

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
現代制御工学 (Modern Control Engineering)	曹梅芬 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	状態方程式を用いて動的システムの記述法が理解できる。					
	電気機械複合系状態方程式を用いて動的システムの記述法が理解できる。	状態方程式を用いて電気系または機械系の動的システムの記述法が理解できる。	状態方程式を用いて簡単な動的システムの記述法が理解できる。	状態方程式を用いて簡単な動的システムの記述法が理解できない。		
2	システムの安定性, 可制御・可観測性の判別法が理解できる。					
	高次の状態方程式の解とシステムの応答の求める方法が理解できる。	2 次以上の状態方程式の解とシステムの応答の求める方法が理解できる。	2 次以下の状態方程式の解とシステムの応答の求める方法が理解できる。	2 次以下の状態方程式の解とシステムの応答の求める方法が理解できない。		
3	状態オブザーバ, 状態フィードバックの設計法が理解できる。					
	システムの安定性, 可制御・可観測性の判別法が理解できる。状態オブザーバ、状態フィードバックの設計法が理解できる。	システムの安定性, 可制御・可観測性の判別法が理解できる。状態オブザーバが理解できる。	システムの安定性, 可制御・可観測性の判別法が理解できる。	システムの安定性, 可制御・可観測性の判別法が理解できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
数理工学 (Mathematical Engineering)		山本哲也 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	本講義では、非線形システムの数理モデリングおよび非線形現象の特徴を理解し、安定性判別および制御法について学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 数理モデルの振る舞いを数値解析手法を利用して確認することができる 2. 非線形システムに見られる特徴的な現象を説明することができる 3. 非線形システムの振る舞いを理論から予測することができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスと非線形システムの特徴について。					2
非線形システム	非線形システムとはどのようなものか、事例をもとにその基本概念を理解する					2
非線形数理モデル	非線形システムを例に、非線形システム数理モデルの構成方法について理解する					2
位相空間と解軌道	位相空間と解軌道について学習し、位相面での軌道やエネルギーを求める方法を理解する					2
無次元化	数理モデルを無次元化する手法および必要性を理解する					2
平衡点	数理モデルの平衡点の求め方および変数変換・一次近似について理解する					2
平衡点の安定性	ポテンシャルから平衡点の安定性を判別する手法を理解する					2
リアプノフの安定性判別	ヤコビアンおよびその固有値から安定性判別する手法を理解する					2
平衡点周りの振舞い	ヤコビアンから平衡点周りの振る舞いを理解する					2
分岐現象	分岐パラメータに依存して大域的挙動が変化する現象を事例を基に理解する					2
標準形	分岐現象のの標準形および分岐構造を理解する					2
ホップ分岐	ホップ分岐の標準形を基に位相振幅方程式を導出する手法および分岐構造を理解する					2
平均化法	ホップ分岐する数理モデルを例に平均化手法について理解する					2
定期試験						2
まとめ	非線形数理モデルの特徴や安定性解析を利用した応用事例など基にまとめを行う					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	数理モデルの式変形および解析手法について確認等予習・復習を行う。					30
課題	課題の学習					20
定期試験準備	定期試験準備のための学習					10
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	定期試験と課題の成績評価結果から総合的に決定する。定期試験課題の比率は 8 : 2 とする。					
関連科目	現代制御工学					
教科書・副読本	教科書: 「現代非線形科学シリーズ 非線形回路」 遠藤 哲郎 (コロナ社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
数理工学 (Mathematical Engineering)	山本哲也 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	数理モデルの振る舞いを数値解析手法を利用して確認することができる					
	平衡点の解析結果と数値計算との関係を分析することができる	各種数理モデルについて数値計算することができる	簡単な数理モデルについて数値計算することができる	数値解析手法の使い方がわからない		
2	非線形システムに見られる特徴的な現象を説明することができる					
	非線形システムの特徴的な挙動を理論的に説明することができる	非線形システム現象の特徴について説明することができる	非線形システムと線形システムの違いを説明できる	非線形システムの特徴的な現象を知らない		
3	非線形システムの振る舞いを理論から予測することができる					
	様々な数理モデルについて平衡点を求め安定性を評価することができる	簡単な数理モデルについて平衡点を求め安定性を評価することができる	平衡点とその安定性や分岐図について知っている	平衡点とその安定性や分岐図について知らない		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用電磁気学 (Applied Electromagnetism)		高野邦彦 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	電磁気学は電気電子工学を学ぶ上で極めて重要な基礎科目である。学生が、本科の各工学コースで学んだ電磁気学の内容を再度学習することで、その基礎知識を理解し、問題演習を通じた応用力を身につける。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 電磁気学を構成する各法則について理解できる。 2. 電磁気学の各法則のもつ物理的意味と数式を結び付けることができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義の進め方、評価方法を説明し、電磁気学の応用事例について概説する。					2
静電界 (1)	点電荷の定義やクーロンの法則から、点電荷が作る電界について復習する。					2
静電界 (2)	電界と電気力線の関係、電気力線数の定義、電束、電束密度、電束密度と電界の関係について学習する。					2
静電界 (3)	ガウスの法則について確認し、対称性のある電荷分布によって生じる電界の計算法を学習する。					2
静電界 (4)	電位の定義と計算法、コンデンサ (静電容量) を学習する。					2
電流と磁界の関係 (1)	アンペアの周回積分の法則について学習する。					4
電流と磁界の関係 (2)	電磁誘導の法則の考え方とその計算法について学習する。					2
ベクトル解析の基礎 (1)	ベクトル解析の基礎事項として、電界ベクトルの発散、電位の傾きについて学習する。					4
ベクトル解析の基礎 (2)	ベクトル解析の基礎事項として、ベクトル場の回転について学習する。					4
マクスウェルの方程式と電磁波	マクスウェルの方程式の意味、真空中での電磁波の伝搬について学習する。					4
まとめ	授業のまとめを行う。					2
						計 30

自学自習		
項目	目標	時間
ガイダンス	電磁気学の応用事例について調べたものを講義ノートにまとめる。	4
静電界（１）	静電界の基礎（クーロンの法則、電界）について講義ノートを作成し、課題を提出する。	4
静電界（２）	電気力線、電束、電束密度の意味とガウスの法則の定義の基礎事項について、講義ノートを作成し、課題を提出する。	4
静電界（３）	ガウスの法則を用いて、対称性のある電荷分布によって生じる電界（球、円筒、平面）について講義ノートを作成し、課題を提出する。	4
静電界（４）	電位の定義、電界と電位の関係、コンデンサ（静電容量）の基礎事項について講義ノートを作成し、課題を提出する。	4
電流と磁界の関係（１）	アンペアの法則および磁界計算（対称性を有する導体を流れる電流、無限長ソレノイドおよび環状ソレノイドに対する磁界計算法）について講義ノートを作成し、対称性を有する導体に流れる電流による磁界や、重ね合わせを利用した非対称性を有する導体に流れる電流による磁界計算について課題を提出する。	8
電流と磁界の関係（２）	電磁誘導現象の意味と電磁誘導の法則の基礎知識、導体移動時に生じる誘導起電力について講義ノートを作成する。変位電流密度についても講義ノートを作成し、課題を提出する。	4
ベクトル解析の基礎（１）	ベクトルの計算法の復習から始め、電位の傾きと $\text{grad}V$ 、ベクトル場の面積分、ベクトル場の発散について講義ノートを作成し、課題を提出する。	8
ベクトル解析の基礎（２）	磁界ベクトルの回転（ローテーション）について講義ノートを作成し、その計算法とベクトル恒等式の導出について課題を提出する。	8
マクスウェルの方程式と電磁波（１）	マクスウェルの方程式、ならびに真空中のマクスウェルの方程式について講義ノートを作成し、課題を提出する。	4
マクスウェルの方程式と電磁波（２）	変位電流密度と平面電磁波について講義ノートを作成し、課題を提出する。	4
全学修範囲の振り返りとまとめ	全学修範囲について、ノートの内容を整理して要点をまとめる。	4
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	試験（80％）、取組点 [課題・レポート等]（20％）により総合評価する。学習習熟度を向上させるために、補講や追加の試験等を実施する場合がある。	
関連科目	電気回路特論・通信システム・電磁波工学特論・マイクロ波工学・電磁気学Ⅰ・電磁気学Ⅱ・電磁気学Ⅲ・電磁気学演習・電気磁気学Ⅰ・電気磁気学Ⅱ・電気磁気学Ⅲ 及び関連する専門科目・基礎科目	
教科書・副読本	参考書: 「電気磁気学」石井 良博 (コロナ社)・「電磁気学」多田泰芳、柴田尚志 (コロナ社), その他: 資料を配布する。(本科在籍時に各工学コースで使用したテキストを継続して使用する)	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
応用電磁気学 (Applied Electromagnetism)	高野邦彦 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	電磁気学を構成する各法則について理解できる。					
	教員からの補助が無くても、電磁気学を構成する各法則の意味を説明でき、それらを応用できる。	教員からの補助が無くても、電磁気学を構成する各法則の意味を説明できる。	教員からの補助があれば、電磁気学を構成する各法則の意味を説明できる。	電磁気学を構成する各法則の意味を説明できない。		
2	電磁気学の各法則のもつ物理的意味と数式を結び付けることができる。					
	教員からの補助が無くても、電磁気学の各法則のもつ物理的意味と数式の関係の説明でき、応用問題を解くことができる。	教員からの補助が無くても、電磁気学の各法則のもつ物理的意味と数式の関係の説明でき、基本問題を解くことができる。	教員からの補助があれば、電磁気学の各法則のもつ物理的意味と数式関係を説明できる。	電磁気学の各法則のもつ物理的意味と数式を関係を説明できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用電磁気学 (Applied Electromagnetism)		深野あづさ (非常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	工学の分野において重要な位置を占める電磁気学について、電気現象と磁気現象との関連性についての理解を深めることを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 電磁気に関する法則を用いることにより、電界、磁界の計算ができる。 2. 電界、磁界の変化により生じる電磁界の諸現象を理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスとクーロンの法則について。					2
ベクトル場の表わし方	電磁気におけるベクトル場の表わし方を理解する。					2
電界と電位	電界と電位の関係について理解する。					2
電位の和	点電荷がつくる電位の和として線状・面状・空間に分布する電荷がつくる電位を計算できる。					2
電界の発散と電荷	電荷と電界の発散との関係について理解する。					2
ガウスの定理	ガウスの定理について理解する。					2
電荷による電界	電荷がつくる電界を計算できる。					4
電荷による電位	電荷がつくる電界を用いて電位を計算できる。					2
電流と磁界	電流と磁界の関係について理解する					2
ビオ・サバールの法則	ビオ・サバールの法則により磁界の計算ができる。					2
アンペアの周回積分の法則	アンペアの周回積分の法則により磁界の計算ができる。					2
電磁誘導の法則	ファラデーの電磁誘導の法則を理解する。					2
変位電流による磁界	変位電流による磁界の発生について理解する。					2
マックスウェルの方程式	マックスウェルの方程式を用いて種々の式を導出できる。					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	式の導出に伴う途中式の確認等、予習復習。授業時に各自の式の変形の確認を行なう。					30
課題	課題の学習。					20
定期試験の準備	定期試験準備のための学習時間。					10
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	試験と課題等の得点の比率を 8 : 2 として、成績評価結果を判断する。状況により再試験を行うことがある。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「電磁気学ノート (改訂版)」 藤田 広一 (コロナ社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
応用電磁気学 (Applied Electromagnetism)	深野あづさ (非常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)	
1	電磁気に関する法則を用いることにより、電界、磁界の計算ができる。					
	電磁気に関する法則を用いて、電界、磁界についての応用問題を解くことができる。	電磁気に関する法則を用いて、電界、磁界についての問題を解くことができる。	電磁気に関する法則を用いて、電界、磁界についての基礎問題を解くことができる。		電磁気に関する法則が理解できず、電界、磁界についての基礎問題を解くことができない。	
2	電界、磁界の変化により生じる電磁界の諸現象を理解できる。					
	電界、磁界の変化により生じる電磁界、電磁波などの諸現象について、応用問題を解くことができる。	電界、磁界の変化により生じる電磁界、電磁波などの諸現象について、問題を解くことができる。	電界、磁界の変化により生じる電磁界、電磁波などの諸現象について理解し、基礎問題を解くことができる。		電界、磁界の変化により生じる電磁界、電磁波などの諸現象について、理解できない。	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電気回路特論 (Advanced Electric Circuit)		後藤和彦 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	学習者が、電気電子系工学コースの共通基礎技術である電気回路について、定常現象、過渡現象の各種解析法を適用して回路を解くことができるようになることを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 直流回路および交流回路における定常現象を解析できる。 2. 直流回路および交流回路における過渡現象を解析できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス	授業概要ガイダンス（シラバスの説明）と電気回路基本素子について理解を確認する。					2
2. 直流回路①	キルヒホッフの法則および重ねの理を用いて回路を解くことができる					2
3. 直流回路②	鳳-テブナンの定理を用いて回路を解くことができる					2
4. 交流回路①	ベクトル軌跡、位相調整および共振を理解する。					4
5. 交流回路②	相互誘導回路を等価回路に置き換えて回路解析ができる					4
6. 簡単な直列回路の過渡現象	回路方程式の導出、初期値の決定と時定数を理解する。					4
7. ラプラス変換	初期条件を組み込んだラプラス変換回路法を導入した過渡現象解析を行う。					4
8. 直並列回路の過渡現象	相互誘導を含む直並列回路における回路方程式の導出と解法を理解する。					6
10. まとめ	まとめを行う。					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
ガイダンス	過去に履修した電気回路の教科書を読み、学習してきた内容について復習をする。					4
直流回路①	キルヒホッフの法則および重ねの理に関する演習問題（事前授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					4
直流回路②	鳳-テブナンの定理に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					4
交流回路①	ベクトル軌跡、位相調整および共振に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					8
交流回路②	相互誘導回路に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					8
簡単な直列回路の過渡現象	RL 回路、RC 回路に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					8
ラプラス変換	ラプラス変換回路法を用いた過渡現象に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					8
直並列回路の過渡現象	相互誘導を含む直並列回路の過渡現象に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					12
まとめ	これまで学習したすべての内容を復習する。					4
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90

学業成績の評価方法	試験の成績を 70 %、課題点を 30 %として評価する。
関連科目	
教科書・副読本	参考書:「電気回路の基礎 第3版」西巻 正郎、森 武昭、荒井 俊彦 (森北出版)・「続 電気回路の基礎 第3版」西巻 正郎 他 (森北出版), その他: 教科書は使用しない

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
電気回路特論 (Advanced Electric Circuit)	後藤和彦 (常勤)			1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	直流回路および交流回路における定常現象を解析できる。						
	教員の助言なしに、直流回路および交流回路における定常現象を正しく詳細に解析できる。	教員の助言なしに、直流回路および交流回路における定常現象を解析できる。	教員の助言のもとで、直流回路および交流回路における定常現象解析に取りこむことができる。	直流回路および交流回路における定常現象解析に取りこむことができない。			
2	直流回路および交流回路における過渡現象を解析できる。						
	教員の助言なしに、直流回路および交流回路における過渡現象を正しく詳細に解析できる。	教員の助言なしに、直流回路および交流回路における過渡現象を解析できる。	教員の助言のもとで、直流回路および交流回路における過渡現象解析に取りこむことができる。	直流回路および交流回路における過渡現象解析に取りこむことができない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別	
電気回路特論 (Advanced Electric Circuit)			1・2	2	半期 2 時間	選択	
授業の概要	電気電子系工学コースの共通科目である電気回路について、直流、交流における定常現象、過渡現象の各種解析法を学ぶ。						
授業の形態	講義						
アクティブラーニングの有無	なし						
到達目標	1. 直流、交流の定常現象と過渡現象の解析法が理解できる 2. 電気回路の各種解析法 (解析定理等) が理解できる						
実務経験と授業内容との関連	なし						
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する						
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。						
講義の内容							
項目	目標					時間	
1. ガイダンス	授業概要ガイダンスと回路基本素子について理解する					2	
2. 直流回路の計算 (1)	キルヒホッフの法則、重ねの理などを理解する					2	
3. 直流回路の計算 (2)	テブナンの定理などを理解する					2	
4. 交流回路の定常現象 (1)	ベクトル軌跡、位相調整および共振を理解する					4	
5. 交流回路の定常現象 (2)	相互インダクタンスなどを理解する					4	
6. フーリエ級数展開	フーリエ係数の求め方および高調波分を理解する					2	
7. 非正弦波交流回路の計算	各種ひずみ波のフーリエ級数展開、および、ひずみ波の回路解法を理解する					4	
8. 簡単な回路の過渡現象	回路方程式の導出、初期値決定と時定数を理解する					2	
9. ラプラス変換による過渡現象解析	ラプラス変換を用いて過渡現象を解析する方法を理解する					4	
10. 直並列回路の過渡現象	網目電流法などの回路解法を用いた過渡現象解析法を理解する					4	
					計	30	
自学自習							
項目	目標					時間	
予習・復習	講義内容の予習、復習					30	
課題	課題の学習					25	
定期試験の準備	定期試験のための学習					5	
					計	60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計	90
学業成績の評価方法	提出課題を 40 %、定期試験の成績を 60 %として評価する。						
関連科目	電気回路Ⅰ・電気回路Ⅱ・電気回路Ⅲ・電気電子計測・回路解析Ⅰ・回路解析Ⅱ						
教科書・副読本	補助教材: 「電気回路Ⅰ」 柴田 尚志 (コロナ社)・「電気回路Ⅱ 回路網・過渡現象編」 阿部 鍼一 (コロナ社)・「電気回路Ⅱ」 遠藤勲, 鈴木靖 (コロナ社)・「回路の応答」 武部幹 (コロナ社)・「電気回路ノート」 森真作 (コロナ社)						

