来る。場の量子論やLHC、J-PARCなどの先端理論・実験の概要についての基礎知識を習得している。			
	4. 宇宙物理学（4） 宇宙論・宇宙物理の概要、天体物理（ブラックホール・中性子星）			ハッブルの法則、宇宙背景放射を理解し、ビッグバン宇宙論や現代宇宙物理についての基本事項が説明できる。			
	後期末試験(2)						
評価方法	課題40%、定期試験60%						
学習・教育目標との関係	◎B(2) 自然現象を客観的に記述するため、主として物理分野の基本法則を使うことができる。						
関連科目	応用物理学(AS1)→現代物理学(AS1)						
教 材	授業は講義ノートを基に行う。 参考書：現代物理学（原康夫、裳華房）、基礎量子力学（猪木・川合、講談社）、相対性理論（佐藤勝彦、岩波書店）、Introduction to Modern Physics (J. D. Walecka, World Scientific.)						
備 考	課題はレポート等を適宜課すので必ず提出すること。 定期試験受験要件：総授業時間数の2/3以上の出席を要する。						

科 目 名	知的財産権 Intellectual Property Rights			担当教員	小笠原 宜紀 (窓口教員：岡田憲司)		
学 年	1 年	学 期	後期	科目番号	14162005	単位数	2
分 野	工学基礎	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	知的財産権の法律上の制度と実社会での役割を理解できる。						
進め方	学習項目 1～8 は、テキストに基づいて基礎的知識を解説し、さらに実例を紹介し、技術者として特許情報等の利用の仕方を理解できるようにする。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	1. 知的財産権法の体系(2) (1) 特許、実用新案、意匠、商標 (2) 不正競争防止法と著作権			産業財産権（特許、実用新案、意匠、商標）に著作権、不正競争防止法を加えた知的財産権の全体的像を理解している。			
	2. 特許制度(18) (1) 発明の概念 (2) 特許要件 (3) 特許を受ける権利と職務発明 (4) 特許出願と明細書 (5) 審査、審判 (6) 特許権の効力 (7) 特許権の財産性と実施権 (8) 特許発明の技術的範囲 (9) 特許侵害と救済			産業財産権のうち最も重要な特許について、保護対象、登録手続、権利の効力、侵害対策業務等を理解している。			
	レポート			基礎的な知識を理解している。			
	3. 意匠 (1) 4. 商標 (1) 5. 不正競争防止法 (1) 6. 著作権法 (1) 7. 産業財産権の国際的保護制度 (2)						
	8. 企業経営と特許の役割 (4) (1) 研究開発と特許 (2) 特許情報の利用			特許が企業経営でどのように利用されているか、特許情報が研究開発にどのように利用できるのか等の実践的知識を得ている。			
	後期末試験						
評価方法	レポート(40%)期末試験(60%)の総合で評価を行う。						
学習・教育目標との関係	◎A(2) 現代社会を支える技術の実態と技術者の役割を認識し、事例を通じてそれを説明することができる。						
関連科目	技術者倫理(AS1) → 知的財産権(AS1)						
教 材	教科書：特許庁 平成 23 年度知的財産権制度説明会テキスト『知的財産権制度入門』						
備 考							

科目名	工業英語 English for Technical Purposes			担当教員	伊藤喜久代・市川研		
学 年	1 年	学 期	後期	科目番号	14162006	単位数	2
分 野	工学基礎	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	1. 科学技術に関する論文を読むために必要な基礎的英語読解力を養う。 2. 科学技術に関する論文の特徴や読解方法などを学び、基本的な英語の論文を読めるようになり、論文のアブストラクト程度を書くことができるようになる。 3. プレゼンのやり方やレポートの書き方などに慣れる。						
進め方	2名の教員が7.5コマずつ担当するオムニバス方式で実施する。前半は、マスメディアやインターネットに現れる工学を中心とした題材の英語文章などの読み方や速読法の習得と、科学的エッセイの精読の訓練を行う。後半は主に、英語論文やアブストラクトでよく使われる文体や表現などの基本的知識を学び、様々な英文を読む演習を行う。試験は実施せず、代わりに自分が興味を持った英文の科学エッセイのレポート課題とパワーポイントを使った英語でのプレゼンテーションで成績評価をする。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	1. 工学分野を中心とした題材の英文の速読(8) 1. 章の構造とパターンをつかむ練習(3) 2. テーマ（話題）別の読解練習(2) 3. 速読のアクティビティ(2) 4. 復習(1) 2. 科学的エッセイの精読(7) 1. 自然数論や集合論の基礎的な語彙の習得(3) 2. エッセイを精読する(4)			図や映像などの助けを借りて、一般読者を対象とした工学的内容の300～500語程度の英文を読み、大意をつかむことができる。			
	プレゼンテーションⅠ、レポート課題Ⅰ (2)						
	3. 英文の読解(15) 1. 文の構造、文体、表現の学習(5) 2. フレーズ・リーディングの練習(5) 3. エッセイの読解(5)			難易度のやや高い英文を読むことができる。 エッセイや論文を読むことができる。			
	プレゼンテーションⅡ、レポート課題Ⅱ (2)						
評価方法	前半と後半を50%ずつで評価する。前半・後半ともに、プレゼンテーション40%、レポート課題40%、その他（授業と課外における取り組み、課題など）を20%で評価する。						
学習・教育目標との関係	○D(3) 辞書や書籍を参照しながら、数ページの平易な技術英文書を読み大意を把握することができる。 ○D(4) 学習成果に関する要約を、100語程度の平易な技術英文により記述することができる。						
関連科目	技術科学英語(5年) → 工業英語(AS1)						
教 材	前半、後半ともに、英語論文や科学に関するエッセイのハンドアウト等（教員配布）						
備 考	毎回辞書を持参すること。英和・和英および類語辞典が揃っていることが望ましい。（研究社英和活用大辞典があればなおよい。）						

科目名		数学特論Ⅱ Topics in Mathematics II			担当教員	谷口浩朗		
学 年	1 年	学 期	後期	科目番号	14162007	単位数	2	
分 野	工業基礎	授業形式	講義	履修条件	選択			
学習目標		正規分布等の確率分布や中心極限定理を利用して確率を計算することができ、簡単な推定や検定ができることを目標とする。						
進め方		教科書・ノートを用いて講義を行う。基本的な公式や理論について解説し、例題を解説した後、問や章末の問題を演習していく流れで進める。						
学習内容		学習項目（時間数）			合格判定水準			
		1. 確率(6) (0) ガイダンス (1) 確率の定義と性質 (2) いろいろな確率			※単純な確率の計算ができること。			
		2. 確率分布(18) (1) 確率変数と確率分布 (2) 統計量と標本分布			※正規分布や中心極限定理を利用した確率の計算ができること。			
		3. 推定と検定(6) (1) 母数の推定 (2) 統計的検定			※基本的な条件のもとで、母平均等に関する区間推定ができ、母平均等に関する検定ができること。			
		後期末試験						
評価方法		定期試験の結果が 60 点以上であれば合格基準を満たしていると判断して本科目を合格とする。						
学習・教育目標との関係		◎B(1)自然現象を客観的に記述する手段として、基礎的な数学・情報技術の知識を使うことができる。						
関連科目								
教 材		高遠節夫ほか「新確率統計」大日本図書						
備 考								