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
電気回路特論 (Advanced Electric Circuit)			1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	直流，交流の定常現象と過渡現象の解析法が理解できる					
	直並列回路において網目電流法とラプラス変換を用いて過渡現象解析ができる。	テブナンの定理，重ねの理，網目電流法，枝電流法など基本的な回路解法を利用して，素子が3つ以上(枝が3本以上)の直並列回路が解ける。	直流，交流の定常現象と過渡現象の解析法の基礎的な内容が説明できる。	直流，交流の定常現象と過渡現象の解析法の基礎的な内容が説明できない。		
2	電気回路の各種解析法 (解析定理等) が理解できる					
	複数の電源とインピーダンスがある回路において4種類以上の回路解法で解くことができる。	複数の電源とインピーダンスがある回路において2種類以上の回路解法で解くことができる。	電気回路の各種解析法 (解析定理等) の基礎的な回路を解くことができる。	電気回路の各種解析法 (解析定理等) の基礎的な回路を解くことができない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
アナログ電子回路 (Analog electronic circuit)		大川典男 (非常勤/実務)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	アナログ電子回路の設計に必要な基本回路レベルの知識、電子回路の安定化や集積化を図るために必要となる回路技術について、基本事項から学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 電子回路の安定化に欠くことのできない負帰還増幅回路と集積回路に特有の回路について基本動作を理解し、それらの回路動作を解析できる。					
実務経験と授業内容との関連	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス	・ 授業のガイダンスと電気回路の基礎を復習する。					2
2. トランジスタの動作と等価回路	・ バイポーラトランジスタ及び FET の動作と等価回路について理解する。					6
3. 小信号基本増幅回路	・ バイポーラトランジスタ及び FET の基本増幅回路の小信号レベルにおける動作を理解する。					6
4. トランジスタの高周波等価回路と小信号増幅回路の周波数特性	・ バイポーラトランジスタ及び FET の高周波等価回路、及びミラー効果や多段接続による周波数特性について理解する。					4
5. 負帰還増幅回路	・ 各種帰還増幅回路について、負帰還の原理や入出力インピーダンスの変化、安定性、位相補償などの効果について理解する。					6
6. 集積化アナログ電子回路	・ アナログ電子回路の集積化に特有な回路形式と高利得化、大振幅動作の動作特性について理解する。					6
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
授業前資料による予習	毎回の授業前に配布される授業前資料を学習し、空欄部分を予測して埋める					13
授業前資料による復習	毎回の授業後に授業前資料を復習し、空欄部分を確認、完全な解答を作成する					9
教科書章末問題レポート	教科書 1 章～6 章の章末問題を解き、レポートを作成し提出する					19
演習問題の解答見直し	教科書本文中の問、章末演習問題について自分の解答を確認し、誤った部分を見直す					6
小テストの解答作成	授業中に実施する小テストの完全な解答を作成し提出する					13
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	発表点を含めたレポートの得点 {発表点を α 、100 点満点のレポート点を β とし、 $(\alpha + \beta) / (\alpha + 100)$ により規格化} を 50 %、日々の小テストを 50 % として評価する。					
関連科目	電子デバイス工学・デジタル回路特論					
教科書・副読本	教科書: 「集積回路化時代のアナログ電子回路 (第 2 版)」藤井 信生 (オーム社), 参考書: 「増幅回路と負帰還増幅」伊東規之 (東京電機大学出版局)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
アナログ電子回路 (Analog electronic circuit)	大川典男 (非常勤/実務)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	電子回路の安定化に欠くことのできない負帰還増幅回路と集積回路に特有の回路について基本動作を理解し、それらの回路動作を解析できる。					
	電子回路の安定化に必要な負帰還増幅回路、集積化に特有な回路に関する知識を実際のアナログ電子回路の設計に役立てることができる。	各種負帰還増幅回路、集積化回路に特有な回路について基本的な知識を有し、それらの回路動作を説明できる。	バイポーラトランジスタ及び FET を用いた高周波回路、及びミラー効果や多段接続による周波数特性について基本的な知識を有する。	バイポーラトランジスタ及び FET を用いた高周波回路、及びミラー効果や多段接続による周波数特性について基本事項が理解できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
高電圧工学特論 (Advanced High Voltage Engineering)		石橋正基 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	電気エネルギーの高パワー化は主に高電圧化によって推進されており、高電圧を扱う上で高電界による絶縁破壊現象やその防止対策など知識が必要である。また、近年は大電流化をも含めた対応が求められている。受講生は、高電圧・大電流技術の基礎を学ぶとともに、応用技術として高電圧・大電力化技術、パルスパワー技術、次世代エネルギーシステムなどの先端技術を知ることが目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 気体・液体・固体の放電と絶縁破壊理論が理解できる (D-3) [d] 2. 高電圧機器と発生装置について理解できる (D-3) [d] 3. 高電圧・大電流の測定法が理解できる (D-3) [d] 4. 高電圧・大電流応用技術が理解できる (D-3) [d]					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義内容と方針及び単位取得のための評価方法を把握する。					2
気体放電の開始	タウンゼント理論、パッシェンの法則、ストリーマ理論を理解する。					2
気柱放電の形態・特性	アーク放電、コロナ放電、超ギャップ放電、雷放電を理解する。					2
気体絶縁	電極形状、温度・圧力・湿度等の影響、ガス絶縁、バリヤ効果と沿面放電を理解する					2
固体の放電と絶縁	固体の絶縁破壊理論、固体の絶縁特性、固体の劣化を理解する					2
液体の放電と絶縁	液体の破壊理論、液体の絶縁破壊特性を理解する。					2
真空中の放電と絶縁	真空ギャップの破壊理論、絶縁特性、真空沿面放電の絶縁特性を理解する					2
電力系統における過電圧の発生	雷過電圧、開閉過電圧、短時間交流過電圧、その他を理解する					2
雷過電圧対策	絶縁強調、雷遮蔽、逆フラッシュオーバー現象、耐雷対策を理解する					2
高電圧発生装置	交流・直流・インパルス電圧の発生、高電圧試験方法と規格を理解する					2
高電圧・大電流の測定	高電圧の測定、大電流の測定、部分放電の計測、放電現象の測定を理解する					2
高電圧・大電流応用技術Ⅰ	核融合、エネルギー貯蔵などの応用技術を知る					2
高電圧・大電流応用技術Ⅱ	アーク加熱、プラズマ加熱、誘導加熱、高輝度ランプなどの応用技術を知る					2
高電圧・大電流応用技術Ⅲ	食品加工・環境対策技術などの応用技術を知る					2
高電圧・大電流応用技術Ⅳ	高速飛翔体、電磁推進などの応用技術を知る					2
						計 30

自学自習		
項目	目標	時間
気体放電の開始に関する予習	参考書の第 2 章を読んで理解する	2
気柱放電の形態・特性に関する予習	参考書の第 3 章を読んで理解する	2
気体放電の開始・気柱放電の形態・特性に関する復習	気体放電の開始・気柱放電の形態・特性の内容に関する課題を実施し、次回提出する	2
気体絶縁に関する予習	参考書の第 4 章を読んで理解する	2
気体絶縁に関する復習	気体絶縁の内容に関する課題を実施し、次回提出する	2
固体の放電と絶縁に関する予習	参考書の第 5 章を読んで理解する	2
固体の放電と絶縁に関する復習	固体絶縁の内容に関する課題を実施し、次回提出する	2
液体の放電と絶縁に関する予習	参考書の第 6 章を読んで理解する	2
液体の放電と絶縁に関する復習	液体絶縁の内容に関する課題を実施し、次回提出する	2
真空中の放電と絶縁に関する予習	参考書の第 7 章を読んで理解する	2
真空中の放電と絶縁に関する復習	液体絶縁の内容に関する課題を実施し、次回提出する	2
電力系統における過電圧の発生に関する予習	参考書の第 10 章を読んで理解する	2
雷過電圧対策に関する予習	参考書の第 11 章を読んで理解する	2
電力系統における過電圧の発生と雷過電圧対策に関する復習	電力系統における過電圧と雷過電圧対策の内容に関する課題を実施し、次回提出する	2
高電圧発生装置に関する予習	参考書の第 14 章を読んで理解する	2
高電圧発生装置に関する復習	高電圧発生装置の内容に関する課題を実施し、次回提出する	2
高電圧・大電流の測定に関する予習	参考書の第 15 章を読んで理解する	2
高電圧・大電流の測定に関する復習	高電圧・大電流の測定の内容に関する課題を実施し、次回提出する	2
高電圧・大電流応用技術の調査	高電圧・大電流応用技術を 1 つ選び、文献を参照してまとめる	12
高電圧・大電流応用技術のプレゼンテーション資料作成	高電圧・大電流応用技術のプレゼンテーション資料を作成する	12
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	応用事例に関するプレゼンテーション 50 %、授業内容に関する課題 50 %で評価する。	
関連科目	電気回路，電磁気学，電気機器学，電気電子材料，発変電工学，送配電工学	
教科書・副読本	参考書：「OHM 大学テキスト 高電圧工学」山本修、濱田昌司（オーム社）	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
高電圧工学特論 (Advanced High Voltage Engineering)	石橋正基 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	気体・液体・固体の放電と絶縁破壊理論が理解できる (D-3) [d]					
	気体・液体・固体の放電と絶縁破壊理論のすべてを理解し、説明できる	気体・液体・固体の放電と絶縁破壊理論のうち 2 つを理解し、説明できる	気体・液体・固体の放電と絶縁破壊理論のうち 1 つを理解し、説明できる	放電と絶縁破壊理論を知らない		
2	高電圧機器と発生装置について理解できる (D-3) [d]					
	パルス高電圧発生装置であるマルクス発生器が理解できる	直流高電圧発生装置であるコッククロフトウォルトン回路を理解できる	試験用変圧器とその昇圧原理を理解できる	高電圧発生装置がわからない		
3	高電圧・大電流の測定法が理解できる (D-3) [d]					
	ログウスキーコイルによる大電流測定法を理解できる	標準球ギャップを用いた高電圧測定法を理解できる	分圧器と分流器を理解できる	高電圧・大電流の測定法がわからない		
4	高電圧・大電流応用技術が理解できる (D-3) [d]					
	高電圧・大電流の応用技術を複数理解し、説明できる	高電圧・大電流の応用技術の 1 つを理解し、説明できる	高電圧・大電流の応用技術の 1 つあげることができる	高電圧・大電流の応用技術を知らない		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
パワーエレクトロニクス応用 (Advanced Power Electronics)		阿部晃大 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	高速・大容量化が進むパワー半導体素子と、それらを用いることでより高性能かつ大容量化された半導体電力変換回路について学び、様々な分野の応用事例を学習する					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. パワー半導体素子の特性と使用法を受講生が理解できる。 2. 半導体電力変換回路の回路動作、電力制御法を受講生が理解できる。 3. パワーエレクトロニクス応用技術を受講生が理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. 新しいパワー半導体素子	MOSFET、IGBT、IPM, その他最新のパワー半導体素子の促成、使用法を理解する					6
2. 半導体電力変換回路	直流チョップパ、DC-DC コンバータ、インバータ、コンバータ等の回路と PWM 制御法を理解する					8
3. 半導体電力変換回路の周辺技術と回路設計	マイクロコンピュータ制御、インターフェイス回路などの周辺要素技術と数値解析手法、回路解析シミュレータ、回路設計手法について学ぶ。					4
4. 可変速駆動への応用	直流電動機・誘導電動機・同期電動機の可変速駆動、電車、電気自動車、産業機器などへの応用を学ぶ					4
5. 家電・民生機器への応用	電磁誘導加熱応用機器、蛍光灯、エアコン、その他家電・民生機器への応用を学ぶ					4
6. 電力系統への応用	直流送電、無効電力補償装置、アクティブフィルタ、再生可能エネルギーシステム、電力貯蔵システムなどへの応用を学ぶ					4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
予習・復習	講義内容の予習、復習					20
調査・抄録執筆・プレゼンテーション	調査課題の情報まとめ、抄録作成、プレゼンテーション準備、発表練習					40
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	発表 50 %, 課題 50 % で評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「カラー徹底図解 パワーエレクトロニクス」 赤津 観 (CQ 出版社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
パワーエレクトロニクス応用 (Advanced Power Electronics)	阿部晃大 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	パワー半導体素子の特性と使用法を受講生が理解できる。					
	それぞれのパワー半導体素子の使用法を受講生が理解できる。	それぞれのパワー半導体素子の特性を受講生が理解できる。	パワー半導体素子を受講生が知っている	パワー半導体素子を受講生が知らない		
2	半導体電力変換回路の回路動作、電力制御法を受講生が理解できる。					
	半導体電力変換回路の電力制御法を受講生が理解できる。	半導体電力変換回路の回路動作を受講生が理解できる。	半導体電力変換回路の種類を受講生が知っている	半導体電力変換回路を受講生が知らない		
3	パワーエレクトロニクス応用技術を受講生が理解できる。					
	電動機制御と電力機器への応用技術を受講生が理解できる。	電動機制御への応用技術を受講生が理解できる。	パワーエレクトロニクス応用技術を受講生が知っている	パワーエレクトロニクス応用技術を受講生が知らない		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ディジタル制御システム (Digital Control System)			1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	近年、マイクロプロセッサの高速化、低価格化により、多くの装置がコンピュータにより制御されている。そこで、本講義では、コンピュータ制御の基礎となるディジタル制御系の表現方法と制御則の設計方法について学ぶ。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 離散時間システムの表現法を理解できる。 2. 離散時間システムの特性を理解できる。 3. 離散時間系で表現された制御システムを設計できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ディジタル制御システムの概要	ディジタル制御システムの概要について理解する					2
Z 変換	Z 変換について理解する					4
パルス伝達関数	パルス伝達関数について理解する					4
連続時間系の離散化	連続時間系の離散化表現について理解する					4
離散化モデルの安定性	離散化モデルの安定性について理解する					4
ディジタル制御系の安定条件	ディジタル制御系の安定条件について理解する					4
ディジタル制御系の設計	ディジタル制御系の基本的な設計方法について理解する					4
ディジタル制御の実装	ディジタル制御系の実装手法を理解する。					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
連続時間系に関するシミュレーション	連続時間系の基礎を理解し、シミュレーション結果をレポートにまとめる。					20
離散時間系に関するシミュレーション	離散時間系の基礎を理解し、シミュレーション結果をレポートにまとめる					20
ディジタル制御系の設計	簡単なディジタル制御システムについて設計し、その結果をレポートにまとめる。					20
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	試験（80％）と課題（20％）にて評価する。なお、状況により再試験を行うことがある。					
関連科目	現代制御工学・制御工学特論					
教科書・副読本	参考書：「電気・電子系 教科書シリーズ 7 ディジタル制御」青木立・西堀俊幸 著（コロナ社），その他：適宜参考文献を紹介する。					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ディジタル制御システム (Digital Control System)			1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	離散時間システムの表現法を理解できる。					
	ラプラス変換で表現された連続時間システムを z 変換で表現された離散時間システムで表現できる。	ラプラス変換で表現された連続時間システムを離散時間システムで表現できる。	微分方程式で表現された連続時間システムを離散時間システムで表現できる。	微分方程式で表現されたシステムを離散時間システムで表現できない。		
2	離散時間システムの特性を理解できる。					
	連続時間システムの特性と対比して離散時間システムの特性について説明できる。	サンプリングによるエイリアシングや遅れなど離散時間システムの特性について説明できる。	連続時間システムにおける信号と離散時間システムの信号の違いを説明できる。	連続時間システムにおける信号と離散時間システムの信号の違いを説明できない。		
3	離散時間系で表現された制御システムを設計できる。					
	連続時間系での制御系の設計と対比して離散時間系で表現された制御システムを設計できる。	MALAB/Simulink などにより離散時間系で表現された制御システムを設計できる。	離散時間系で表現された制御システムを設計できる。	離散時間系で表現された制御システムを設計できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子デバイス工学 (Electronic Device)		山田美帆 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	初頭量子力学を通して、固体内の電子の振る舞いを理解する。さらに、電子デバイスのうち特に半導体を用いたデバイスについて原理や特性を理解し、エネルギーバンド図や電圧電流特性について定量的な計算ができるようになることを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 一次元井戸型ポテンシャルについて理解できる。 2. PN 接合ダイオードの原理を理解できる。 3. 半導体デバイスの原理を理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスとシラバスの説明					2
波動性と粒子性	光の波動性と粒子性 物質の粒子性と波動性 波の重ね合わせと不確定性関係					6
シュレーディンガー方程式	シュレーディンガー方程式と波動関数 物理量と期待値 1 次元の簡単なポテンシャル内の粒子					8
半導体の基礎物理	エネルギーバンド図とフェルミエネルギー，真性半導体 外因性半導体と内部電位					4
PN 接合	PN 接合のエネルギーバンド図と空間電荷領域，空乏層 電圧電流特性，トンネル現象，降伏					4
フォトリックデバイス	発光遷移と光吸収 各種光デバイス					4
まとめ	学修したことのまとめ，および復習					2
						計 30