科目名	物理化学 Physical Chemistry			担当教員	橋 本 典 史		
学 年	1 年	学期	後期	科目番号	14162008	単位数	2
分 野	工学基礎	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	物理化学の内、気体運動論・熱力学・相平衡・エクセルギーについて基礎から学習する。科学的思考を理解し適用例を具体的にケーススタディすることによって使える熱力学を目指す。						
進め方	種々の概念・理論を簡潔に説明すると同時に関連する精選した問題を解説する。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	1. 熱力学の基礎 (7) (1) 気体の性質および分子の持つエネルギー (2) 熱力学第一法則 (3) 熱力学第二法則			1. 熱力学の第一法則と第二法則, エントロピーについて学習し熱力学の重要性を理解する。			
	2. 自由エネルギーと相平衡 (6) (1) Gibbs の自由エネルギー (2) 純物質の相の安定性 (3) 蒸気圧の温度依存性 (4) 純物質の相転移			2. 自然に起こる変化の方向を予測できる。自由エネルギーを用いて物質変化や化学平衡を説明できる。			
	3. 化学平衡 (4) (1) 化学ポテンシャルと Gibbs エネルギー (2) 平衡定数と Gibbs エネルギー・温度の関係 (3) 自発変化の方向性			3. 化学平衡を実例に沿って議論できる。化学ポテンシャルが説明できる。平衡定数と Gibbs エネルギーの関係が説明できる。			
	4. 相律と状態図 (4) (1) 相律とは (2) 二成分系平衡状態図 (3) 三成分系平衡状態図			4. 相転移が説明できる。 種々の二成分状態図が読め変化を説明できる。 平衡状態図から相変化を定量的に説明できる。			
	5. 熱力学と分子論 (4) (1) Boltzmann 分布 (2) エントロピーの分子論的解釈 (3) 分配関数			5. 分配関数が説明できる。Boltzmann 分布が理解できる。エントロピーを分子論的に解釈できる。			
	6. エクセルギーと資源・環境 (5) (1) Carnot 循環とその運転 (2) Carnot 機関の効率と化学電池の効率の対比 (3) 逆 Carnot 循環と熱ポンプ (4) エクセルギーと Gibbs 自由エネルギー (5) 化学エクセルギーの基本概念 (6) 製造プロセスにおけるエクセルギー収支解析事例			6. エクセルギーの概念が説明できる。エクセルギーと Gibbs 自由エネルギーの関連性・相違点が説明できるとともに, Carnot 循環・無効エネルギーについて具体的かつ深く理解できる。			
	期末試験 (2)						
評価方法	・評価の内訳は、小テストやレポートへの取り組みを 20%, 定期試験を 80%として評価する。 ・各学習項目の評価比重は、学習内容の時間数の比率で評価する。						
学習・教育目標との関係	◎B(2) 自然現象を客観的に記述するため、主として物理分野の基本法則を使うことができる。						
関連科目	物質・材料等を扱う専門科目						
教 材	教科書：物理化学Ⅱ(熱力学・速度論)(第2版)(池上・岩泉・手老 共著) (丸善), 参考書：エクセルギーの基礎(唐木田健一著)(オーム社)						
備 考	教科書の補足資料や予備知識を収録したプリントを適宜配布する。 条件によっては再試験を実施することがある。						

科目名		応 用 物 理 学 Applied Physics		担当教員	沢田 功		
学 年	1 年	学 期	前期	科目番号	14162003	単位数	2
分 野	工学基礎	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	1. 自然界の多彩な現象の奥にある法則性を探るのが物理学である。複雑な自然現象の中から条件を整理し、自然界の規則性を発見する道筋を学習できるようになる。 2. 理解力や解析力を深め、論理的に物事を考える習慣を身につけることができる。 3. 日頃から「何が本当か」「本当はどうなのか」「何故そうになっているか」という観点でものを見て考えることができるようになる。 4. 計算を自分で実際に行って理解することができるようになる。						
進め方	身の回りの現象を解析するために、ニュートン力学, 解析力学, 量子力学を系統的に学習し、物理学的世界像をつかむ。基礎方程式であるニュートンの運動方程式、ラグランジュの方程式やシュレディンガーの方程式がどのようにして発見されたかや、それらの方程式がもつ意味を解説する。また、課題を通して学習したことを定着させ、理解力・解析力を深める。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	0. ガイダンス (1)			ニュートン力学の基本を理解し、運動量・エネルギー・角運動量の基本的な計算ができる。			
	1. ニュートン力学 (7) 運動の法則、運動量保存の法則、エネルギー保存の法則、角運動量						
	2. 解析力学Ⅰ (8) ベクトル解析入門、ラグランジュの方程式			ベクトル演算を使用した解析力学の基本的理論展開を理解し、基本的な応用例を理解する。			
	3. 解析力学ⅠⅠ (6) 運動の定数、ハミルトンの方程式			解析力学の基本的理論展開を理解し、基本的な計算ができる。			
	4. 量子力学 (8) 粒子と波動の二重性、シュレディンガーの方程式			量子力学の初歩を理解し、簡単な実例を説明できる。			
前期試験(2)							
評価方法	1. 評価の内訳は、課題への取り組みを40%、定期試験を60%である。 2. 定期試験の点数は、学習内容の1～4に対してそれぞれ25%ずつである。						
学習・教育目標との関係	プログラム指定科目 ◎B(2) 自然現象を客観的に記述するため、主として物理分野の基本法則を使うことができる。						
関連科目	[応用物理学] → [現代物理学]						
教 材	教科書:水平線までの距離は何キロか? (沢田功、祥伝社) 参考書: 解析力学(大貫義郎、岩波書店)						
備 考	定期試験受験要件: 総授業時間の2/3以上の出席を要する。						

科目名	法学 Jurisprudence			担当教員	河野通弘		
学 年	2 年	学 期	前期	科目番号	14161003	単位数	2
分 野	教養	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	社会の変化にともなう法の変化を考察することで社会における法の役割についての理解を深め、そのために必要な法理論及び法知識を習得し、健全な法的思考を育成して、社会人としての適切な判断能力及び社会性・倫理観を養う。						
進め方	随時、法の諸概念について基礎的な解説をおこなって、現代の情報社会がかかえる様々な法的な諸問題にアプローチして、問題点の発見、及び法理論の対応を考察していく。適宜、レジュメや資料のプリントを配布する。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	1. 現代社会の変化と法理論(30) (1) ガイダンスと情報化社会の諸問題 (2) 情報社会と表現の自由の問題 (3) 情報社会と不法行為 (4) 電子商取引 (5) 情報社会と著作権問題 (6) 情報社会と犯罪・刑事手続			法制度の趣旨ならびに個別の法的問題の論点整理、及びそれに対応する法理論を論理的に説明できる ※記載した内容ができていれば合格（60 点以上）となる水準をできるだけ具体的に記述する。			
	前期末試験						
評価方法	評価は、筆記試験の成績でおこなう。問題は論述問題を複数個設定し、各受講者が 1 問選択することとする。試験の評点は、各受講者が選択した問題に関して、当該法制度の趣旨、その社会的背景、考えられる法的問題点を整理できているかどうか、及びその論述の完成度（問題意識を含めてテーマの明確な絞り方、用語使用の適格さ、問題の所在に関する明確な表現、論理展開の妥当性、問題解決のための論理性など）によって評価する。なお、筆記試験に合格しない者には、希望があれば、論文に代えて評価する。その際、論文審査は、筆記試験と同等の基準・視座で審査するが、試験より厳格に行う。						
学習・教育目標との関係	◎A（1）日本と世界の暮らしや文化について、身近な事例を通じて説明することができる。						
関連科目	公民Ⅰ（2 学年） → 公民Ⅱ（3 学年） → 社会科学Ⅰ（5 学年） → 〔法学〕						
教 材	高橋和之・松井茂記編『インターネットと法〔第 4 版〕』（有斐閣）						
備 考	社会科学Ⅰを履修していることが望ましい。 出席率 50%越えてなければ、論文の提出、および前期末試験の受験を認めない。						

科目名	古典文学 Classical Literature			担当教員	長谷川隆 坂本具償		
学 年	2年	学 期	前期	科目番号	14161004	単位数	2
分 野	教養	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	1. 古文を読み味わい、日本人の発想の仕方や、背景の日本文化を理解する。また、自分の考えを文章にまとめたり、口頭で発表したりすることができる。 2. 古来親しまれてきた漢文の読解を通して、人としてのありようを考える。また、その考えをよりの確に文章にまとめることができる。 3. 必要なことを辞書や参考文献等で調べ、発表することができる。						
進め方	プリント資料に基づいた講義を中心とするが、意見を書いたり発表したりしてもらうこともある。予習・復習に努めてほしい。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	※全体ガイダンス(1) 1. 日本の古典（長谷川）(15) (1)平家物語 ア. 平家物語概説 イ. 那須与一 ウ. 祇王 エ. 宗盛と知盛 2. 中国の古典（坂本）(14) (1)『孟子』抜粋 (2)『荀子』抜粋			・「平家物語」の特徴について説明できる。古文を読み、基本的な古語を理解し、内容をつかむことができる。人間と運命との関わり、恥意識、また、仏教思想について自分の意見を文章でまとめたり、口頭で発表したりすることができる。 ・漢字一字一字の意味を確認しながら訓読し、各文・各節の論旨を理解することができる。また、その論旨を踏まえて自分の意見をまとめたり、発表したりすることができる。			
	[後期末試験](2)			A－1			
評価方法	1. 評価の内訳は、提出物等を20%、定期試験を80%とする。 2. 評点は、学習内容の1・2をそれぞれ50%、50%としてつける。 3. 授業に対する取り組みが悪い者については減点することがある。						
学習・教育目標との関係	◎A(1) 日本と世界の暮らしや文化について、身近な事例を通じて説明することができる。						
関連科目	国語Ⅰ（1年）→国語Ⅱ（2年）→国語Ⅲ（3年）→文学特論Ⅰ（4年）→古典文学（専攻科2年）						
教 材	教科書：プリント 参考書：新日本古典文学大系（岩波書店）、新釈漢文大系（明治書院）他 辞 書：国語辞典 古語辞典 漢和辞典						
備 考	特になし						

科目名	分析化学 Analytical Chemistry			担当教員	岡 野 寛 橋 本 典 史		
学 年	2 年	学期	前期	科目番号	14162009	単位数	2
分 野	工学基礎	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	新物質・新材料の開発や新規デバイスの開発に不可欠な材料分析技術について、その原理と分析手法、応用分野を学習するとともに、自らの問題解決の糸口を得ることを目標とする。						
進め方	配布する資料をもとに、基本原理や特徴、応用分野を解説する。また、実際の測定データをもとに、基本的な解析方法を学習する。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	1. イントロダクション(2) (1)分析化学の必要性			1. 分析化学の重要性を理解する。			
	2. 組成分析技術(4) (1)蛍光 X 線分析(XRFS) (2)プラズマ発光分析(ICP) (3)X 線マイクロアナライザー(EPMA) (4)2 次イオン質量分析(SIMS) (5)化学的分析法 (6)その他			2～5. 左記の分析手法の基本原理とそれぞれの長所及び短所を説明できる。必要に応じて、適切な分析手法を選択し、その妥当性について考察できる。			
	3. 状態分析技術(4) (1)X 線光電子分光法(XPS) (2)走査型オージェマイクロスコブ(SAM) (3)その他						
	4. 形状・構造解析技術(6) (1)X 線回折分析(XRD) (2)走査型電子顕微鏡(SEM) (3)透過型電子顕微鏡(TEM) (4)走査型プローブ顕微鏡(SPM) (5)その他						
	5. 有機化合物の分析(8) (1)赤外吸収スペクトル(IR) (2)核磁気共鳴スペクトル(¹ H NMR) (3)核磁気共鳴スペクトル(¹³ C NMR) (4)相関核磁気共鳴スペクトル(COSY・HETCOR) (5)質量分析法(MS) (6)その他						
	6. 環境分析技術(4) (1)環境問題の重要性 (2)水質、大気汚染の分析			6. 環境問題の重要性を理解するとともに、種々の環境分析技術についてその概要を説明できる。			
	学年試験(2)						
評価方法	・評価の内訳は、小テストなどレポートへの取り組みを 20%、定期試験を 80%として評価する。 ・各学習項目の評価比重は、学習内容の時間数の比率で評価する。						
学習・教育目標との関係	◎B(2) 自然現象を客観的に記述するため、主として物理分野の基本法則を使うことができる。						
関連科目	物理化学（専 1 後期）→分析化学、その他に物質・材料を取り扱う専門科目全般						
教 材	教科書：プリントを配布する。必要に応じて参考図書を紹介する。						
備 考	受講要件：物理化学（専 1 後期）を修得していることが望ましい。 演習の解答例や予備知識収録したプリントはインターネット経由で配布する。 条件によっては再試験を実施することがある。						

科目名	海外語学研修 Overseas Language Seminar			担当教員	国際交流室長・英語科教員・引率教員		
学 年	1,2年	学 期	夏季	科目番号	14162011	単位数	1
分 野	工学基礎	授業形式	実習	履修条件	選択		
学習目標	海外における英語の学習・体験を通じて、英語によるコミュニケーション能力（スピーキング、リスニング、リーディング、ライティング）の向上を図る。						
進め方	専攻科1年もしくは2年の夏季期間中、ニュージーランド・クライストチャーチ・ポリテクニク工科大学（CPIT）付属語学学校において、1週間あたり22時間の授業を4週間行う。期間中は英語を日常言語とするオーストラリアの家庭に4週間滞在する。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	クライストチャーチ・ポリテクニク工科大学 付属語学学校にて設定される授業プログラムによる。その一例を以下に示す。 Listening and speaking (20) Grammar (10) Reading (10) Integrated skills development (20) Vocabulary (10) Writing (10) Phrasal verbs and idioms (8)			日常生活の身近な話題について聞いたり、読んだりしたことを理解し、情報や考えなどを簡単な英語で話したり、書いたりして相手に伝える能力を身につけることができる。 相手が話すことを理解しようと努めたり、自分が話したいことを相手に伝えようとする姿勢などを、積極的に英語を使って、コミュニケーションを図ろうとする態度を身につけることができる。			
評価方法	クライストチャーチ・ポリテクニク工科大学付属語学学校での評価80％、実施報告書15％、および実施報告会5％の評価を総合して100点法で評価する。						
学習・教育目標との関係	○ D (5) TOEIC 相当の試験において 400 点以上の得点を取ることができる						
関連科目	実践英語，工業英語						
教 材	クライストチャーチ・ポリテクニク工科大学付属語学学校						
備 考	本科在籍中に上記語学学校で単位取得している場合は本科目の単位を認定しない。						