自学自習		
項目	目標	時間
ガイダンス	自身の研究テーマに関連した電子デバイスについて 1000 字程度のレポートを作成し、提出する (2 時間).	4
光の波動性と粒子性	半導体を用いた電子デバイスの原理と利用方法について 1000 字程度のレポートを作成し、提出する (2 時間).	
物質の粒子性と波動性	教科書、副読本、講義資料を用いて講義の予習を行う (2 時間) 講義後に演習問題に取り組み、提出する (2 時間).	4
波の重ね合わせと不確定性関係	教科書、副読本、講義資料を用いて講義の予習を行う (2 時間) 講義後に演習問題に取り組み、提出する (2 時間).	4
シュレーディンガー方程式と波動関数	教科書、副読本、講義資料を用いて講義の予習を行う (2 時間) 講義後に演習問題に取り組み、提出する (2 時間).	4
物理量と期待値	教科書、副読本、講義資料を用いて講義の予習を行う (3 時間) 講義後に演習問題に取り組み、提出する (3 時間).	6
1 次元の簡単なポテンシャル内の粒子	教科書、副読本、講義資料を用いて講義の予習を行うこと (3 時間) 講義後に演習問題に取り組み、提出する (3 時間).	6
半導体の基礎物理	教科書、副読本、講義資料を用いて講義の予習を行う (2 時間) 講義後に演習問題に取り組み、提出する (2 時間).	8
PN 接合ダイオード	教科書、副読本、講義資料を用いて講義の予習を行う (2 時間) 講義後に演習問題に取り組み、提出する (2 時間).	8
発光遷移と光吸収	教科書、副読本、講義資料を用いて講義の予習を行う (2 時間) 講義後に演習問題に取り組み、提出する (2 時間).	4
光デバイス	教科書、副読本、講義資料を用いて講義の予習を行う (2 時間) 半導体光デバイスの応用例について 1000 字程度のレポートを作成し、提出する (2 時間).	4
全学修範囲まとめ	全学修範囲について、内容を整理して要点をまとめる.	4
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	予習ノート、演習問題、レポート課題を 30 %、試験を 70 %として評価する。	
関連科目		
教科書・副読本	教科書: 「現代 半導体デバイスの基礎」岸野正剛 (オーム社)・「よくわかる量子力学」前野昌弘 (東京図書)・「半導体デバイス: 基礎理論とプロセス技術」S.M. Sze (産業図書)	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
電子デバイス工学 (Electronic Device)	山田美帆 (常勤)			1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	一次元井戸型ポテンシャルについて理解できる。						
	一次元井戸型ポテンシャルについて理解し、波動関数を求め物理量の期待値を計算できる。	一次元井戸型ポテンシャルについて理解し、波動関数を求めることができる。	一次元井戸型ポテンシャルについて、教員の手助けがあれば波動関数を求めることができる。	一次元井戸型ポテンシャルについて、波動関数を求めることができない。			
2	PN 接合ダイオードの原理を理解できる。						
	PN 接合ダイオードの原理を理解しエネルギーバンド図を用いて定量的な説明ができる。	PN 接合ダイオードの原理を理解しエネルギーバンド図を用いて定性的な説明ができる。	PN 接合ダイオードの原理について教員の手助けがあれば説明できる。	PN 接合ダイオードの原理について説明できない。			
3	半導体デバイスの原理を理解できる。						
	複数の PN 接合ダイオードを応用したデバイスの原理についてエネルギーバンド図を用いて説明をできる。	PN 接合ダイオードを応用したデバイスの原理についてエネルギーバンド図を用いて説明をできる。	PN 接合ダイオードを応用したデバイスの原理について教員の手助けがあれば説明できる。	PN 接合ダイオードを応用したデバイスについて説明できない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子デバイス工学 (Electronic Device)		岩田修一 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	高速かつ大量の情報伝達を必要とするこれからの情報通信分野では、古典的な電気回路素子では性能を満たせず、電子の量子的な性質を最大限に利用した量子効果デバイスの開発が期待されている。同様に、光を量子化した光子を検出できる単光子デバイスも様々な分野で応用されている。本授業では、これらの量子効果を用いた具体的な電子・光デバイスの使用や改良ができるようになることを目的とし、そのために必要となる基本的な物理学的知識を理解することを目標とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 電子・光デバイスの動作原理となる物理法則について説明できる 2. 基本的な電子・光デバイスの動作を量子効果に基づいて説明できる 3. 具体的な電子・光デバイス、そして関連したナノデバイス等について概説することができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
電子・光デバイスの概要	電子・光デバイスと古典的な電気回路素子の違いについて理解する					4
量子力学の成り立ち	電子や光子の量子的な性質が発見されることで確立した前期量子論や統計力学についての基本法則を理解する					6
量子力学基礎	量子力学とそれを理解するために便利な解析力学の基礎について理解する					8
電子デバイスの基礎と応用	電子の量子効果を応用したデバイスの基本動作原理を理解し、応用例について説明できる					4
光デバイスの基礎と応用	単光子検出に用いられるデバイスの基本動作原理を理解し、応用例について説明できる					4
ナノデバイス	その他のナノデバイス (MEMS) について概説できる					2
期末レポート	電子・光デバイスの動作原理やその応用、そしてそれらを理解するために必要となる統計力学、解析力学、量子力学についての解説レポートを作成する					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
プランク定数と量子力学の関係について	光量子仮説, Planck の黒体放射公式などの前期量子論について予習と復習を行う					10
統計力学について	Maxwell-Boltzmann 統計分布, Fermi-Dirac 統計分布, Bose-Einstein 統計分布について予習と復習を行う					10
解析力学について	Lagrange の運動方程式, Hamilton の正準方程式, 位相空間, 正準交換関係について予習と復習を行う					10
量子力学について	Schrödinger 方程式, 不確定性原理について予習と復習を行う					10
電子デバイスの基礎と応用について	バンド構造やトンネル効果について理解するために必要となる Schrödinger 方程式の基本問題を解き、電子デバイスへの応用例について調査を行う					10
光デバイスの基礎と応用について	半導体内の電子と光子の相互作用についての基本問題を解き、光デバイスへの応用例について調査を行う					10
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	期末レポート課題を 60 %, 予習と復習の課題を各 20 %として評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「工学系のための量子力学 [第 2 版]」 上羽 弘 (森北出版)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
電子デバイス工学 (Electronic Device)		岩田修一 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	電子・光デバイスの動作原理となる物理法則について説明できる						
	統計力学と解析力学に加えて量子力学の基本法則から、電子や光子の量子効果についての応用問題を解くことができる。	統計力学と解析力学の基本法則についての基本問題を解くことができる。	電子や光子が従う量子統計分布とその性質について説明することができる。	ナノデバイス領域において電子や光子が量子力学の法則によって支配されることを説明することができない。			
2	基本的な電子・光デバイスの動作を量子効果に基づいて説明できる						
	光デバイスにおける電子と光の相互作用を量子効果によって解析することができる。	電子デバイスにおける電子の基本的な振る舞いをシュレーディンガー方程式によって解析することができる。	基本的な電子・光デバイスの動作原理について説明することができる。	電子・光デバイスが量子効果によって動作することを説明できない。			
3	具体的な電子・光デバイス、そして関連したナノデバイス等について概説することができる						
	電子・光デバイスだけでなく、関連する周辺技術についても説明することができる。	単光子デバイスの動作原理とその応用例について説明することができる。	トンネル効果デバイスの動作原理とその応用例について説明することができる。	実際に使用・応用されている電子・光デバイスの例を挙げることができない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子物性特論 (Advanced Solid State Physics of Electronic Devices)		相良拓也 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	高度情報化社会を支える集積回路技術の特長は、固体内の電子の振舞いをコントロールして電子デバイスを設計出来ることにある。本講義に於いて、学生は結晶中での電気伝導現象と半導体の電子状態を結晶構造、自由電子モデルを基にしたバンド構造から理解する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. シュレディンガー方程式によって井戸型ポテンシャル中の粒子の波動関数に関して導出できる。 2. 結晶構造に関する知識を獲得し、代表的な結晶構造の第 1 ブリルアンゾーンを正しく解釈している。 3. 金属の電気伝導に関して古典的・量子論的に考え、自由電子モデルを正しく解釈している。 4. 周期的ポテンシャルの影響を受けた電子の場合について考え、エネルギーバンド構造について正しく解釈している。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスと物性について					2
量子力学の基礎	量子力学に関する基礎内容に関して、シュレディンガー方程式を中心として学習し、電子の波動関数を導出できる。					6
結晶構造	固体の結合から結晶構造に関して学習し、各種結合を把握し、マーデルング定数の計算ができる。また、X 線回折による結晶構造の同定方法に関して知る。					4
一次元の格子振動	第一ブリルアンゾーンについて正しく解釈できる。					4
金属の電気伝導 (古典論)	金属中の電子の輸送を古典論的に考え、平均自由行程や散乱時間などの概念を学び、オームの法則が成り立つことの導出・計算ができる。					2
金属の自由電子モデル	金属の自由電子モデルを用いて状態密度関数とフェルミエネルギーについて導出・計算ができる。					2
金属の電気伝導 (量子論的)	量子論的にみた金属内の電気伝導の式を導出・計算ができる。					2
半導体のバンド構造	結晶中の周期的ポテンシャルを考慮してエネルギーバンド構造を正しく解釈できる。					4
半導体の電気伝導 (輸送)	半導体中の電気伝導 (輸送) についてこれまでの理論を考慮して正しく解釈できる。					2
定期試験	テストを実施					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	式の変形の確認、問題の解答					20
課題	課題の学修					20
定期試験のための学修	テストのための学修					20
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	テスト 70 %、課題 30 %とする。					
関連科目	固体電子工学					
教科書・副読本	教科書: 「電子物性入門」中村嘉孝 (コロナ社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
電子物性特論 (Advanced Solid State Physics of Electronic Devices)	相良拓也 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1	シュレディンガー方程式によって井戸型ポテンシャル中の粒子の波動関数に関して導出できる。					
	(良)に加え、無限井戸型ポテンシャル中の電子の波動関数の一般解を導出できる。	(可)に加え、一次元空間のみを考慮したシュレディンガー方程式を示すことができる。	電子の粒子性と波動性に関する基礎的な問に解答できる。		(可)に到達しない	
2	結晶構造に関する知識を獲得し、代表的な結晶構造の第 1 ブリルアンゾーンを正しく解釈している。					
	(良)に加え、FCC もしくは BCC もしくはダイヤモンド構造の第 1 ブリルアンゾーンに関して正しく解釈している。	(可)に加え、2 次元正方格子のマーデルング定数の計算もしくは、結晶構造の面指数と面間隔の関係を正しく解釈している。	結晶構造から密度や単位格子当たりの原子数などの基本的な計算ができる。		(可)に到達しない	
3	金属の電気伝導に関して古典的・量子論的に考え、自由電子モデルを正しく解釈している。					
	(良)に加え、フェルミ面と電気伝導の関わりを理解し、量子論的な電気伝導を答えることができる。	(可)に加え、自由電子モデルにおいて、状態密度等の計算ができる。	古典的な電気伝導について理解し、平均自由行程や移動度、緩和時間等の計算ができる。		(可)に到達しない	
4	周期的ポテンシャルの影響を受けた電子の場合について考え、エネルギーバンド構造について正しく解釈している。					
	(良)に加え、エネルギーバンド構造から有効質量と波数の関係を述べた問に正答することができる (あるいは論述できる)。	(可)に加え、エネルギーバンド構造から群速度と波数の関係を述べた問に正答することができる (あるいは論述できる)。	エネルギーバンドの還元帯域と拡張帯域の方式に関して正しく解釈している。		(可)に到達しない	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
集積回路工学 (Integrated Circuit Engineering)			1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	集積回路（IC）は、電子機器、産業システムのあらゆる所に使われ、今日の高度 IT 社会を支える最も重要なハードウェア素子である。本授業では主に MOS 構造の FET を用いた IC の製造技術、種類の CMOS 論理ゲート回路、メモリ回路に関して学習する。また、集積回路として、増幅回路や MOS OP アンプ、A/D・D/A コンバータや集積回路技術の応用である CCD などについても触れ、最新の研究動向と併せて学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. IC の基本構造を説明できる 2. LSI の構成・製造技術・信頼性に関して説明できる 3. メモリの基本構成を説明できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスと IC 技術の概要を紹介する					2
IC の構造と特徴	集積回路の構造やエレクトロマイグレーションなどの特有現象に関して学習する					6
CMOS 基本回路	CMOS インバータなどの CMOS デジタル回路について学習する					4
LSI の製造技術	一連の LSI の製造技術について学習する					6
LSI の構成と設計	LSI の設計法について学習する					4
種々の集積回路、集積デバイス	半導体メモリや画像素子 CCD、AD/DA 変換回路などの集積回路の応用例や近年の集積デバイスに関する最新の研究動向を学習・調査する					8
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
IC の構造と特徴の予習	教科書を読み、わからない内容を確認する					6
IC の構造と特徴の課題レポート作成	各種 CMOS 構造やその特徴、エレクトロマイグレーションやラッチアップに関する課題レポートを作成する					9
CMOS 基本回路の予習	教科書を読み、わからない内容を確認する					4
CMOS 基本回路の課題レポート作成	CMOS による基本ゲート回路や組み合わせ論理ゲート、伝送ゲートに関する課題レポートを作成する					6
LSI の製造技術の予習	教科書を読み、わからない内容を確認する					6
LSI の製造技術の課題レポート作成	CMOS 製造プロセスで用いられている前工程、後工程の製造技術に関する課題レポートを作成する					9
LSI の構成と設計	教科書を読み、わからない内容を確認する					4
LSI の構成と設計の課題レポート作成	LSI の構成や設計法に関する課題レポートを作成する					6
種々の集積回路、集積デバイスの課題レポート作成	文献により集積回路や集積デバイスの内容を調査し、その内容に関する課題レポートを作成する					10
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	授業中に課した演習およびレポート課題をもとに総合的に評価する					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「電子情報通信レクチャーシリーズ C-13 集積回路設計」 電子情報通信学会 (編) 浅田邦博 (著) (コロナ社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
集積回路工学 (Integrated Circuit Engineering)				1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	I C の基本構造を説明できる						
	IC の構造と作製方法を説明出来る	IC の基本構造を説明出来る	バイポーラトランジスタ、MOS FET の基本構造を説明出来る	バイポーラトランジスタ、MOS FET の基本構造を説明できない			
2	L S I の構成・製造技術・信頼性に関して説明できる						
	LSI の基本構成、原理、信頼性に関して説明出来る	LSI の基本構成、原理を説明出来る	LSI の基本構成を説明出来る	LSI の基本構成を説明できない			
3	メモリの基本構成を説明できる						
	様々なメモリの基本構成、原理を説明出来る	メモリの基本構成、原理を説明出来る	メモリの原理を説明出来る	メモリの原理を説明できない			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ディジタル回路特論 (Advanced Digital Electronic Circuit)		大川典男 (非常勤/実務)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	ディジタル回路の論理設計、アーキテクチャ設計を行う際に必要な回路レベルの知識と設計技術について、基本事項を学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. LSI の基本ディジタルデバイスである、CMOS、BJT の動作原理と特性を理解し、ディジタル回路の動作を解析できる。					
実務経験と授業内容との関連	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス	・ 授業のガイダンスと論理設計基礎を復習する。					2
2.CMOS の動作原理と特性	・ CMOS の基本回路と動作を理解する。					6
3.BJT による論理ゲートの構成	・ BJT を構成する各種ロジックの特性を理解する。					6
4. 特殊な特性を持つ素子	・ オープンコレクタ／ドレイン、シュミットトリガの特性を理解する。					4
5. 記憶素子（フリップフロップ）	・ フリップフロップ回路の基本動作と応用回路の動作を理解する。					4
6. 記憶素子（メモリ）	・ RAM 及び ROM の基本動作を理解する。					4
7.PDL と FPGA	・ PDL と FPGA の基本構造について理解する					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
授業前資料による予習	毎回の授業前に配布される授業前資料を学習し、空欄部分を予測して埋める					13
授業前資料による復習	毎回の授業後に授業前資料を復習し、空欄部分を確認、完全な解答を作成する					9
教科書章末問題レポート	教科書 2 章～7 章の章末問題を解き、レポートを作成し提出する					19
小テストの解答作成	授業中に実施する小テストの完全な解答を作成し提出する					13
学期末試験の準備	授業内容を見直し、学期末試験の準備をする					6
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	発表点を含めた定期試験の得点 {発表点を α 、100 点満点の試験点を β とし、 $(\alpha + \beta) / (\alpha + 100)$ により規格化} を 50 %、課題演習を 25 %、日々の小テストを 25 %として評価する。なお、成績不良者には、再試験（課題）を実施することがある。					
関連科目	アナログ電子回路・電子デバイス工学					
教科書・副読本	教科書: 「ディジタル設計者のための電子回路」天野 英晴 (コロナ社), 参考書: 「だれにもわかるディジタル回路」天野英晴・武藤佳恭 (オーム社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ディジタル回路特論 (Advanced Digital Electronic Circuit)	大川典男 (非常勤/実務)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	LSI の基本ディジタルデバイスである、CMOS、BJT の動作原理と特性を理解し、ディジタル回路の動作を解析できる。					
	CMOS、BJT で構成される各種組み合わせ回路、オープンコレクタ／ドレイン、シュミットトリガ、フリップフロップ、RAM、ROM に関する知識を実際のディジタル回路設計に役立てることができる。	CMOS、BJT で構成される各種組み合わせ回路、オープンコレクタ／ドレイン、シュミットトリガ、フリップフロップ回路、RAM、ROM に関する動作を説明できる。	CMOS、BJT で構成される各種組み合わせ回路、フリップフロップ回路、RAM、ROM について基本的な知識を有している。	CMOS、BJT で構成される各種組み合わせ回路、フリップフロップ回路、RAM、ROM について基本事項が理解できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
固体電子工学 (Electronic Property of Solids)			1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	各種電子デバイスを構成する材料の特徴は、その物質を構成する結晶構造や電子配置によって決定される。本講義では、物質の結晶構造と電子に着目し、その性質を理解する。また、デバイス作製に必要な実験手法についても学ぶ。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 物性の違いを結晶構造・電子構造から理解できる 2. 真空・低温・高温実験の知識を身につけることができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンス。					2
対称性と結晶系	結晶を扱う上で重要な対称操作と、これにより分類される結晶系について学習する。また、結晶構造解析の用いる粉末 X 線解析装置について説明できる。					6
磁性体・誘電体	代表的な物質を例に挙げ、電子状態や結晶構造を併せて、対象とする物質の物性を説明できる。					6
低温・高温を作る	温度特性や試料焼成時に必要となる低温・高温の作り方を説明できる。					2
真空を作る	特に物理的気相成長法で薄膜を作製する際に必要となる真空の作り方を説明できる。					2
電子軌道	原子を構成する電子の軌道について説明できる。					10
まとめ	まとめを行う。					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
予習復習	式の途中変形の確認等、予習復習。					30
課題	課題の学習。					30
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	課題評価により決定する。					
関連科目	電子物性特論					
教科書・副読本	参考書: 「材料物性の基礎」 沼居貴陽 (共立出版)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
固体電子工学 (Electronic Property of Solids)			1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	物性の違いを結晶構造・電子構造から理解できる					
	電子構造解析に使った結晶構造を理解し、解析結果を読むことができる。	電子構造解析を行い、その結果からイオン結合性、共有結合性を推測できる。	実際の物質ではイオン結合性、共有結合性が混在していることを知っている。	結晶構造、電子構造が何のことだかわからない。		
2	真空・低温・高温実験の知識を身につけることができる					
	低温、高温の作り方の他に、油拡散ポンプを使った真空の作り方も説明できる。	低温、高温の作り方を説明できる。	真空や低温、高温環境の重要性が理解できる。	なぜ、真空や低温、高温環境にするか理解できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
半導体工学特論 (Advanced Semiconductor Engineering)		鈴木達夫 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	半導体デバイスの基礎となる物理現象を理解する。半導体デバイスの発展の歴史を概観する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 半導体デバイスの原理を、数学やグラフを用いて論理的に理解できる。 2. 半導体デバイスの発展の歴史を理解し、次世代デバイスへの幅広い展望を持つことができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス	授業のガイダンスと半導体デバイスの発展の歴史について					2
2. 固体の結晶構造と電子状態	固体の結晶構造及び量子力学の基本的な概念を学ぶ					4
3. 固体のバンド理論	金属中の自由電子モデル、ブロッホの定理、クローニッヒ・ペニイ模型、金属・半導体・絶縁体の区別、及びいくつかの半導体のバンド構造について学ぶ					4
4. 固体中の電子の統計分布	電子波の波束の運動、有効質量近似、金属における電子統計、真性半導体における電子統計、正孔の概念、ドナーとアクセプタ、及び不純物半導体における電子統計について学ぶ					4
5. 固体中の電子の伝導現象	静電磁場界中の電子伝導の古典論、サイクロトロン共鳴、電子の集団運動、ボルツマン方程式、電流磁気効果、及びランダウ準位について学ぶ					4
6. 半導体中の高電界効果	熱い電子、ガン効果、電子なだれ現象、トンネル効果、超格子、バリスティック電気伝導について学ぶ					2
7. 半導体界面の物理	少数キャリアの拡散と再結合、p-n 接合、ヘテロ接合、半導体表面準位、金属・半導体界面、金属・絶縁体・半導体 (MIS) 界面、表面量子化、及び量子ホール効果について学ぶ					2
8. 半導体の光吸収	電子と光の相互作用 (現象論)、及び光吸収のメカニズムの分類について学ぶ					2
9. 半導体発光の物理	輻射再結合と非輻射再結合、いろいろな発光過程、光の吸収、誘導放出、自然放出の間の関係、及び半導体レーザの物理について学ぶ					2
10. これからの半導体デバイス	ナノテクノロジー、原子層物質、光触媒について学ぶ					4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
予習復習	授業内容理解のための予習復習					30
課題	課題の学習 (数式処理を用いて計算を行う)					20
定期試験の準備	定期試験準備のための学習時間					10
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	成績は定期試験の得点とする。課題を提出しなかったり、授業中の質問に答えないなど授業態度が良くない場合には、15 点を上限として減点する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「半導体の物理 [改訂版]」 御子柴 宣夫 (培風館)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
半導体工学特論 (Advanced Semiconductor Engineering)		鈴木達夫 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	半導体デバイスの原理を、数学やグラフを用いて論理的に理解できる。						
	半導体デバイスの様々な現象を、数学やグラフを駆使して説明でき、具体的な応用例について説明することができる。	半導体デバイスの原理を、数式やグラフを使って説明することができる。	半導体デバイスの原理を、概念図を使って理解できる。	半導体デバイスの原理がわからない。			
2	半導体デバイスの発展の歴史を理解し、次世代デバイスへの幅広い展望を持つことができる。						
	半導体デバイスの発展の歴史を説明することができ、次世代デバイスへの先駆的な展望を説明することができる。	半導体デバイスの発展の歴史を説明することができる。	半導体デバイスの発展の歴史を理解することができる。	半導体デバイスの発展の歴史を理解することができない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子工学特論 (Advanced Electronics Engi- neering)		前田祐佳 (非常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	本講義では医工学分野から題材を選び、講義を通じて解析対象の特性を理解すると共に、場のとらえ方や情報検出に要求される電子工学技術について学ぶ。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 解析対象物の特性を理解して、どんな捉え方をして、解析や計測技術に結び付けるか検討できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス	授業のガイダンス					2
2. 生体の特異性の紹介	不均質性、異方性、周波数特性、非線形性について解説する。					2
3. 生体の能動的電気特性	電気化学の基礎、活動電位の発生について解説する。					4
4. 心臓ペースメーカの原理	定電流電源の設計 (OP アンプ等により電子回路設計)					2
5. 交流障害の存在と医用機器の安全対策	交流障害とその対策、電撃について解説する。					4
6. 生体の受動的電気特性	①導体的性質と誘電体的性質 (両性質を共に有する媒質) ②周波数分散 ③電極の化学と不分極性電極) について解説する。					6
7. 定常電流場の解析	ラプラスの方程式の解法 (電磁気学と電気回路の関連)					4
8. 生体の高周波特性Ⅰ	渦電流の発生、表皮効果について解説する。					2
9. 生体の高周波特性Ⅱ	集中素子で考える電気と波動として考える電気					4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
生体の特異性の課題	生体の特異性やその特性について復習し、課題を提出する					4
生体の能動的電気特性の課題	能動的電気特性の分類などを復習し、課題を提出する					6
心電計の原理の課題	心電計の回路や導出法について復習し、課題を提出する					6
医用機器の安全対策の課題	生体の許容範囲を含め安全対策について復習し、課題を提出する					5
生体内圧の計測 ① 圧力の表記・基準点の課題	生体内の圧力分布について復習し、課題を提出する					5
生体内圧の計測 ② 直接計測・間接計測の課題	生体の圧力測定の分類について復習し、課題を提出する					5
生体内圧の計測 ③ 血圧計の原理の課題	血圧計の原理と、複数の血圧導出方法について復習し、課題を提出する					5
生体流量計測の課題	生体流量の分類とその計測原理について復習し、課題を提出する					6
生体化学量計測の課題	生体化学量の分類とその計測原理について復習し、課題を提出する					4
日常生体計測の課題	日常生活において用いられる生体計測について復習し、課題を提出する					4
医工学領域応用に関する課題	医工学領域応用について調査し、プレゼン資料を作成、提出する					10
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90