科目名	工学実験・実習Ⅰ（MS コース） Advanced Experiments and Exercises Ⅰ			担当教員	栗原義武，逸見知弘，津守伸宏		
学 年	1 年	学 期	前期	科目番号	14163001	単位数	2
分 野	専門	授業形式	実験	履修条件	必修		
学習目標	1. 実験を通じて機械工学，電気・電子工学または制御工学の知識を深める，各種機器類の操作について習熟する。 2. 実験結果を正確に解析し，工学的に考察する能力を身につける。 3. 実験グループで役割分担し，協働して与えられた制約時間で仕事を完了する能力を身につける。 4. 実験グループで役割分担し，協働して報告書作成し，論理的な記述能力を身につける。						
進め方	・数人のグループに分かれて，各班独自の発明を行う。 ・発明する作品はアイデアを出すだけではなく，実際に実物を作製し問題点等の洗い出しを行い改善する。 ・班ごとに新規性や進歩性，産業利用性を調査し発表会で発表する。 ・お互いにその有用性や問題点についてのディベートを行う。 ・上記の内容をまとめたものを報告書として提出する。 ・発明品を香川高専発明コンテストまたはパテントコンテストへの出展する。						
学習内容	学習項目（時間数）				合格判定水準		
	0. ガイダンス(1) 1. アイデアに対するチームディスカッション，新規性・進歩性・産業利用性の調査（23） 2. 発明品の製作・コンテストの書類作成(24) 3. 中間発表会・発明品に対するディベート（4） 4. 発明品の改善（18） 5. 最終発表会(2) 6. 報告書の作成(18)				・自分たちのアイデアに新規性，進歩性，産業利用性があるか調べることができる，第三者に主張することができる。 ・アイデアを実現化でき，問題点を見つけ出し改善することができる。 ・発明品の開発の過程を，報告書にまとめることができる。		
評価方法	レポートならびに作品，発表会のプレゼン内容により総合的に評価する。						
学習・教育目標との関係	プログラム指定科目 ◎C（1）与えられた課題に関して実験や演習を遂行し，結果を分析し考察することができる。 ◎C（2）数人のチームで役割分担し，協働して実験を行い報告書にまとめることができる。 ○D（1）学習成果を日本語の文章により論理的に記述し，報告書にまとめることができる。						
関連科目	工学実験・実習Ⅰ → 工学実験・実習Ⅱ → 特別研究（AS1，AS2）						
教 材	各指導教員の指示による。						
備 考	具体的なスケジュールはガイダンスにて知らせる。						

科目名	工学実験・実習Ⅱ (MS コース) Advanced Experiments and Exercises II			担当教員	十河宏行, 徳永秀和		
学 年	1 年	学 期	後期	科目番号	14163002	単位数	2
分 野	専門	授業形式	実験	履修条件	必修		
学習目標	1. 実験を通じて機械工学, 電気・電子工学または制御工学の知識を深める, 各種機器類の操作について習熟する. 2. 実験結果を正確に解析し, 工学的に考察する能力を身につける. 3. 実験グループで討議し, 与えられた制約時間で仕事を完了する能力を身につける. 4. 報告書作成を通じて, 論理的な記述能力を身につける.						
進め方	実験は, 2テーマの実験を4～5名のグループに分かれて実施する. 担当する教員と技術職員のアドバイスの下で, 指導書に従って, 学生が主体的に行う. 実験結果は, 詳細に分析・検討し, 十分な考察とともに報告書にまとめ提出する.						
学習内容	学習項目 (時間数)				合格判定水準		
	1. 3D_CAD/CAMを用いた設計製作と強度試験 (十河) (60) 2. データマイニング (徳永) (30)				・実験において何をなすべきかを理解し, 遂行できる. ・実験装置について, その機能を理解して説明, 操作できる. ・実験について, その目的, 内容を理解し説明できる. ・ ・実験結果について, 背景, 理論を踏まえて考察し, 説明できる. ・実験の専門的位置づけが説明できる.		
評価方法	学習到達目標に基づいて, 提出された報告書により, 実験テーマごとに評価する. 最終結果は2テーマ時間数に応じての平均とする. 欠席者は当該実験日の報告書を提出する権利を失う.						
学習・教育目標との関係	プログラム指定科目 ◎C (1) 与えられた課題に関して実験や演習を遂行し, 結果を分析し考察することができる. ○D (1) 学習成果を日本語の文章により論理的に記述し, 報告書にまとめることができる.						
関連科目	工学実験・実習Ⅰ (AS1) → 工学実験・実習Ⅱ (AS1) → 特別研究 (AS1, AS2)						
教 材	各指導教員の指示による.						
備 考	具体的なスケジュールはガイダンスにて知らせる.						

科目名	特 別 研 究 Thesis Research			担当教員	専攻科指導教員		
学 年	1 年/2 年	学 期	通年	科目番号	14163003	単位数	1 年:6 2 年:10
分 野	専門	授業形式	実験	履修条件	必修得		
学習目標	1. 研究の計画、遂行、検討を通じて、知識を総合して問題を解決する力（「モノづくり」に応用する力）を身につける。 2. 研究テーマを主体的に探求することを通じて、創意工夫を実践する力を養う。 3. 特別研究論文等の作成および学内外での研究発表・講演・討論を通じて、文章と口頭によるプレゼンテーションの力を身につける。 4. 研究テーマに関連した海外の文献を読むことを通じて、外国語によるコミュニケーションの基礎となる力を身につける。						
進め方	担当教員の指導のもとに、専攻分野における研究テーマを選択し、その研究の計画立案から遂行、まとめまでの一連のプロセスを学生が主体的に実施する。1 年次年度末の中間発表用論文、2 年次前期末の学位授与機構学習成果報告書、2 年次 12 月の特別研究論文（予備審査用）の査読終了後、特別研究論文（査読済み）および特別研究論文集用論文を作成する必要がある。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	AS1 (270) AS2 (450) 0. ガイダンス 1. 研究テーマ選定 2. 研究計画 3. 文献購読 4. 実験計画・遂行 5. 論文作成 6. 研究発表			(1) 研究テーマの背景と目的について理解し、解説することができる。 (2) 研究遂行（実験、解析等）に関して適切な計画を立てて、実行することができる。 (3) 研究テーマに関わる周辺技術について多くの文献から吸収し、その概要について説明できる。 (4) 実験等の結果について詳細な分析と的確な考察を行い、それを説明できる。 (5) 研究に当たって創意・工夫を行い、それを実行できる。 (6) 研究の結果を、学位論文として十分な完成度の特別研究論文としてまとめることができる。 (7) 研究発表において、背景、目的、経緯、結果、展望等を明確に提示し、質疑応答にも的確に答えることができる。			
評価方法	評価は、日常の取り組み、論文、中間発表会および特別研究発表会の審査結果に基づき決定する。 下欄の関連するプログラムの学習・教育目標に則した審査基準を用いて、以下の内訳でそれぞれ採点を行い、最後に特別研究発表 9 割、中間発表 1 割の割合で最終得点を算出する。 ・ 中間発表会：(1) 中間発表を聴講する指導教員団による採点（100 点（平均）） ・ 特別研究論文および特別研究発表会： (1) 主査（指導教員）による 2 年間の総合的な評価による採点（50 点） (2) 副査（関連の深い分野の教員）2 名による採点（30 点：15 点×2） (3) 特別研究論文発表を聴講する指導教員団による採点（20 点（平均））						
学習・教育目標との関係	<<プログラム指定科目>> ◎C（4）卒業研究で、簡単な課題を解決する具体的な手段や手法を例示することができ、それを具現化することができる ◎D（1）学習成果を日本語の文章により論理的に記述し、報告書にまとめることができる。 ◎D（2）学習成果をもとに発表資料を作成し、日本語による口頭発表と質疑応答を行うことができる。 ◎D（4）学習成果に関する要約を、100 語程度の平易な技術英文により記述することができる。						
関連科目	全科目						
教 材	各教員の指示による						
備 考	各自研究記録を作成し、指導教員のチェックを受ける。						