学業成績の評価方法	試験を 2 回実施。1 通程度の課題レポートを課す予定である。試験評価とレポート評価（試問を含む）の比を 8：2 として総合評価とする。
関連科目	センサー工学特論・デジタル電子回路特論・超音波工学特論
教科書・副読本	副読本: 「医用機器Ⅰ」 田村俊世、山越憲一、村上肇 (コロナ社), 参考書: 「新版 電磁気学の基礎」 齊藤 幸喜, 宮代 彰一, 高橋 清 (森北出版)・「オペアンプから始める電子回路入門 第 2 版」 別府俊幸, 福井康裕共著 (森北出版), その他: フリーテキスト

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
電子工学特論 (Advanced Electronics Engineering)	前田祐佳 (非常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	解析対象物の特性を理解して、どんな捉え方をして、解析や計測技術に結び付けるか検討できる。					
	生体の特性を理解し、対象に合わせた計測方法の原理を説明でき、基本的な内容を自分で実践することができる。さらに応用方法などを自分で検討することができる。	生体の特性を理解し、対象に合わせた計測方法の原理を説明でき、基本的な内容を自分で実践することができる。	生体の特性を理解し、対象に合わせた計測方法の原理を説明できる。	生体の特性を理解し、対象に合わせた計測方法や計測技術を説明できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
センサー工学特論 (Advanced Sensor Engineering)		前田祐佳 (非常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	本講義では、医療・福祉分野で用いられる、圧力、加速度、温度、光、生体電位などを検出するセンサを対象に原理や実際の使用方法を学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. センサの原理を理解する 2. 計測に必要なセンサの選択、回路の設計を行える 3. 医療機器における応用方法を理解する					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスと測定対象についての概論を学習する					2
センサ周辺回路	センサに必要な周辺回路の原理と応用について学習する					4
電極	生体の電気現象に不可欠な生体電極の原理について学習する					2
磁気センサ	磁気センサの原理と応用を学習する					2
運動・行動のセンサ	身体の運動や行動を計測するためのセンサの原理を学習する					2
温度センサ	温度センサの原理を学習する					2
圧力センサ	圧力センサの種類と原理について学習する					2
光を利用したセンサ	光を用いたセンサの原理について学習する					2
心電計、心音計	心電計、心音計への応用について学習する					2
脳波計、筋電計	脳波計、筋電計への応用について学習する					2
脈波計、SpO2	脈波計、SpO2 への応用について学習する					2
血圧計	血圧計への応用について学習する					2
血流計・体温計	血流計・体温計への応用について学習する					2
まとめ	これまで学習した内容をまとめる					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
センサ基礎の課題	各種センサの分類法などを復習し、課題を提出する					4
センサ周辺回路の課題	各種センサに用いられる周辺回路について復習し、課題を提出する					5
センサ用電源回路の課題	センサ用電源回路について復習し、課題を提出する					5
加速度センサの課題	加速度センサの検出原理などを復習し、課題を提出する					5
磁気センサの課題	磁気センサの検出原理などを復習し、課題を提出する					5
温度センサの課題	温度センサの検出原理などを復習し、課題を提出する					5
圧力センサの課題	圧力センサの検出原理などを復習し、課題を提出する					5
光センサの課題	光センサの検出原理などを復習し、課題を提出する					5
心電図計測の課題	心電図計測の原理などを復習し、課題を提出する					5
筋電図・脳波計測の課題	筋電図・脳波計測の原理などを復習し、課題を提出する					5
血流計測の課題	各種血流計測の検出原理などを復習し、課題を提出する					5
発表準備 (プレゼン)	グループワークの結果に基づき調査を行い、プレゼン資料を作成、提出する					6
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90

学業成績の評価方法	課題提出レポートと試験およびプレゼン課題により評価する。レポートおよび課題提出を 40 %、定期試験を 40 %、プレゼン課題を 20 %の比率で評価する。
関連科目	電子工学特論・超音波工学特論・音響工学特論
教科書・副読本	参考書:「基礎センサ工学」稲荷 隆彦(コロナ社), 補助教材:「医用機器 I」田村俊世、山越憲一、村上肇(コロナ社), その他: 必要に応じて、資料を配布する