科目名	輪 講 Seminar			担当教員	専攻科指導教員		
学 年	1 年/2 年	学 期	通年	科目番号	14163004	単位数	1 年:2 2 年:2
分 野	専 門	授業形式	演 習	履修条件	選択		
学習目標	1. 特別研究で対象とする分野および関連する分野の知識を身につける。 2. 外国文献を講読することにより、語学力、コミュニケーション能力を養う。						
進め方	ゼミナール形式で、海外(または国内)の書籍、論文、技術資料等を輪読、紹介、比較検討する。これを通して対象とする分野の知識を深めると共に、外国語、プレゼンテーション、討論に対する能力を高める。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	AS1 (60) AS2 (60) 0. ガイダンス 1. 書籍、論文の輪講 所属研究室が対象とする分野等の基本的な論文、重要な論文を輪読し、内容について考察、討論する。 2. 文献紹介 関連する分野または隣接する分野の論文や技術資料を調査し、批評を加えて紹介する。またその内容に対して、討論する。			特別研究で対象とする分野および関連する分野の基本的事項について解説することができる。 対象とする分野に関して外国語(英語)で書かれた技術的論文等を読んで、批判的に検討して紹介することができる。			
評価方法	上記の2つの目標に関して、下記をもとに指導教員が項目ごとに評点をつけて評価する。 (1) ゼミナールでのプレゼンテーションと討論 (2) ゼミナールでの提出資料 (3) 輪講記録、その他						
学習・教育目標との関係	＜＜プログラム指定科目＞＞ ◎D (3) 辞書や書籍を参照しながら、数ページの平易な技術文書を読み大意を把握することができる。						
関連科目	制御情報コースの全科目 → 輪講 → 特別研究(AS1, AS2)						
教 材	指導教員または学生が準備する。						
備 考	なし						

科目名	インターンシップⅠ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ Internships			担当教員	創造工学専攻長		
学 年	1年/2年	学 期	通年	科目番号	14163006～9	単位数	1,2,4,6
分 野	専門	授業形式	実習	履修条件	選択		
学習目標	実社会において、将来のキャリアに関連した就業体験を得ることにより、技術者としての心構え、考え方、行動のあり方などを学び、学内における勉学・研究活動や将来の進路選択・就業に活かすことを目的とする。						
進め方	民間企業、官公庁、あるいは大学の研究室などの実習先を決定した上で、夏季休業中やその他の時間を利用し、1週間以上の期間にわたり実習を行う。期間に応じて次の4種とする。 (1)インターンシップⅠ（45時間以上；1単位） (2)インターンシップⅡ（90時間以上；2単位） (3)インターンシップⅢ（180時間以上；4単位） (4)インターンシップⅣ（270時間以上；6単位） 時期は在学中の2年間とし、学年、学期は限定せず、連続した日程でなくても、また年度をまたがっても可とする。計画時（または完了時）の合計時間数に応じてインターンシップⅠ，Ⅱ，ⅢまたはⅣとする。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	実習受け入れ先の実習教育担当者の計画・指導に従う。			・ 設定された実習内容を理解し、具体的かつ明確に内容を説明できる。 ・ 与えられた任務に対し責任を持って遂行できる。			
	実習終了後、所定の書式により実習報告書を提出する。さらに報告会において実習内容、実習で挙げた具体的成果、活動全体を通して得られた有意義な点および反省点、今後の活動に与える影響などを分かりやすく報告する。			・ 実習内容を明確に説明できる。 ・ 実習を通して、受け入れ先に対して行った貢献、自己の挙げた成果等を詳細に説明できる。 ・ 実習活動全体において、有意義な点、あるいは反省点などを分析して説明できる。 ・ 実習を終えた結果、今後の自分の意識あるいは活動にどのように影響を与えるかを説明できる。			
評価方法	実習報告書および実習報告会の結果をもとに各コースの複数の教員が評価する。						
学習・教育目標との関係	○A(2) 現代社会を支える技術の実態と技術者の役割を認識し、事例を通じてそれを説明することができる。 ○C(1) 与えられた課題に関して実験や演習を遂行し、結果を分析し考察することができる。 ◎D(1) 学習成果を日本語の文章により論理的に記述し、報告書にまとめることができる。						
関連科目							
教 材							
備 考	上の進め方で、1時間は50分と計算する。そのため、企業等からのインターンシップ証明書の 実働時間×(60/50)≧45ならインターンシップⅠに必要な実働時間として認定可能となる。 例えば、1日8時間で5日間の場合、実働40×(60/50)=48≧45であり、インターンシップⅠに必要な時間を満たしている。同様にインターンシップⅡなら、実働時間×(60/50)≧90と計算する。						

科目名	伝熱工学特論 Advanced Heat Transfer			担当教員	嶋崎 真一		
学 年	1年	学 期	前期	科目番号	14163031	単 位 数	2
分 野	専門	授業形態	講義	履修条件	選択		
学 習 目 標	1. 熱伝導現象を理解し, 解析手法を習得する. 2. 粘性流体の流れの性質を理解し, 解析手法の概要を理解する. 3. 対流による熱移動について理解し, 解析手法を習得する. 4. 気液二相流の性質を理解し, 定量的に扱う手法を習得する.						
進 め 方	各項目ごとに配布するプリントを用いた講義を中心とし, 演習を取り混ぜて実施する.						
学 習 内 容	学習項目(時間数)			合格判定水準			
	1. 熱伝導 (10) Fourier の熱伝導方程式 解析解 数値解法 (差分法)			・ 簡単な楕円型, 放物型2 階偏微分方程式の解析解を求めることができる. ・ 熱伝導問題の差分解法の概略を説明できる.			
	2. 対流熱伝達 1 (4) 粘性流れの基礎			・ 粘性流れの基礎式(連続式, Navier-Stokes 式)の意味を説明できる. ・ 解法の 1 つ (MAC 法) について, その原理を説明できる.			
	[前期中間試験] (2)						
	試験答案の返却および解説 3. 対流熱伝達 2 (10) 粘性流れの数値解法(MAC 法) 対流による熱移動 次元解析 対流熱伝達の相関式 4. 蒸発管内の流動と伝熱(4) 気液二相流の流動 気液二相流の伝熱 前期末試験			・ 熱の輸送方程式の意味を説明できる. ・ 対流熱伝達の実験式を使って熱伝達率を求めることができる. ・ 気液二相流の熱水力学特性を説明できる.			
評 価 方 法	学習項目 1 ～ 4 について2 回の定期試験により, 合格水準を満たしているか否かを判定する.						
学 習 ・ 教育目標との関係	○B(3) メカトロニクスの基礎となる数学の基礎知識と, 物理分野の基本法則を使うことができる. ○B(6) エネルギーと流れの分野において, 自然科学の知識を組合わせ理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し, 解を得る手順を概説することができる.						
関 連 科 目	応用数学(4 年) 熱工学ⅠⅡ(4,5 年) →伝熱工学特論 流体工学ⅠⅡ(4,5 年)						
教 材	教科書: (配布プリントを使用) 参考書: 一色尚次, 北山直方, 「伝熱工学」, 森北出版 日野幹雄, 「流体力学」, 朝倉書店, 他						
備 考	配布テキスト(印刷物), 演習課題, 参考書等を用いて, 自主的に学習理解することが必要である						

科 目 名	動力学特論 Advanced Dynamics			担 当 教 員	十河 宏行		
学 年	1年	学 期	前期	科 目 番 号	14163032	単 位 数	2
分 野	専門	授 業 形 態	講義	履 修 条 件	選択		
学 習 目 標	1. ニュートン力学を用い、与えられた1自由度のシミュレーションモデルの運動方程式を導出できる 2. エネルギー法を用い、与えられた1自由度のシミュレーションモデルの運動方程式を導出できる 3. 選択した課題に対し、調査を行った結果を報告書として作成できる 4. 選択した課題に対し、発表資料を作成しプレゼンテーションを行い、発表内容について質疑応答を行うことができる						
進 め 方	1. 本科で用いてきた教科書を併用した講義を行い、演習問題を多く取入れて実施する 2. 課題について資料調査を行いレポート形式で報告し、調査結果のプレゼンテーションを行う 3. 最終課題について各自で解析を行い、結果をプレゼンテーションし質疑応答を行う						
学 習 内 容	学習項目(時間数)			合格判定水準			
	0. 全体ガイダンス (1) 1. ニュートン力学とエネルギー法 (3) 2. 課題についてディスカッション (4) ・力積と運動量 ・ニュートンの運動法則 ・ダランベールの原理 ・ラグランジュ関数 3. 運動方程式 (4) ・速度特性を入力とした場合 ・外力を入力にした場合 4. 運動方程式の数値解析 (6) ・時刻層解析の種類と説明 ・MATLABを用いた数値解析 5. 制御問題への応用 (6) ・運動方程式と状態方程式 ・特性方程式と制御則 ・MATLABを用いた数値解析 6. 最終課題の準備と質疑 (2) 7. 最終課題のプレゼンテーション (4)			・2自由度の運動方程式を導出できる ・選択した課題に対し、調査を行った結果を報告書として作成できる ・連立運動方程式の動的相互作用について、ノートを参考にして概説できる ・運動方程式の数値解析手法について概説できる ・運動方程式を状態方程式に変換することができる ・最終課題のシミュレーションモデルを作成できる ・最終課題のシミュレーションモデルの動特性について、自分の考えをまとめ、発表できる ・発表に関して、質疑応答ができる			
評 価 方 法	・2回のレポートより、合格判定水準を満たしているか判定する ・プレゼンテーションおよびディスカッションより、合格判定水準に達しているかを判断する ・レポート40%、プレゼンテーション40%、質疑応答20%として評価する ・定期試験は行わない						
学 習 ・ 教 育 目 標 と の 関 係	○B(3) メカトロニクスの基礎となる数学の基礎知識と、物理分野の基本法則を使うことができる。 ○D(1) 学習成果を日本語の文章により論理的に記述し、報告書にまとめることができる。 ◎D(2) 学習成果をもとに発表資料を作成し、日本語による口頭発表と質疑応答を行うことができる。						
関 連 科 目	ロボット工学(5年) 機械力学(5年) → 動力学特論 制御工学Ⅱ(5年)						
教 材	教科書：なし 参考書：物理学、基礎力学、機械力学、制御工学で使用した教科書						
備 考	・機械システムの動特性を解析する手法を理解するための演習が必要 ・力学・制御の基本的な知識が必要となるので、随時復習が必要 ・プレゼンテーションの準備として、事前にスライドや配布資料の準備が必要 ・2回のプレゼンテーションに対し、各回において3回以上の質問ができるように準備が必要						

科目名	最適化論 Optimization Theory			担当教員	徳永秀和		
学 年	1 年	学 期	後期	科目番号	14163034	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	凸計画問題を中心として、数理計画法の基礎的な理論と代表的な解法を理解する。理論として、最適化問題を定式化する方法、凸計画問題とは何か、最適性の条件を理解する。解法として、直線探索法、単体法、分岐限定法を理解する。						
進め方	・教科書に従った講義を行い、演習問題を解く。 ・コンピュータを用いた演習を少しおこなう。 ・演習問題やコンピュータ演習のレポートを提出する。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	1. ガイダンス (1)			・簡単な最適化問題を定式化できる。			
	2. 数理計画法の基礎概念(1)			・凸集合、凸関数を識別できる。			
	3. 凸計画問題(4)			・制約なし最小化問題の最適性の必要条件と十分条件を認識できる。			
	4. 制約なしの最適性条件(4)			・制約付き最小化問題の最適性条件となる Karush-Kuhn-Tucker 条件を認識できる。			
	5. 制約付きの最適性条件(4)						
	[後期中間試験] (2)			・最急降下法、ニュートン法、準ニュートン法のアルゴリズムと性質を説明できる。 ・線形計画法の基礎概念および単体法のアルゴリズムと性質を説明できる。 ・分岐限定法の、分岐操作と限定操作の基本を説明できる。			
試験答案の返却および解説(1)							
6. 直線探索法(4)							
7. 線形計画法、単体法(5)							
8. 分岐限定法(4)							
後期末試験							
試験答案の返却および解説(1)							
評価方法	2回の定期試験の成績が合格判定水準を満たしており、演習状況とレポートが良好であれば合格とする。成績は定期試験期ごとに、定期試験を80%、演習状況とレポートを20%で評価する。						
学習・教育目標との関係	◎B（1）自然科学を客観的に記述する手段として、基礎的な数学・情報技術の知識を使うことができる。						
関連科目	情報処理Ⅲ(5年) → 最適化論（AS1）						
教材	教科書：山下信雄・福島雅夫著、「数理計画法」、コロナ社 ISBN 978-4339018387						
備考							