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
センサー工学特論 (Advanced Sensor Engineering)	前田祐佳 (非常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	センサの原理を理解する					
	センサの原理について理解し、他のセンサとの特徴の違いや利点・欠点などを対比させて述べる事ができる。	センサの原理について理解し、測定の特徴や注意点について説明する事ができる。	個別のセンサについて基本的な原理を説明する事ができる。	個別のセンサについて基本的な原理を説明する事ができない。		
2	計測に必要なセンサの選択、回路の設計を行える					
	測定したい対象や入手したいデータに対して適切なセンサを選択する事ができる。センサの基本回路について理解し、センサと処理を行いたい事象に合った回路を自ら考え提案する事ができる。	センサの特徴と基本回路について理解し、センサごとに標準的な回路を理由も含めて説明する事ができる。	個別のセンサについて、特徴と基本的な回路について説明する事ができる。	個別のセンサについて、特徴と基本的な回路について説明する事ができない。		
3	医療機器における応用方法を理解する					
	医療用に用いられているセンサの問題点を理解し、測定の際に注意すべき点や、測定範囲、測定限界などを説明する事ができる。	医療用に利用されているセンサが採用されている理由を原理や特徴を踏まえたうえで説明する事ができる。	個々のセンサが医療用に応用されているかを説明する事ができる。	個々のセンサが医療用に応用されているかを説明する事ができない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ディジタル電子回路特論 (Advanced Digital Circuit Design)		高崎和之 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	様々な論理計算やメモリ機能を有したディジタル回路の設計には、DTL(Diode Transistor Logic) を基本とした回路構成法を学ぶ必要がある。本講義では論理回路までの基本構造を実現する方法について学び、理解を深める。また、実際の回路で問題となりやすい雑音などの影響について学び、その対処法を理解する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 基礎的な DTL によるディジタル回路の製作ができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業全般についてのガイダンスを行う。ディジタル回路設計の導入について講義を行う。					2
DTL の基礎	DTL 設計の基礎について学ぶ。					4
DTL と TTL の違い	TTL 設計の流れを学ぶ。					2
論理回路設計の基礎	課題に従い論理回路を作成し、回路の動作を確認する。					4
バス構造	コンピュータに用いられるバス構造とその仕組みを電子回路の観点から学ぶ。					2
応答速度の向上	トランジスタの応答速度を向上させる方法のひとつであるスピードアップコンデンサについて学ぶ。					2
高速ディジタル信号の取り扱い	高速ディジタル信号の位相ズレについてその原因と対策を学ぶ。					2
多値伝送と雑音	近年増加しつつある多値伝送と雑音の影響について学ぶ。					2
保護回路	電子回路が故障した場合でも悪影響を及ぼさないための回路の工夫について学ぶ。					2
故障と対策	電子回路が故障する原因とその対策について学ぶ。					2
信号の互換性	ディジタル信号の規格と互換性について学ぶ。					2
反射と終端	高速ディジタル信号を伝送する際に発生する反射について学ぶ。					2
まとめ	講義のまとめとして、電子回路技術の今後の展望について解説する。					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
DLT と TTL による設計の基礎	DTL と TTL の違いやそれぞれの特徴を理解する。					16
論理回路設計	論理回路の設計に用いられるカルノー図について理解する。					4
バス構造とディジタル信号の特性	バス構造の特徴とディジタル信号を取り扱う上で留意すべき点について理解する。					16
各種保護回路	電子回路を実用する上で生じる異常や故障とその対応を理解する。					24
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	授業時間中に実施する小テストの結果 (99 %) と自学自習の実績 (1 %) に基づき、評価する。自学自習の実績は、自発的に調査した文献 (書籍、web ページなど) のコピーや、自作資料 (手書き、電磁的記録を問わない) の提出をもって判断する。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 必要に応じてプリント等の資料を配付する。					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ディジタル電子回路特論 (Advanced Digital Circuit Design)		高崎和之 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	基礎的な DTL によるディジタル回路の製作ができる。						
	基礎的なディジタル回路を設計して製作できる。	基礎的なディジタル回路を製作できる。	基礎的なディジタル回路を動作させられる。	基礎的なディジタル回路を動作させることができない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
超音波工学特論 (Advanced Ultrasonic Engineering)		阿部峻靖 (非常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	超音波技術は、その波動としての性質を利用し、医用超音波診断装置の様な非破壊検査技術として、また、超音波モータ・洗浄・加熱・破壊等の超音波エネルギー応用技術として、医療、航空、宇宙等の先端分野を始め、工業界全般で広く活用されている。本講義では、まず、超音波の空間的な波動としての性質と媒質中の伝搬を学習する。次に、空間時間的な観点から超音波による計測の基礎と応用について学習する。また、各種超音波モータの動作原理、超音波洗浄、腎臓結石の破碎、腫瘍の超音波加熱等を例として、超音波エネルギーの応用技術について学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 1 次元の波動方程式を導出でき、波動の境界での伝搬（入射波、反射波、透過波）や、速度の複素表示により波動の空間的、時間的伝搬状態を振動と減衰の形で説明できる。 2. 空間計測手法の原理および空間分解能と時間分解能について説明できる。 3. 超音波モータ等、超音波の工業応用例を説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					

講義の内容		
項目	目標	時間
1. ガイダンス	授業内容、進め方、評価方法について理解する。超音波に関する基礎知識を理解する。	2
2. 超音波応用技術の歴史	超音波応用技術の歴史と、実例として日本での医用超音波診断装置の開発された過程を学習する。	2
【超音波の応用 1】		
3. 医用超音波画像診断装置	超音波応用技術として、医用超音波画像診断装置について学習し、原理を理解する。	2
4. 超音波機器実習	実際に医用超音波画像診断装置を用いて使用法を学び、診断画像の観察方法を修得する。	2
5. 各種産業への応用	超音波応用技術として、各種産業への応用について学習する。 【課題 1】超音波の各種産業への応用に関する英論文を読み、日本語に要約したものをクラスルームに提出する。	2
【波動の理解】		
6. 一次元波動方程式の説明	波動の理解を深めるために、一次元波動方程式の説明を聞き、式の意味を理解する。	2
7. 一次元波動方程式の導出	波動の理解を深めるために、一次元波動方程式を導出する。	2
8. 一次元波動方程式の一般解の導出	波動の理解を深めるために、一次元波動方程式の一般解を求める方法を学ぶ。	2
9. 一次元波動方程式まとめ	一次元波動方程式のまとめとして、確認試験 1 を行う。試験後は解説を聞き、解けなかった問題の内容を理解する。	2
10. 波動の複素数表示	波動の理解を深め、波動を複素数表示できるようになる。	2
【超音波の理解】		
11. 超音波の反射・減衰・透過	超音波における反射・減衰・透過について理解する。 【課題 2】超音波技術の応用に関して調査を行い、スライドにまとめたものをクラスルームに提出する。	2
12. 安全な運用	超音波の生体への影響と、医用超音波画像診断装置の安全規格を理解する。	2
13. エコーロケーションと分解能	超音波におけるエコーロケーションと分解能について理解する。また、超音波に関する確認試験 2 を行う。解説を聞き、誤答した問題の内容を理解する。	2
【超音波応用技術 2】		
14. プレゼンテーション 1	課題 2 の成果を用いて、超音波応用に関するプレゼンテーションを行う。 【課題 3】プレゼンテーション時に指摘された内容について加筆・修正を行い、クラスルームに再提出する。	2
15. プレゼンテーション 2	課題 3 の成果を用いて、プレゼンテーションを行う。	2
		計 30
自学自習		
項目	目標	時間
超音波の概要の理解	超音波工学特論の受講にあたり、日常生活のどのような場所で超音波が使われているか調査を行いノートにまとめ、クラスルームに提出する。	8
超音波の理解	超音波技術が応用されている医用超音波診断装置の原理について調査し、どのような走査モードがあり、どのような原理が活用されているかノートにまとめ、クラスルームに提出する。	12
超音波の各種産業への応用についての理解	課題 1 に関連して、複数の論文から要約する論文を選ぶ。その後、論文を読み、理解し、日本語で要約する。	16
波動の理解	講義の中で説明した波動方程式の導出過程を理解し、教員の補助なく波動方程式の導出をできるよう、自己演習を行いノートにまとめ、クラスルームに提出する。	16
プレゼンテーションの準備と振り返り	課題 2 に取り組む。また、プレゼンテーション 1 で出た指摘を基に加筆・修正を行い、課題 3 としてスライドをクラスルームに提出する。	4
プレゼンテーションの修正と振り返り	課題 3 に取り組む。また、プレゼンテーション 2 で出た指摘を基に加筆・修正を行い、最終スライドをクラスルームに提出する。	4
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90

学業成績の評価方法	確認試験 60 %、課題 40 %として評価する。
関連科目	通信システム・デジタル信号処理特論・電気回路特論
教科書・副読本	副読本: 「超音波便覧」 超音波便覧編集委員会 (丸善出版株式会社) ・「波動方程式の解き方」 有馬 朗人 編・大槻 義彦 編・須藤 彰三 著 (共立出版), その他: 授業資料配布

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
超音波工学特論 (Advanced Ultrasonic Engineering)		阿部峻靖 (非常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	1 次元の波動方程式を導出でき、波動の境界での伝搬 (入射波、反射波、透過波) や、速度の複素表示により波動の空間的、時間的伝搬状態を振動と減衰の形で説明できる。						
	1 次元の波動方程式を導出でき、異なる媒質の境界での波動の振る舞いを正確に説明できる。また、速度の複素数表示による波動の空間的、時間的伝搬状態を振動と減衰の形で正確に説明できる。(上記 3 項目の一部が下のレベルの場合はそちらが到達目標 1 の目安とする)	1 次元の波動方程式を導出できる。また、異なる媒質の境界での波動の振る舞いの概略を説明できる。更に、速度の複素数表示による波動の空間的、時間的伝搬状態の概要を振動と減衰の形で説明できる。(上記 3 項目の一部が下のレベルの場合はそちらが到達目標 1 の目安とする)	ヒントを与えれば、1 次元の波動方程式を導出できる。また、異なる媒質の境界での波動の振る舞いの一部を説明できる。更に、速度の複素数表示による波動の空間的、時間的伝搬状態を振動と減衰の形で完全ではないが一部、説明できる。(上記 3 項目の一部が下のレベルの場合はそちらが到達目標 1 の目安とする)		1 次元の波動方程式が導出できない。また、異なる媒質の境界での波動の振る舞いが全く説明できない。更に、速度の複素数表示による波動の空間的、時間的伝搬状態を振動と減衰の形で全く説明できない。		
2	空間計測手法の原理および空間分解能と時間分解能について説明できる。						
	空間的計測手法の原理および空間分解能と時間分解能について正確に説明できる。	空間的計測手法の原理および空間分解能と時間分解能について概要を説明できる。	ヒントを与えれば、空間的計測手法の原理または空間分解能と時間分解能の一部について説明できる。		空間的計測手法の原理および空間分解能と時間分解能について説明できない。		
3	超音波モータ等、超音波の工業応用例を説明できる。						
	プレゼン課題において、超音波モータ等、超音波の工学的応用例を分かり易く説明でき、質問にも全て正確に答える事ができる。	プレゼン課題において、超音波モータ等、超音波の工学的応用例を説明でき、必ずしも正確ではないが質問にも全て答える事ができる。	プレゼン課題において、超音波モータ等、超音波の工学的応用例を説明でき、質問にも一部答える事ができる。		プレゼン課題において、超音波モータ等、超音波の工学的応用例を説明できない。あるいは、説明したが、自分での取り組みと取れないほど質問に全く答える事ができない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
画像工学 (Image Engineering)		吉田嵩 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	ディジタル画像を処理, 解析, 理解するための基本的なアルゴリズムや計算手法について学習する。また, 基本的な処理に対して簡易的なプログラムで実現する手段を学ぶ。更には画像処理の根幹となっている線形代数について講義を行い, 包括的な画像処理工学における技術の展開について学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 画像を構成する基本要素を理解できる 2. 基本要素が持つ物理的特徴量を理解できる 3. 基本要素の分離・抽出を線形代数を用いて実行できる 4. 学んだ画像処理手法を計算機を用いて実行できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義内容, 評価方法を理解する。画像表現の基礎として, 解像度, RGB 色空間とテンソルを結び付けられる。また, 画素値の整数表現と浮動小数点表現を説明できる。					2
基礎的な画像処理	RGB 画像を HSV 画像, グレー画像, 白黒画像に変換する方法を理解する。モルフォロジー変換を用いてマスク画像を作成する方法を理解する。連結要素を理解し, 物体抽出に応用する。 【課題 1】画像から物体を抽出するプログラムの作成					4
画像の階調変換	ガンマ補正, ヒストグラムを用いた変換手法について理解し, プログラムを用いて応用する。 【課題 2】マスク画像, ヒストグラム, ガンマ補正を用いた HDR 画像の作成					4
ピンホールカメラモデル	ワールド座標系, カメラ座標系, 画像座標系の違いを認識し, それらを結び付ける数学的関係を理解する。 【課題 3】ワールド座標系の点を画像平面に投影して表示するプログラムの作成					4
画像の形状変換	回転・移動, 形態処理について学び, 行列計算での解法を理解する。 【課題 4】画像の形状変換を実施するプログラムの作成					2
画像の特徴量	エッジ, コーナー, モーメント, LOG など画像から特徴量を抽出する方法を学ぶ。 【課題 5】複数の画像を題材に, 特徴量の違いをレポートにまとめる					2
特異値分解	固有値分解について復習し, 特異値分解の原理を理解する。特異値分解を画像処理に応用する。 【課題 6】特異値分解を用いた画像のノイズ除去					6
画像処理の最新動向	最新の解析手法や応用事例を輪講形式で発表する。					6

計 30

自学自習		
項目	目標	時間
画像表現の基礎	解像度, RGB 色空間とテンソルを結び付けられる. また, 画素値の整数表現と浮動小数点表現を説明できる.	4
物体抽出プログラムの作成	理論を理解し, 課題 1 の成果をクラスルームに提出する.	8
HDR 画像の作成	理論を理解し, 課題 2 の成果をクラスルームに提出する.	8
座標系の関係を表すプログラムの作成	理論を理解し, 課題 3 の成果をクラスルームに提出する.	8
画像の形状変換を実施するプログラムの作成	理論を理解し, 課題 4 の成果をクラスルームに提出する.	4
特徴量の違いを理解する	理論を理解し, 課題 5 の成果をクラスルームに提出する.	4
特異値分解を用いた画像のノイズ除去	理論を理解し, 課題 6 の成果をクラスルームに提出する.	12
画像処理の最新動向について理解する	最新の論文を読み, スライドにまとめる.	12
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	理論やプログラミングに関する課題 60 %, 最終プレゼン 40 %で成績を算出する. 課題を課すタイミングについては講義内容に示す.	
関連科目		
教科書・副読本	教科書: 「デジタル画像処理 [改訂第二版]」奥富正敏 (CG -ARTS 協会), その他: 資料を適宜配布する	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
画像工学 (Image Engineering)		吉田 嵩 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	画像を構成する基本要素を理解できる						
	画素, 階調, 空間分布等の画像構成要素を説明できるとともに, その定量的な評価をプログラムで実現できる.	画素, 階調, 空間分布等の画像構成要素を説明できるとともに, その定量的な評価方法を説明できる.	画素, 階調, 空間分布等の画像構成要素を説明できる.		画像構成要素を説明できない, もしくは理解が間違っている. (確認テストで 60 %未満)		
2	基本要素が持つ物理的特徴量を理解できる						
	画像構成要素で成り立つエッジ, コーナー, グラデーションが起こる物理的特徴を説明できるとともに, その定量的な評価をプログラムで実現できる.	画像構成要素で成り立つエッジ, コーナー, グラデーションが起こる物理的特徴を説明できるとともに定量的な評価方法を説明できる.	エッジ, コーナー, グラデーション等の画像構成要素を説明できる.		エッジ, コーナー, グラデーション等の画像構成要素を説明できない, もしくは理解が間違っている. (確認テストで 60 %未満)		
3	基本要素の分離・抽出を線形代数を用いて実行できる						
	画像構成要素が織りなす物理的特徴を分離抽出できるとともに, その線形代数的手法をプログラムで実現できる.	画像構成要素が織りなす物理的特徴を分離抽出できるとともに, その線形代数的手法を説明できる.	画像構成要素が織りなす物理的特徴を分離抽出する手法を説明できる.		画像構成要素が織りなす物理的特徴を分離抽出する手法を説明できない, もしくは理解が間違っている. (確認テストで 60 %未満)		
4	学んだ画像処理手法を計算機を用いて実行できる						
	学会論文等を読みながら学んだ画像処理手法を一つ以上, 計算機を用いて実行できる.	学会論文等を読みながら学んだ画像処理手法を一つ以上, 計算機を用いて実行できる.	教科書等を読みながら学んだ画像処理手法を一つ以上, 計算機を用いて実行できる.		画像処理手法を計算機を用いて実行できない. (課題提出が 6 割未満)		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
レーザー物性特論 (Special Topics in Laser Physics)			1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	レーザーは科学技術の新しい分野を開き、急速に発展している。レーザーは色々な応用に役立つばかりではなく、物質構造の人為的、化学的制御にも革新をもたらしている。レーザーの原理を物理的に基礎から学び、その上に立脚し先端技術を幅広く理解し、自由に駆使できる技術者の育成を目指す。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 波動現象と光波が説明できる 2. レーザーと物質との相互作用について理解している。 3. レーザーの発振原理が説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
電磁波と光	波動現象の一般的性質を復習し、光波の特徴を学ぶ					2
干渉計	光の干渉効果と干渉計について学ぶ					2
光共振器	光の放出吸収により電子のエネルギー準位が変化することを学ぶ					2
原子とエネルギー準位	原子に束縛されている電子の性質を理解する					2
光の放出と吸収	自然放出と誘導放出の違いを学ぶ					2
	光と媒質中の電子との相互作用を学ぶ					2
レーザー原理	3 準位のレーザー反転分布を理解する レート方程式を理解し、反転分布密度を計算できるようになる					2
色々な種類のレーザー	気体レーザー、固体レーザー、パルスレーザーについて学ぶ					2
	半導体レーザーの原理とレート方程式について学ぶ					2
レーザーの応用	レーザーによる光通信、センシング等を学ぶ					2
光の偏光	光の偏光とその表現方法について学ぶ					2
光ファイバ	光ファイバの原理について学ぶ					2
非線形光学	非線形現象とその応用を理解する					2
	光ファイバ中で発生する散乱光の性質を理解する					2
光検出装置	光を検出するフォトダイオードの原理を理解する					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
原子分子の物理	前期量子力学を理解し、波動方程式を自らの力で解けるようにする。					20
レーザーの発振	レーザーの出力特性、レート方程式を計算できるようにする。					20
レーザーの応用	社会の様々な場面で利用されているレーザーについて調べ、まとめる。					20
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	授業中の取り組み (50 %)、課題の達成度 (50 %) を基に判断する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「光エレクトロニクス」 的場修 (オーム社), その他: 教員作成の講義ノート					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
レーザー物性特論 (Special Topics in Laser Physics)				1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	波動現象と光波が説明できる						
	波動現象の一般的性質と光波の特徴を説明できる	マクスウェル方程式と電磁波の関係を理解できる	光と電波、電磁波の関係を理解している	電磁波と光について理解が不足し説明ができない			
2	レーザーと物質との相互作用について理解している。						
	様々な物質中のレーザー光の伝搬が説明できる	レーザー光の伝搬を説明できる	電磁波とマックスウェル方程式が説明できる	レーザー光とはどのような特性を持つか説明できない			
3	レーザーの発振原理が説明できる。						
	光共振器を用いたレーザー発振が説明できる	反転分布と光の増幅が説明できる	光の放出と吸収が説明できる	原子、分子のエネルギー準位が説明できない			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電磁波工学特論 (Advanced Topics on Electromagnetic Wave Engineering)		牛山太陽 (非常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	高速のデジタル回路時代に対応した回路設計の取扱いに必要な、電磁波が伝搬する伝送線路の知識を習得する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 電磁界シミュレーション手法の理解と高周波回路設計の基礎知識を習得できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス、平面波の伝搬 (Maxwell の方程式)	マクスウェルの方程式から平面波の伝搬の様子を説明できる。					2
電磁波の反射・屈折・吸収	媒質境界に平面波が入射したときに起こる反射・屈折・吸収を説明できる。					2
導波管	金属壁で囲われた導波管中での電磁波の振る舞いについて説明できる。					2
集中定数回路と分布定数回路	集中定数回路では解析できない領域を理解し、分布定数回路の必要性と、その基礎理論を説明できる。					2
伝送線路の解析	伝送線路を信号が伝搬する様子を説明できる。					2
伝送線路の設計 (演習)	目標の電磁波を伝搬する伝送線路を設計できる。					2
L 型整合回路	整合回路の必要性を理解し、L 型整合回路の性質を説明できる。					2
π 型及び T 型整合回路	π 型及び T 型整合回路の性質を説明できる。					2
最適整合回路	負荷や電源の状況に応じた最適な整合回路を選択できる。					2
整合回路の設計 (演習)	整合回路を設計できる。					2
低域及び高域周波数フィルタ	低域周波数フィルタと高域周波数フィルタの性質を説明できる。					2
帯域及び帯域消去周波数フィルタ	帯域及び帯域消去周波数フィルタの性質を説明できる。					2
周波数フィルタの設計 (演習)	周波数フィルタを設計できる。					2
アンテナ	各種アンテナの構造や基本原理について説明できる。					2
電磁波の放射 (演習)	電磁波が放射される理由を説明できる。					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習及び課題の準備	輪読内容の確認、解析手順や式展開の確認等の予習復習、及び課題の準備。					25
課題演習	授業で演習を行った後、具体的な回路課題を課し、その成果をレポートにまとめる。					35
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	課題レポートから決定する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「電子情報通信レクチャーシリーズ C-15 光・電磁波工学」鹿子嶋 憲一 (コロナ社), その他: 毎回の授業で自作スライドを用いる					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
電磁波工学特論 (Advanced Topics on Electro-magnetic Wave Engineering)		牛山太陽 (非常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	電磁界シミュレーション手法の理解と高周波回路設計の基礎知識を習得できる。						
	回路基板上の線路まわりの不要な反射点、漏れ電磁波の原因を検討できる。整合回路が設計できる。周波数フィルタが設計できる。	マイクロ波回路で取扱う S パラメータの表示形式を理解する。 各種伝送線路の形式を説明できる。	高周波回路で分布定数回路で扱う理由が理解できる。また伝送方程式と波動方程式の関係、電流電圧の導出、線路の特性インピーダンスの定義、入射波、反射波及び透過波の取扱いを説明できる。線路まわりの電磁界の様子を理解し、電磁界のモードについて説明できる。	身近な電気回路の例で高周波回路として取扱うものが挙げられない。無損失の伝送方程式が理解できない。入射波、反射波、透過波の取扱いが理解できない。高周波で扱う線路の形式、特性インピーダンスについて説明ができない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
マイクロ波工学 (Microwave Engineering)		宮田尚起 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	携帯電話や無線 LAN などの無線通信機器を構成する重要な回路部品の一つにマイクロ波帯で用いられる各種高周波回路がある。本講義では特に平面回路構造を有する高周波回路に着目し、各種高周波回路の基礎理論と設計技術を学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 集中定数回路と分布定数回路の違いを説明できる 2. 電信方程式を解き、解の物理的な意味を説明できる 3. 高周波回路の特性を S パラメータやスミスチャートを用いて評価できる 4. 伝送線路構造を説明できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
高周波回路の導入	高周波になると無視できない現象を理解し、高周波回路の必要性について学習する。					2
高周波回路の基礎	分布定数線路の特性について、電信方程式より導かれる重要なパラメータについて説明する。					6
右手/左手系複合伝送線路	右手/左手系複合伝送線路について説明し、メタマテリアルが有する特異な性質について説明する。					2
回路構造	マイクロストリップ線路などの平面回路構造について説明する。					2
解析方法	高周波回路で用いられる特性解析方法である S パラメータとスミスチャートについて学習する。					6
整合回路	インピーダンス整合の重要性を説明し、スミスチャートを用いた整合回路の設計方法の学習を行う。					4
方向性結合器	結合線路の諸特性を説明し、結合線路を用いて構成される方向性結合器を学習する。					2
結合線路を用いない結合器	ブランチラインカップラ、ラットレースカップラ、ウィルキンソンパワーデバイダについて説明する。					2
スタブ	開放スタブおよび短絡スタブの入力アドミタンス特性を学習し、共振周波数と減衰極周波数を導出する。					2
共振器	両端開放共振器、両端短絡共振器、一端短絡共振器について、それぞれの共振周波数の導出を行う。					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
電信方程式	電信方程式を導出し、解く。解の物理的な意味を記述する。					12
反射係数、入力インピーダンス、電圧定在波比	伝送線路における反射係数と入力インピーダンスと定在波比の定義を示すとともに、これらを相互に変換する変換式を導出する。					6
スミスチャート	スミスチャートを用いて諸値の変換を行う。整合回路を設計する。					6
分布定数素子	スタブ、共振器、フィルタを設計する。					12
S パラメータ	F パラメータ、Z パラメータ、Y パラメータから S パラメータへの変換式を導出する。					12
媒質境界への電磁波の入射	媒質境界に斜め入射する TE 波と TM 波それぞれの反射係数、透過係数を導出する。					12
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90

学業成績の評価方法	試験により評価する。
関連科目	
教科書・副読本	教科書:「マイクロ波工学 基礎と原理」中島 将光 (森北出版), 参考書:「マイクロ波工学の基礎」平田仁 (日本理工出版会), 補助教材:「マイクロ波回路とスミスチャート」谷口慶治、曾寧峰、森幹男 (共立出版), その他: 補足資料を配布する

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
マイクロ波工学 (Microwave Engineering)	宮田尚起 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	集中定数回路と分布定数回路の違いを説明できる					
	同軸線路の特性インピーダンスと位相定数を計算できる	分布定数回路の回路図が描ける	集中定数回路と分布定数回路の違いを、波長や周波数等の物理量を用いて定量的に説明できる	集中定数回路と分布定数回路の違いを、波長や周波数等の物理量を用いて定性的に説明できる		
2	電信方程式を解き、解の物理的な意味を説明できる					
	電信方程式の解から、進行波・後退波を説明できる	電信方程式を解ける	電信方程式を書ける	電信方程式を書けない		
3	高周波回路の特性を S パラメータやスミスチャートを用いて評価できる					
	スミスチャートを用いて整合回路が設計できる	スミスチャートに反射係数と規格化インピーダンスをプロットできる	スミスチャートの軸の物理量を説明できる	スミスチャートの目盛が読めない		
4	伝送線路構造を説明できる					
	導波管の伝搬モードを説明できる	ストリップ線路、マイクロストリップ線路、コプレーナ導波路の伝搬モードを説明できる。	同軸ケーブル、平行 2 線の伝搬モードを説明できる。	伝送線路構造を説明できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ディジタル信号処理特論 (Advanced Digital Signal Processing)		高田拓 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	ディジタル信号処理の特長は、アナログ回路では困難であった複雑な処理が可能なことである。本講義において、学生はその基本的性質と代表的な処理技術を理解し、簡単な計算ができるようになる。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. デジタル信号処理の概要を理解できる 2. デジタル信号処理の基礎（離散フーリエ，Z 変換）を理解できる 3. デジタル信号処理技術を様々な実習，研究に応用できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. デジタル信号処理の概要	ディジタル信号処理の概要について理解できる					2
2. フーリエ変換とラプラス変換	フーリエ級数とフーリエ変換、ラプラス変換について理解できる					6
3. Z 変換と離散フーリエ変換	Z 変換と離散フーリエ変換について理解できる					4
4. 離散時間システム	離散時間システムについて理解できる					4
5. 高速フーリエ変換	高速フーリエ変換について理解できる					2
6. フィルタとディジタルフィルタ	フィルタについて理解できる					6
7. 線形予測と適応信号処理	相関関数と線形予測、適応信号処理について理解できる					4
8. まとめ						2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
1. デジタル信号処理の概要	ディジタル信号処理の全般に関する演習問題を解くことができる					2
2. フーリエ変換とラプラス変換	フーリエ級数とフーリエ変換、ラプラス変換について、演習問題を解くことができる					6
3. Z 変換と離散フーリエ変換	Z 変換と離散フーリエ変換について、演習問題を解くことができる					4
4. 離散時間システム	離散時間システムについて、演習問題を解くことができる					4
5. 高速フーリエ変換	高速フーリエ変換について、演習問題を解くことができる					2
6. フィルタとディジタルフィルタ	フィルタについて、演習問題を解くことができる					6
7. 線形予測と適応信号処理	相関関数と線形予測、適応信号処理について、演習問題を解くことができる					4
プログラムによる演習	離散波形処理，連続フーリエ・逆フーリエ変換，離散時間フーリエ変換，離散フーリエ変換のプログラミング，畳みこみ演算の可視化，音声処理，画像処理について、プログラミングで演習問題を解くことができる					32
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	成績はレポート (50 %) と課題 (50 %) の結果から総合的に判断する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「ディジタル信号処理 第 2 版・新装版」萩原将文 (森北出版)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ディジタル信号処理特論 (Advanced Digital Signal Processing)		高田拓 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	ディジタル信号処理の概要を理解できる						
	目的に応じた信号処理の流れを考えることができる。	各種信号処理の概要を理解し、その原理を説明できる。	Matlab 等の数値演算ソフトウェアを用いて目的とする処理を実現するプログラムが書ける。	Matlab 等の数値演算ソフトウェアを用いて目的とする処理を実現するプログラムが書けない。(課題が提出できない。)			
2	ディジタル信号処理の基礎 (離散フーリエ, Z 変換) を理解できる						
	ディジタル信号処理の基礎を十分に理解し、所望の特性のフィルタを効率を考慮して実現することができる。	所望の特性から、適切な処理方法を選択し、フィルタを設計することができる。	フィルタの種類等の指示を受ければ所望の特性のフィルタを設計することができる。	所望の特性のフィルタを実現できない。			
3	ディジタル信号処理技術を様々な実習, 研究に応用できる						
	自ら設計したフィルタを実習や研究に利用し、その効果について評価・検討を行うことができる。	自ら設計したフィルタを実験や研究に利用できる。	教員の指示を受ければフィルタを設計して実験や研究に利用できる。	実験や研究に利用できるフィルタを実現できない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
通信システム (Telecommunication System)		若林良二 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	無線通信における増幅・発振、変・復調、一般用送・受信システム、放送用送・受信システム、マイクロ波用送・受信システム、衛星通信用送・受信システム、電波航法、無線測定について、無線従事者として活躍するために必要な知識と技術について学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 各種無線通信システムの構成を理解できる。 2. 基礎的な送受信機特性の計測方法を理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスと無線従事者国家資格について。					2
増幅・発振器	通信機器に使用される増幅器、発信器の基本動作を学習する。					2
変・復調器	AM,FM,PSK,PCM などの変・復調方式の基礎およびそれらの基本回路ならびに変調指数、占有周波数帯域幅などの各種定数について学習する。					4
一般用送信システム	AM,FM,PSK,PCM の各種方式を用いた送信機の内部構成と動作・特徴を学習する。					4
一般用受信システム	AM,FM,PSK,PCM の各種方式を用いた受信機の内部構成と動作・特徴を学習する。					4
放送用送・受信システム	テレビジョン放送の変調方式や送受信機の映像・音声に関する諸特性を学習する。					4
マイクロ波用送・受信システム	マイクロ波多重通信の中継装置の内部構成と中継回線特徴を学習する。					2
衛星通信用送・受信システム	衛星通信の伝送方式、回線設計や FDMA,TDMA 等の多元接続方式について学習する。					2
電波航法	航空機用の各種レーダーの等動作原理およびその特性を学習する。					2
無線測定	実際の無線通信システムを運用・保守する上で必要な無線通信システムの各種測定法を理解する。					4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
予習	各講義内容に関する国家試験の問題に取り組み、正答が得られるまでの過程についてレポートを作成する。問題は講義内に指示する。					30
復習	講義時間内に扱わなかった国家試験問題を自分で解き、不明な点は翌週の講義内に質問し、他の受講生と共有する。					20
電波法規	無線設備に必要な電波法の総務省令について学習する。総務省令は主に無線設備規則であり、どの条文かは講義内に指示する。					10
					計 60	
総合学習時間		講義 + 自学自習				計 90
学業成績の評価方法	予習・復習時の取り組み度および内容の理解度ならびに定期試験の結果によって総合的に判断する。なお、筆記試験と課題の評価比率は 8 : 2 とする。					
関連科目	通信工学 I・計測工学					
教科書・副読本	参考書: 「一陸技 無線工学 A 【無線機器】完全マスター 第 5 版」一之瀬 優 (情報通信振興会)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
通信システム (Telecommunication System)	若林良二 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	各種無線通信システムの構成を理解できる。					
	各種無線通信システムの内部構成と動作・特徴を把握しており、用途に応じて適切な通信システムを選択できる。(第二級陸上無線技術士の無線工学 A の満点レベル)	各種無線通信システムの内部構成と動作・特徴を説明することができる。(第二級陸上無線技術士の無線工学 A の合格基準レベル)	各種無線通信システムのブロックダイアグラムが与えられれば、その動作原理を説明できる。	各種無線通信システムの内部構成と動作・特徴が理解できていない。		
2	基礎的な送受信機特性の計測方法を理解できる。					
	要求された送受信機諸特性の計測に対して適切に計測器を選択し、実際に計測することができる。	種々の送受信機諸特性の計測方法を把握しており、計測器が与えられれば概ねの測定方法が分かる。	基礎的な送受信機特性の計測方法を説明できる。	基礎的な送受信機特性の計測方法が理解できていない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
通信システム (Telecommunication System)		稲毛契 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	無線通信における増幅・発振、変・復調、一般用送・受信システム、放送用送・受信システム、マイクロ波用送・受信システム、衛星通信用送・受信システム、電波航法、無線測定について、無線従事者として活躍するために必要な知識と技術について学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 各種無線通信システムの構成を理解できる。 2. 基礎的な送受信機特性の計測方法を理解できる。 3. 各種レーダーの動作を理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスと無線従事者国家資格について。					2
増幅・発振器	通信機器に使用される増幅器、発信器の基本動作を学習する。					2
変・復調器	AM,FM,PSK,PCM などの変・復調方式の基礎およびそれらの基本回路ならびに変調指数、占有周波数帯域幅などの各種定数について学習する。					4
一般用送信システム	AM,FM,PSK,PCM の各種方式を用いた送信機の内部構成と動作・特徴を学習する。					4
一般用受信システム	AM,FM,PSK,PCM の各種方式を用いた受信機の内部構成と動作・特徴を学習する。					4
放送用送・受信システム	テレビジョン放送の変調方式や送受信機の映像・音声に関する諸特性を学習する。					4
マイクロ波用送・受信システム	マイクロ波多重通信の中継装置の内部構成と中継回線特徴を学習する。					2
衛星通信用送・受信システム	衛星通信の伝送方式、回線設計や FDMA,TDMA 等の多元接続方式について学習する。					2
電波航法	航空機用の各種レーダーの等動作原理およびその特性を学習する。					2
無線測定	実際の無線通信システムを運用・保守する上で必要な無線通信システムの各種測定法を理解する。					4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
予習	教科書を下読みして不明点（専門用語、数式の変形等）を挙げておき、講義時に質問する。					20
復習	講義時間内に扱わなかった問題を自分で解き、翌週に確認し、不明な点は質問する。					30
電波法規	関連する電波法規の学習。					10
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	演習および課題を課し、提出された 3 つのレポートを 1 回目：30 %、2 回目：30 %、3 回目：40 % で評価する。					
関連科目	電磁波工学特論・マイクロ波工学					
教科書・副読本	教科書：「一陸技 無線工学 A 【無線機器】完全マスター 第 5 版」一之瀬 優 (情報通信振興会)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
通信システム (Telecommunication System)		稲毛契 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	各種無線通信システムの構成を理解できる。						
	無線通信システムにおける基本的な構成要素を相互関係を含めて説明でき、アナログ方式とデジタル方式の違いについても説明できる。	アナログ方式あるいはデジタル方式無線通信システムのどちらか一方における基本的な構成要素を相互関係を含めて説明できる。		無線通信システムにおける基本的な構成要素を説明することができる。		無線通信システムにおける基本的な構成要素を一部説明することができない。	
2	基礎的な送受信機特性の計測方法を理解できる。						
	送信機、受信機の特性計測方法について、3 つ以上の計測すべき特性およびその計測方法を説明することができる。	送信機、受信機の特性計測方法について、2 つずつ計測すべき特性およびその計測方法を説明することができる。		送信機、受信機の特性計測方法について、1 つずつ計測すべき特性およびその計測方法を説明することができる。		送信機、受信機の特性計測方法について、片方のみの計測すべき特性およびその計測方法を説明することができる。	
3	各種レーダーの動作を理解できる。						
	パルスレーダ、CW レーダに加え、パルス圧縮レーダの 3 つについて動作原理を説明することができる。	パルスレーダ、CW レーダ、パルス圧縮レーダのうち 2 つについて動作原理を説明することができる。		パルスレーダ、CW レーダ、パルス圧縮レーダのうち 1 つについて動作原理を説明することができる。		パルスレーダ、CW レーダ、パルス圧縮レーダのうち 1 つも動作原理を説明することができない。	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
音響工学特論 (Advanced Acoustic Engineering)			1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	音によるコミュニケーションにかかわる科学 (コミュニケーション音響学) の基礎理論を学ぶ。音に関する物理学をはじめ、心理・空間的側面、音声に関する学習を通して、現代の音コミュニケーションについて議論を通して理解する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 音の物理学の基礎理論について説明できる. 2. 音の心理・空間性について説明できる. 3. 音声の生成過程について説明できる.					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	情報化社会の発展に伴う音響工学の歴史とその役割について理解する。					2
音の物理学 (1)	振動と共鳴現象に関する基礎知識を理解する。					2
音の物理学 (2)	球面波の伝搬に関する基礎知識を理解する。					4
音の物理学 (3)	室内音場の特徴と、音場評価方法を理解する。					4
音と心理	聴覚の仕組みと音の高さ・大きさ・音色を知覚する特徴と物理量の対応関係を理解する。					4
音の空間性	両耳聴の特徴、拡がり感の知覚とその指標について理解する。					4
音声	音声の生成過程を理解する。					4
社会における音コミュニケーション	環境における音、テクノロジー、音楽等を通して、人の音によるコミュニケーションについて理解する。					4
まとめ	これまでの授業のまとめを行う。					2
						計 30