科目名	先端接合工学 Advanced Joining Technology			担当教員	正箱信一郎		
学 年	1 年	学 期	後期	科目番号	14163035	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	・溶接に用いられる熱源の特徴を理解し、説明することができる。 ・溶接諸条件から温度分布、熱サイクルが計算できる。 ・アーク放電現象とその特徴を理解し、放電特性の測定方法を説明することができる。 ・宇宙溶接技術の現状と課題について記述できる。						
進め方	配布資料と板書を中心に授業を進め、下記の項目ごとに解説する。その後に例題・演習を行う。 演習問題は各自が授業中あるいは家庭学習として行う。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	1. 溶接熱源(5) (1)溶接熱源の特徴 (2)溶接熱源の種類とその原理 (3)溶接熱源に関する演習問題 2. 溶接熱伝導(10) (1)溶接熱伝導の特徴 (2)瞬間熱源による熱伝導 (3)熱伝導の演習問題 3. アーク放電(10) (1)アーク放電の特徴 (2)アーク放電の測定法 (3)アーク放電測定の演習問題 4. 宇宙溶接技術(5) (1)宇宙溶接技術の現状と課題 (2)先端接合工学と技術者倫理			・教材を使用して溶接に用いられる熱源の特徴を理解し、説明することができる。 ・教材を使用して溶接諸条件からメルトラン溶接の温度分布、熱サイクル、ビード形状が計算できる。 ・教材を使用してアーク放電の測定法を理解し、測定データを解析することができる。 ・教材を使用して宇宙溶接技術の状況を簡単に説明できる。			
	後期末試験						
	試験答案の返却および解説(1)						
評価方法	後期末試験（50％）、課題レポート（50％）により、合格判定水準を満たしているかを判定する。						
学習・教育目標との関係	○ A（3）技術が自然や社会に及ぼす影響と技術者の責任を認識し、事故や不正の事例を通じてそれ説明することができる。 ○ B（4）材料と構造の分野において、自然科学の知識を組み合わせ理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し、解を得る手順を概説することができる。 ○ E（1）機械工学に関する基礎知識を、簡単な機械システムの設計に適用することができる。						
関連科目	接合工学（5年）→ 先端接合工学（AS1）						
教 材	教科書：配布資料						
備 考	専門書を利用して講義内容に関連する内容の自学・自習が必要です。 配布資料として、一部英語論文を用いることがあります。						

科目名	エネルギー工学特論 Advanced Energy Engineering			担当教員	相馬 岳		
学年	1 年	学期	後期	科目番号	14163036	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	(1) エネルギーの変換, 貯蔵, 輸送について説明できる (2) 6 種類のエネルギーについて, 各要素の工学的計算ができる (3) 次世代型の各種発電方式 (熱電, 燃料電池, 太陽光) について説明できる (4) エネルギーの評価指標について理解し, エネルギーペイバックタイムの試算ができる						
進め方	各項目に対応する教科書および参考書を用いた講義を中心とし, 各種工学的計算手法を習得させる. また理解促進のため, 適宜演習および小テスト, レポートを実施する.						
学習内容	学習項目 (時間数)			合格判定水準			
	(0) ガイダンス (1) (1) エネルギー工学概論 (3) ・ 単位系の復習 ・ エネルギー変換マップ (2) 6 種類のエネルギー (10) ・ 力学, 熱, 化学, 電磁, 光, 核 [後期中間試験] (2)			・ 各種工学系単位を変換することができる ・ エネルギーの変換, 貯蔵, 輸送を説明できる ・ 6 種のエネルギー形態を説明できる ・ 6 種類のエネルギーの工学的計算ができる			
	試験答案の返却および解説 (1) (3) 次世代型発電方式 1 (7) ・ 熱電発電の原理 ・ 熱電発電の応用 (4) 次世代型発電方式 2 (1) ・ 燃料電池の原理および応用 (5) 次世代型発電方式 3 (1) ・ 太陽光発電の原理および応用 (6) エネルギーの評価指標 (4) ・ 評価指標 ・ ライフサイクルアセスメント (LCA)			・ 熱電発電の原理が説明できる ・ 熱電発電における工学的計算ができる ・ 燃料電池の原理が説明できる ・ 太陽光発電の原理が説明できる ・ エネルギーの評価指標について説明できる ・ LCA 評価法による各種の試算ができる			
	後期末試験						
	試験答案の返却および解説 (1)						
評価方法	学習項目 (1) ~ (6) について試験期毎に定期試験 (70%), 小テストおよびレポート (30%) により評価する. 二回の試験期の得点を平均し, 合格判定水準を満たしているか判断する.						
学習・教育目標との関係	○ B (6) エネルギーと流れの分野において自然科学の知識を組み合わせ, 理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し, 解を得る手順を概説することができる						
関連科目	物理学Ⅱ (5 年) 熱工学Ⅱ (5 年) → エネルギー工学特論 (AS1) 流体工学Ⅱ (5 年) 電子工学 (5 年)						
教材	教科書: 梶川武信, 「エネルギー工学入門」, 裳華房, ISBN4-7853-6114-X (社) 日本セラミックス協会他編, 「熱電変換材料」, 日刊工業新聞社, ISBN4-526-05538-7 足立芳寛他, 「環境システム工学」, 東京大学出版会, ISBN978-4-13-062808-2 参考書: 力学, 熱工学, 流体工学, 電子工学等で使用した教科書						
備考	・ 力学, 熱工学, 流体工学, 電子工学等で学んだ基礎事項については各自復習してから授業に臨むこと. ・ 本科目は学修単位の科目であるため, 受講にあたっては講義時間と同程度の自主学習 (レポート作成等) を要求する.						

科目名	制御工学特論 I Advanced Control Engineering I			担当教員	逸見知弘		
学 年	1 年	学 期	後期	科目番号	14163037	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	非線形システムについて学び、簡単な非線形システムの制御系設計手法の習得を目標とする。 ・非線形システムの基本概念を説明でき、その振舞いについて説明できる。 ・システムの数学モデルが導出でき、その解の振る舞いについて説明できる。 ・非線形システムの平衡点を理解し数学モデルより導出できる。 ・導出した平衡点近傍での解の振る舞いについて説明できる。 ・リアプノフの安定性定理を理解し、簡単な非線形システムの制御に応用できる。						
進め方	1. 各項目ごとにその基本的な考え方と理論を例題やプリントに基づいて解説する。 2. 具体的な演習問題（MATLAB/Simulink の課題を含む）を学生に解かせる。 3. それらの解答に基づき、再度、必要な理論の考え方を解説する。 4. 必要に応じて制御系の応用ソフトウェア（MATLAB）を用いて必要な実習を行う。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	0. ガイダンス(1) 1. 非線形システムの基本概念(10) (1) 非線形システムの例 (2) 非線形システムの解の性質とその振舞い (3) 非線形システムの数学モデル 2. 非線形システムの動的振る舞い(10) (1) 位相面と解軌道 (2) 平衡点とその近傍での解の振る舞い 3. 内部安定性(9) (1) 内部安定性の定義 (2) リアプノフの方法			・非線形システムの基本概念と非線形システムの振舞いについて説明できる。 ・非線形システムの数学モデルを導出でき、非線形システムの解の性質について説明できる。 ・非線形システムの平衡点とその近傍での解の振舞いについて説明できる。 ・リアプノフの安定性定理について説明でき、簡単な非線形システムの安定化制御に応用できる。			
	後期末試験						
	試験答案の返却および解説(1)						
評価方法	・各項目について、後期末試験の結果およびレポート課題を用いて、合格判定水準に達しているかを判断する。(中間試験は実施しない) ・レポートは各大項目に対し計3回の MATLAB 演習および課題を予定しており、最終成績の3割をレポート点とする。						
学習・教育目標との関係	◎B(7): 情報と計測・制御の分野において、自然科学の知識を組合わせ理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し、解を得る手順を概説することができる						
関連科目	制御工学Ⅱ(5年)、計測工学(5年)→ 制御工学特論Ⅰ(AS1) → 制御工学特論Ⅱ(AS2) 情報ネットワーク(5年)						
教材	教科書: 平井一正著 「非線形制御」 コロナ社 ISBN 4-339-02608-5 参考図書: Hassan K. Khalil 「NONLINEAR CONTROL -Third Edition-」 Prentice Hall, ISBN 0-13-067389-7 参考図書: 相良節夫, 和田清, 中野和司著 「デジタル制御の基礎」 コロナ社, ISBN 4-339-03152-6 井上和夫監修, 川田昌克, 西岡勝博共著 「MATLAB/Simulink によるわかりやすい制御工学」 森北出版 ISBN 978-4-627-91721-7 ・MATLAB/Simulink 用配布プリント						
備考	・本科目は学修単位の科目であるため、受講に当たっては、講義時間と同程度以上の自主学習(課題レポート作成時間を含む)を要求する。 ・本科目は、制御情報工学科における制御工学Ⅰ・Ⅱの履修を前提としている科目である。したがって他コースの学生が履修する場合はあらかじめ自己学習をしておくこと。また、数値解析ソフト MATLAB/Simulink が十分に使用できることを前提とする。 ・本授業は、数学的内容(微分積分, 線形代数, 複素関数論)の内容を含む学問であるため、数学系の科目の復習を行っておくこと。 ・使用する教科書は、非常にわかりやすく解説されているので必ず授業の予習復習を行うこと。						