自学自習		
項目	目標	時間
1 回目: 音のコミュニケーションに関する分野・技術をまとめる課題	音のコミュニケーション社会に貢献していると考えられる分野・技術に関して調査し、A4 1 枚にまとめ提出する。	4
2 回目: 異なる振動数の正弦波によるうなり音に関する課題	2 つの正弦波の足し合わせによるうなり音を再生するプログラムを実装して提出する。	4
3 回目: 自由振動の運動エネルギー・位置エネルギーに関する課題	運動エネルギーと位置エネルギーの関係から、自由振動の固有角周波数ならびに周期を導出して提出する。	4
4 回目: 最小可聴音圧に関する課題	空気の密度と音速の実測値を調査したうえで、最小可聴音圧に対応する振動変位の実効値を導出して提出する。	4
5 回目: 正弦波の合成に関する課題	複数の正弦波の足し合わせにより、三角波および方形波の再生と時間波形を表示するプログラムを実装して提出する。	4
6 回目: 音響信号の時間波形および振幅・周波数特性に関する課題	各自で音声ファイルを用意し、その時間波形と振幅・周波数特性を図示するプログラムを実装して提出する。	4
7 回目: インパルス応答の実測に関する課題	授業で実測したスピーカのインパルス応答を用い、その時間波形と振幅・周波数特性を図示するプログラムを実装し、密閉型・パスレフ型の違いを考察し提出する。	4
8 回目: 音の大きさの知覚とレベルに関する課題	身の回りに存在する音を調査し、その主観評価と物理的指標との対比を考察して提出する。	4
9 回目: 音の三要素に関する課題	音色因子に関連する身の回りの音を調査し、物理的な特徴を考察した内容を A4 1 枚にまとめて提出する。	4
10 回目: 音の先行音効果に関する課題	Stereo で收音された音声信号を用い、両耳で異なる時間差をつけた信号を生成して提出する。また空間性の認識の違いを考察する。	4
11 回目: バイノーラルマイクロホンによる音の空間性に関する課題	バイノーラルマイクロホンを各自で制作し、收音した音声ファイルをファイルを提出する。	4
12 回目: 音声信号のフォルマント成分に関する課題	各自実測した子音に関する音声信号を用い、スペクトログラムを図示したうえで第 1・第 2 フォルマント成分を分析して考察する。	4
13 回目: 社会における音コミュニケーションに関する課題	遠隔と対面での音のコミュニケーション手段での差異および問題点を調査し、それを改善するための手段を検討し A4 1 枚にまとめて提出する。	4
14 回目: サウンドスケープに関する課題	屋外および小室内でバイノーラル收音された音声ファイルを元に、存在する音の主観因子評価・物理評価をおこなった結果を提出する。	4
15 回目: サウンドスケープデザインに関する課題	各自で任意の場所でバイノーラル收音を行い、存在する音のリストアップ、主観的・物理評価を行ったうえで、改善点について述べた 10 ページ程度のプレゼンテーション資料を作成する。	4
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	式の導出ならびにプログラミングを含むレポートを 80% 文献調査課題に関するプレゼンテーション(資料作成・発表) 20% の割合で実施する。	
関連科目	センサー工学特論	
教科書・副読本	副読本: 「音の物理 (音響入門シリーズ)」 東山三樹夫 (コロナ社)・「信号解析と音響学」 東山三樹夫 (丸善出版株式会社)	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
音響工学特論 (Advanced Acoustic Engineering)				1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	音の物理学の基礎理論について説明できる。						
	音響工学に関する専門用語が説明できる。室内音場を表すパラメータを計算できる。また、計算式を導出できる。	音響工学に関する専門用語が説明できる。室内音場を表すパラメータを計算できる。	音響工学に関する専門用語が説明できる。	音響工学に関する専門用語が説明できない。成績が 60 未満である。			
2	音の心理・空間性について説明できる。						
	聴覚のメカニズムが説明でき、音の特徴を表す評価指標を計算できる。また Matlab 等により音響信号の測定・生成ができる。	聴覚のメカニズムを説明できる。音の特徴を表す評価指標を計算できる。	聴覚のメカニズムを説明できる。	聴覚のメカニズムを説明できない。成績が 60 未満である。			
3	音声の生成過程について説明できる。						
	音声に関する専門用語が説明できる。Matlab 等により簡単な音声合成・分析が出来る。	音声に関する専門用語が説明できる。Matlab 等により簡単な音声分析が出来る。	音声に関する専門用語が説明できる。	音声に関する専門用語が説明できない。成績が 60 未満である			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
音響工学特論 (Advanced Acoustic Engineering)		磯山拓都 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	学生は、音の物理的記述（音波・レベル・周波数スペクトル等）が、聴覚の知覚（方向定位、ラウドネス、マスキング、臨界帯域、ピッチ、音色、選択的聴取、難聴）としてどのように現れるかを理解し、聴覚特性を踏まえて収録・再生系および音環境（室内音響・騒音）を評価・設計するための基礎概念を説明し整理できるようになることを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 音の物理的記述を用いて説明できる 2. 方向定位と主要な聴覚知覚を体系的に説明できる 3. 発話機構とフォルマント、LPC に基づき音声を説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
音の物理的記述（音波・伝搬・レベル・スペクトル）	音波、音の伝搬現象、音圧レベル、周波数スペクトルによる音の記述を理解する					4
聴覚を支える聴器（外耳～聴覚野）	外耳・中耳・内耳から脳幹・中脳・聴覚野までの役割を系統立てて理解する					4
方向定位（両耳の手がかり）	左右耳の強度差・時間差および頭部での反射に基づく方向定位を比較して理解する					4
聴覚による知覚（ラウドネス・マスキング・臨界帯域）	ラウドネス、マスキング、聴覚フィルタと臨界帯域の関係を理解する					4
聴覚による知覚（ピッチ・音色）／選択的聴取／難聴	ピッチ・音色、選択的聴取（カクテルパーティ効果等）、難聴の要点を関係づけて理解する					4
音声（フォルマント・線形予測）	声帯・声道とフォルマントの関係を理解し、線形予測による符号化（LPC）の考え方を理解する					4
音の収録と再生（マイク・スピーカ・ヘッドフォン）	収録・再生の基本原理と特性（指向特性、再生帯域等）を理解する					2
音環境（室内音響・騒音	室内音響（直接音・反射音・残響等）と騒音（測定・分析・遮音・屋外伝搬）の基礎を理解する					2
まとめ	これまでの授業の内容をまとめる					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習・復習	次の授業の予習及び復習を行う					30
課題	授業ごとの課題を行う					30
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	試験の得点と課題等の提出状況から評価する。試験と課題等の評価比率は 5:5 とする。					
関連科目	ディジタル信号処理特論・超音波工学特論・画像工学					
教科書・副読本	教科書: 「音響学入門」一般社団法人日本音響学会 (コロナ社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
音響工学特論 (Advanced Acoustic Engineering)	磯山拓都 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	音の物理的記述を用いて説明できる					
	音波・伝搬現象・音圧レベル・周波数スペクトルを用いて、音の特徴を整合的に説明できる	音波・伝搬現象・音圧レベル・周波数スペクトルの意味がわかり、各要素を単独に用いて音の特徴を説明できる。	音波／レベル／スペクトルで音を記述できることを知っている	音波・伝搬現象・レベル表現・周波数スペクトルの概念を理解できない		
2	方向定位と主要な聴覚知覚を体系的に説明できる					
	方向定位と主要な聴覚知覚を相互に関係づけて体系的に説明できる	各概念の意味がわかり、代表例を挙げて説明できる	方向定位および主要な聴覚知覚があることを知っており、用語を挙げて説明できる	方向定位および主要な聴覚知覚の基本を理解できない		
3	発話機構とフォルマント、LPC に基づき音声を説明できる。					
	発話機構→フォルマント→LPC の関係をつなげて、音声の特徴を一貫して説明できる	発話機構・フォルマント・LPC の意味がわかり、基本的な音声の説明ができる	フォルマントや LPC という記述方法があることを知っており、用語を挙げて説明できる	発話機構・フォルマント・LPC の基本概念を理解できない		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
AI スマートエンジニアリングデザイン I (AI Smart Engineering Design I)		大野学 (常勤)	1	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	グループワークやデザイン思考の考え方、その手法を実践することで学ぶ。社会問題やユーザにおけるニーズ対して、グループワークで解決策を検討し、ものづくりによるプロトタイピングを ED（エンジニアリングデザイン）手法を用いて行う。					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. エンジニアリングデザインの検討手法を実践することにより修得することができる 2. グループワークによりユーザのニーズや社会問題に対して、解決案を論理的に提案することができる 3. これまで修得した技術を用い、自分たちの提案をプロトタイピング（具体化）することができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(5) 専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する					
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	グループ分け、各班の課題（使命）、スケジュール・授業の進め方					4
演習Ⅰ	グループにおいて、目的設定、到達目標設定、役割分担、スケジュールリング等を行う。					16
演習Ⅱ	アイデア発想法 (KJ 法、TRIZ)、ファシリテーションスキルを実践形式により修得する					8
演習Ⅲ	問題を解決するプロトタイピングを作製する					42
演習Ⅳ	最終発表に向けて、グループにおける個人の意見をまとめる					4
演習Ⅴ	グループにおける成果発表の準備を行う					8
成果発表	各グループの成果を発表する					8
					計 90	
自学自習						
項目	目標					時間
総合学習時間	講義＋自学自習					計 90
学業成績の評価方法	参加状況、グループ貢献度および成果発表から標準評価点を付与する。また、個人の取り組み状況から取組点（加点・減点）を付与する。標準評価点および取組点は本科目の担当教員で決定する。担当教員は、成果発表会に参加した教員の意見や評価を参考にし、連携企業の評価を参考にすることもできる。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: これまでに購入した教科書（含む本科）を参考に演習を行う					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
AI スマートエンジニアリングデザイン I (AI Smart Engineering Design I)	大野学 (常勤)		1	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)	
1	エンジニアリングデザインの検討手法を実践することにより修得することができる					
	エンジニアリングデザインの検討手法を積極的に実践することにより修得でき、これを論述できる	エンジニアリングデザインの検討手法を積極的に実践することにより修得できた	エンジニアリングデザインの検討手法を実践することにより修得できた	エンジニアリングデザインの検討手法を実践することにより修得できない		
2	グループワークによりユーザのニーズや社会問題に対して、解決案を論理的に提案することができる					
	グループワークによりリーダー的な役割を果たし、ユーザのニーズや社会問題に対して、解決案を論理的に提案することができる	グループワークによりユーザのニーズや社会問題に対して、解決案を論理的に提案することができる	グループワークによりユーザのニーズや社会問題に対して、解決案を提案することができる	グループワークによりユーザのニーズや社会問題に対して、解決案を論理的に提案することができない		
3	これまで修得した技術を用い、自分たちの提案をプロトタイピング（具体化）することができる					
	これまで修得した技術を用い、自分たちの提案をプロトタイピング（具体化）し、その後ブラッシュアップすることができる	これまで修得した技術を用い、自分たちの提案をプロトタイピング（具体化）することができる	これまで修得した技術を用い、自分の提案をプロトタイピング（具体化）することができる	これまで修得した技術を用い、自分の提案をプロトタイピング（具体化）することができない		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
組込システム (Embedded Systems)		浅川澄人 (常勤)	1	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	現在の製品ではマイコンや DSP、SoC、FPGA といった大小様々なコンピュータによって制御されている。こういったシステムは組込みシステムと呼ばれ、非常に幅広い分野・用途で用いられている。本授業では組込みシステムを俯瞰し、実際の製品例を見ながらハードウェア要素技術、ソフトウェア要素技術、これらを組み合わせたシステム開発技術に関して学習する。					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 組込みシステムの開発プロセスを説明できる 2. 組込みシステムのためのハードウェア設計を説明できる 3. 組込みシステムのためのソフトウェア設計を説明できる 4. ハードウェア要素技術を説明できる 5. 組込みソフトウェア要素技術を説明できる 6. ソフトウェア開発技術を説明できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
組込みシステム概要	組込みシステムの現状に関して、実際の事例を見ながら組込みシステムの概要を理解する。					2
組込みシステムの開発プロセス	開発工程やシステム要求の分析、システムアーキテクチャ設計に関して理解する。					4
組込みシステムのためのハードウェア設計	ハードウェアの実装方式、SoC (System on Chip) の実装スタイルや設計フロー、検証・テストに関して理解する。					4
組込みシステムのためのソフトウェア設計	ソフトウェアプロセスや要求分析と設計技術、実装と再利用技術、検証・保守技術に関して理解する。					4
ハードウェア要素技術	SoC・メモリアーキテクチャ、応用指向プロセッサ、FPU、割り込みと例外、オンチップデバッグ機能、インターコネクト、ネットワークオンチップ、低消費電力化技術、セキュリティ機能、リコンフィギャラブルコンピューティング、ハードウェア/ソフトウェアの協調設計、高位合成などのハードウェア要素技術に関して理解する。					8
組込みソフトウェア要素技術	プラットフォーム標準化の意義、OS、デバイスドライバ、ミドルウェア、スケジューリング、耐故障性、保護機能、制御ネットワーク、分散フレームワークに関して理解する。					4
ソフトウェア開発技術	ソフトウェアプロセス、開発方法論と CASE ツール、モデルと抽象化、構造化手法、アスペクト指向、ソフトウェアアーキテクチャ、コーディングルール、リファクタリング、静的・動的検証技術などに関して理解する					4
						計 30