科目名	メカトロニクス Mechatronics			担当教員	平岡 延章		
学 年	1 年	学 期	前 期	科目番号	14163033	単位数	2
分 野	専 門	授業形式	講 義	履修条件	選 択		
学習目標	メカトロニクスの観点からすでに学習した知識を再構成して、資料の要約やプレゼンテーションができる。 1. メカトロニクスに関する課題概要から、要点を把握し資料を調査して要約し文書にまとめることができる。 2. メカトロニクスに関する課題を書籍等から発表資料にまとめ、自分のことばで発表できる。 3. メカトロニクスに関する発表を聞き、質疑応答やコメントすることができる。						
進め方	1テーマについて2授業週を割り当て、1週目にテーマごとの概要講義(話題提供)と課題提示を、2週目に課題に関するプレゼンテーションを行う。受講者は概要講義でその回のテーマを把握し、発表週までに課題プレゼンテーションの準備をする。プレゼンテーションを行った者は、質疑応答のまとめを含む報告書を提出する。報告書の提出をもって1回のプレゼンテーションとする。 授業期間中に2回、メカトロニクスに関連した内容のレポートを課す。教科書だけでなく書籍や関連資料を調べ、複数の資料をもとに要点を文書にまとめて提出する。						
学習内容	学習項目(時間数)			合格判定水準			
	0. 講義概要・シラバス説明 1. メカトロニクス序論(2) 2. センサ(4) ・概論 ・課題発表 3. アクチュエータ(4) ・概論 ・課題発表 4. パワーエレクトロニクス(4) ・概論 ・課題発表 5. 機構(4) ・概論 ・課題発表 6. マイクロコンピュータ(4) ・概論 ・課題発表 7. システム制御理論(4) ・概論 ・課題発表 8. メカトロニクスの事例(4) ・概論 ・課題発表			・すでに学習した知識を、メカトロニクスの観点から再構成することができる。 ・資料から、自分の必要な情報を抽出し、まとめることができる。 ・理解したことを自分のことばで発表できる。 ・プレゼンテーションについて、質疑応答やコメントができる。			
評価方法	・課題レポート/プレゼンテーションとその報告書/質疑応答とコメント作成により、合格基準を満たしているかを判定する。 評価の重みは、課題レポート(2回)を40%、プレゼンテーションとその報告書を40%、プレゼンテーションにおける質疑応答とコメント作成を20%とする。 ※ 筆記試験は行わない。						
学習・教育目標との関係	○A(3) 技術が自然や社会に及ぼす影響と技術者の責任を認識し、事故や不正の事例を通じてそれを説明することができる。 ○B(9) 機械とシステムの分野において、自然科学の知識を組み合わせ理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し、解を得る手順を概説することができる。 ○D(2) 学習成果をもとに発表資料を作成し、日本語による口頭発表と質疑応答を行うことができる。 ○E(1) 機械工学に関する基礎知識を、簡単な機械システムの設計に適用することができる。 ○E(2) 電子工学に関する基礎知識を、簡単な機械システムの設計に適用することができる。 ○E(3) 制御工学に関する基礎知識を、簡単な機械システムの制御に適用することができる。						
関連科目	メカトロニクスシステム設計(4S) → メカトロニクス(AS1) → 実験・実習Ⅱ(AS1) (制御情報工学科本科授業科目)(4S, 5S)						
教 材	教科書: 土谷・深谷「メカトロニクス入門 第2版」森北出版 ISBN 4-627-94422-5 参考書: 土谷・深谷「メカトロニクス入門」森北出版 ISBN 4-627-94420-9 則次・五百井・西本・小西・谷口「ロボット工学」朝倉書店 ISBN 4-254-23736-7						
備 考	・授業期間中のプレゼンテーション日に2回以上口頭発表すること。どの発表課題を選ぶかは受講生の自由とし、発表順は申し出順とする。3回以上発表した場合、高得点の2回を評価対象とする。 ・プレゼンテーションの準備や課題レポートに積極的に取り組み、自主的に学習する姿勢が大切である。 ・メカトロニクスプログラムのプログラム指定科目(本科4,5年)修得を前提に授業を行う。非学習者に対する特別な配慮はしない。						

科目名	制御工学特論Ⅱ Advanced Control EngineeringⅡ			担当教員	由良 諭		
学 年	2年	学 期	前期	科目番号	14163039	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	履修条件	選択		
学習目標	1. 英語で書かれた専門書を辞書を使いながら読むことができる。 2. 本科で学んだ制御工学の知識を用いて、教科書の内容が理解できる。 3. 演習問題を解くことができる。 4. 口頭による説明が適切にできる。						
進め方	1. 学生が与えられた英文を和訳し、内容を発表する。 2. 本授業では、学生が主体となって講義を進める。 3. 資料教材内の演習問題を解く。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	0. 全体ガイダンス(1) 1. Integrator Anti-Windup(2) 2. Steady State Tracking and System Type (12) (1)The Equation of Feedback (2)System Type for Reference Tracking: The Unity Feedback Case (3)System Type for Reference Tracking: The General Case (4)System Type for Reference to Disturbance Inputs (5)Truxal's Formula (6)Digital Implementation of Controllers (7)Problems			・辞書を使いながら英文専門書を、和訳することができる。 ・和訳の内容を、要約しながら報告書にまとめることができる。 ・技術英文の概要を把握できる。 ・本科／専攻科で学んだ制御工学の知識を用いて資料教材内の演習問題が解ける。			
評価方法	・レポートを100%として評価する。試験は行なわない。 ・無断欠席は1回につき5点減点する。						
学習・教育目標との関係	◎B(3) メカトロニクスの基礎となる数学の基礎知識と、物理分野の基本法則を使うことができる。 ◎B(7) 情報と計測・制御の分野において、自然科学の知識を組合わせ理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し、解を得る手順を概説することができる。 ○E(3) 制御工学に関する基礎知識を、簡単な機械システムの制御に適用することができる。						
関連科目	制御工学（4年，5年） → 応用数学Ⅱ（4年） → 制御工学特論Ⅱ 制御工学特論Ⅰ（AS1） →						
教 材	G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, “Feedback Control of Dynamic Systems”, Prentice Hall, および制御工学関連の専門書						
備 考	次回の授業までに、前回までの授業ノートの内容を読み返し復習すること。						