自学自習		
項目	目標	時間
組込みシステムの実例調査	実際の組込みシステムを調査し、ハードウェア／ソフトウェアの構成や要素技術を分類する	4
組込みシステムの開発プロセス	エンベッデッドシステムスペシャリストの要件定義やシステム設計に関する過去問を解く。間違った問題に関してはその周辺知識を調査する。	8
組込みシステムのためのハードウェア設計	エンベッデッドシステムスペシャリストのハードウェアの実装方式、SoC (System on Chip) の実装スタイルや設計フロー、検証・テストに関する過去問を解く。間違った問題に関してはその周辺知識を調査する。	8
組込みシステムのためのソフトウェア設計	エンベッデッドシステムスペシャリストのソフトウェアプロセスや要求分析と設計技術、実装と再利用技術、検証・保守技術に関する過去問を解く。間違った問題に関してはその周辺知識を調査する。	8
ハードウェア要素技術	エンベッデッドシステムスペシャリストの SoC・メモリアーキテクチャ、応用指向プロセッサ、FPU、割り込みと例外、オンチップデバッグ機能、インターコネクト、ネットワークオンチップ、低消費電力化技術、セキュリティ機能、リコンフィギャラブルコンピューティング、ハードウェア/ソフトウェアの協調設計、高位合成などのハードウェア要素技術に関する過去問を解く。間違った問題に関してはその周辺知識を調査する。	16
組込みソフトウェア要素技術	エンベッデッドシステムスペシャリストのプラットフォーム標準化の意義、OS、デバイスドライバ、ミドルウェア、スケジューリング、耐故障性、保護機能、制御ネットワーク、分散フレームワークに関する過去問を解く。間違った問題に関してはその周辺知識を調査する。	8
ソフトウェア開発技術	エンベッデッドシステムスペシャリストのソフトウェアプロセス、開発方法論と CASE ツール、モデルと抽象化、構造化手法、アスペクト指向、ソフトウェアアーキテクチャ、コーディングルール、リファクタリング、静的・動的検証技術などに関する過去問を解く。間違った問題に関してはその周辺知識を調査する。	8
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	授業中に課したレポート課題や演習課題をもとに評価する。	
関連科目	IoT システム概論・AI スマートエンジニアリングデザイン I・ロボティクス	
教科書・副読本	教科書: 「組込みシステム基礎技術全集 vol.1 組込みシステム概論」 戸川望 (CQ 出版社)	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
組込システム (Embedded Systems)		浅川澄人 (常勤)		1	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)	
1	組込みシステムの開発プロセスを説明できる						
	開発工程やシステム要求の分析、アーキテクチャ設計について、具体的な事例を交えて論理的に説明できる。	開発工程やシステム要求の分析、システムアーキテクチャ設計の概要について正しく説明できる。	開発プロセスの基本的な用語（要件定義など）や、おおまかな流れについて説明できる	開発プロセスに関する基本的な用語や概念について説明できない。			
2	組込みシステムのためのハードウェア設計を説明できる						
	SoC の実装スタイルや設計フロー、検証・テスト手法について深く理解し、それぞれのメリットや特徴を比較して説明できる。	ハードウェアの実装方式、SoC の設計フロー、検証・テストの概要について正しく説明できる。	ハードウェアの実装方式や SoC といった基本的な用語の概要について部分的に説明できる。	ハードウェア設計に関する基本的な用語や概念について説明できない。			
3	組込みシステムのためのソフトウェア設計を説明できる						
	ソフトウェアプロセスや要求分析から、実装・再利用・検証・保守に至るまでの一連の技術を体系的に説明できる。	ソフトウェアプロセスや要求分析と設計技術、実装・検証技術の概要について正しく説明できる。	ソフトウェア設計における基本的なプロセスや用語の概要について部分的に説明できる。	ソフトウェア設計に関する基本的な用語や概念について説明できない。			
4	ハードウェア要素技術を説明できる						
	SoC アーキテクチャや各種プロセッサ、低消費電力化技術、協調設計などの各技術の役割と相互関係を詳細に説明できる。	SoC・メモリアーキテクチャ、応用指向プロセッサなどの主要なハードウェア要素技術の概要を正しく説明できる。	ハードウェア要素技術に関する主要な用語（SoC、FPU など）をいくつか挙げ、その概要を説明できる。	ハードウェア要素技術に関する基本的な用語や概念について説明できない。			
5	組込みソフトウェア要素技術を説明できる						
	OS やミドルウェア、ネットワークなどの役割に加え、プラットフォーム標準化の意義についても自身の言葉で詳細に説明できる。	OS、デバイスドライバ、ミドルウェアなどの各ソフトウェア要素技術やプラットフォーム標準化の意義について正しく説明できる。	ソフトウェア要素技術に関する主要な用語（OS、デバイスドライバなど）をいくつか挙げ、その概要を説明できる。	ソフトウェア要素技術に関する基本的な用語や概念について説明できない。			
6	ソフトウェア開発技術を説明できる						
	開発方法論、モデル化手法、アーキテクチャ、検証技術などについて深く理解し、具体的な適用例や課題を説明できる。	ソフトウェアプロセス、開発方法論と CASE ツール、モデルと抽象化、検証技術などの概要について正しく説明できる。	ソフトウェア開発技術に関する主要な用語（CASE ツール、リファクタリングなど）の概要について部分的に説明できる。	ソフトウェア開発技術に関する基本的な用語や概念について説明できない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
データ構造 (Data Structures)		中山健 (非常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	データ構造の中でも基本的かつ重要なデータ構造について学習し、現実の問題に対して適切なデータ構造とアルゴリズムを利用・設計するための基本的知識を習得する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. トライが構築できる 2. パトリシアが構築できる 3. サフィックス木が構築できる 4. グラフ表現ができる 5. 与えられたグラフの探索ができる 6. 赤黒木が構築できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンスおよび背景と歴史	講義の進め方、成績評価について説明を行う、また背景と歴史について学習を行う。 シラバス説明・シラバス説明実施調査を行う。					2
2. 平衡 2 分探索木 (1)	赤黒木、スプレー木について学習する					2
3. グラフの表現と探索 (1)	グラフの表現法について学習する。					2
4. グラフの表現と探索 (2)	深さ優先について学習する。					2
5. グラフの表現と探索 (3)	横優先探索について学習する。					2
6. 最小木	最小木について学習する。					2
7. 最短路	最短路経路問題について学習する。					2
8. 最大フローと最小カット	最大フローと最小カットについて学習する。					2
9. 離散探索 (1)	トライについて学習する。					4
10. 離散探索 (2)	サフィックス木について学習する。					4
11. 二分探索木の幾何的応用	二分探索木の幾何的応用について学習する。					4
12. 部分文字列検索	部分文字列の検索について学習する。					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
事前学習	英語資料を予習する。					45
課題	レポートをまとめる。					15
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	期末テスト 50 %、課されたレポート 50 % で評価を行う。課されたレポートをすべて提出した学生のみ成績を評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「セジウィック：アルゴリズム C 第 5 部 グラフアルゴリズム」ロバートセジウィック (著)、田口東・高松瑞代・高澤兼二郎 (翻訳) (近代科学社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
データ構造 (Data Structures)		中山健 (非常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	トライが構築できる						
		トライにデータを挿入できる	トライを説明できる		トライを説明できない		
2	パトリシアが構築できる						
		パトリシアにデータを挿入できる	パトリシアを説明できる		パトリシアを説明できない		
3	サフィックス木が構築できる						
		サフィックス木にデータを挿入できる	サフィック木を説明できる		サフィックス木を説明できない		
4	グラフ表現ができる						
			与えられたグラフを隣接行列表現、隣接リスト表現できる		与えられたグラフを表現できない		
5	与えられたグラフの探索ができる						
			与えられたグラフの幅優先探索、深さ優先探索ができる		与えられたグラフの幅優先探索、深さ優先探索ができない		
6	赤黒木が構築できる						
		赤黒木にデータを挿入できる	赤黒木を説明できる		赤黒木を説明できない		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
言語処理とオートマトン (Language Theory, Processing and Automaton)			2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	情報工学、情報科学一般において最も中心的な概念であり、現在の計算機の原理を論理的に理解するために必須となるオートマトンと、言語理論を中心に学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 有限オートマトンの内容と動作を説明できる 2. プッシュダウンオートマトンの内容と動作を説明できる 3. チューリング機械の内容と動作を説明できる 4. オートマトンと形式文法との関係を説明できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義の内容、進め方、評価方法について説明する					2
集合、写像、順序機械	集合、集合演算、写像、順序機械について学習する					2
有限オートマトン	言語の識別機械としての有限オートマトンについて学習し、決定性、非決定性有限オートマトンの動作を学習する					2
有限オートマトンの書き換え	有限オートマトンの書き換えアルゴリズムについて学習する					2
最簡形、等価性	有限オートマトンの最簡形の導出アルゴリズムと、等価性の確認方法について学習する					2
有限オートマトンのまとめ	有限オートマトンのまとめを行う					2
プッシュダウンオートマトン	決定性プッシュダウンオートマトンについて学習する					2
非決定性プッシュダウンオートマトン	非決定性プッシュダウンオートマトンについて学習する					2
チューリング機械	計算機構のモデルとなるチューリング機械について学習する					2
非決定性チューリング機械	非決定性チューリング機械と線形拘束オートマトンについて学習する					2
計算機械としてのチューリング機械	簡単な計算を行うチューリング機械を学習する					2
形式文法と形式言語	形式文法・形式言語の概要を学習する					2
形式文法と形式言語のクラス	形式文法・形式言語の 4 つの型について学習する					2
オートマトンと形式文法の関係 1	正規文法と有限オートマトンの関係について学習する					2
オートマトンと形式文法の関係 2	文脈自由文法とプッシュダウンオートマトンの関係について学習する					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	書籍や Web 等を利用して、種々のオートマトンについてその動作を予習復習する 修学状況は、講義時に各自のノートを確認する					30
レポート課題	レポート課題に取り組む					30
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	レポート課題を 5 回とし、各レポートの評価割合は 20 % として計 100 % で成績を評価する。1 回でもレポート課題が未提出の場合は不合格判定とする。					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「オートマトン・形式言語理論」 広瀬 貞樹 (コロナ社), その他: 授業中に適宜資料を配付する。					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
言語処理とオートマトン (Language Theory, Processing and Automaton)			2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	有限オートマトンの内容と動作を説明できる					
	有限オートマトンを計算機のモデルと関連付けて説明できる。	有限オートマトンの内容と動作を例題を用いて説明できる。	有限オートマトンの内容と動作の概要を説明できる。	有限オートマトンの内容と動作を説明できない。		
2	プッシュダウンオートマトンの内容と動作を説明できる					
	プッシュダウンオートマトンを計算機のモデルと関連付けて説明できる。	プッシュダウンオートマトンの内容と動作を例題を用いて説明できる。	プッシュダウンオートマトンの内容と動作の概要を説明できる。	プッシュダウンオートマトンの内容と動作を説明できない。		
3	チューリング機械の内容と動作を説明できる					
	チューリング機械を計算機のモデルと関連付けて説明できる。	チューリング機械の内容と動作を例題を用いて説明できる。	チューリング機械の内容と動作の概要を説明できる。	チューリング機械の内容と動作を説明できない。		
4	オートマトンと形式文法との関係を説明できる					
	形式文法の 4 つのクラスに対応するオートマトンを説明できる。	形式文法の 4 つのクラスを説明できる。	オートマトンと形式文法の違いを言語の受理・生成という観点で説明できる。	オートマトンと形式文法との関係を説明できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報理論 (Information Theory)		岩本 貢 (非常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	情報理論の概念と情報を記録・保存するための情報源符号化理論（データ圧縮）を理解できるようにすることを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. エントロピー、情報量、相互情報量などの基本概念を説明できる 2. 情報源符号化定理の意味を説明できる 3. データ圧縮アルゴリズムを説明できる 4. 情報理論的安全性について説明できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義の内容と進め方、成績評価について説明を行う シラバス説明・シラバス説明実施調査を行う					2
確率論	確率論の復習、情報源のモデルについて学ぶ					4
情報量	各種のエントロピーについて学ぶ					6
情報源符号化（データ圧縮）	情報源符号化アルゴリズム、情報源符号化定理について学ぶ					10
通信路符号化（誤り訂正符号）	通信路符号化定理、誤り訂正符号について学ぶ					2
情報理論的暗号	情報理論的安全性について学ぶ					6
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
予習	配布資料を読み、事前学習を行う					40
課題	課せられた課題に取り組む					20
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	レポート 100 % で評価する。ただし、すべてのレポートを提出した学生のみを評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「情報理論 -基礎と広がり-」 Thomas M.Cover ・ Joy A.Thomas 著・山本 博資・古賀 弘樹・有村 光晴・岩本 貢訳 (共立出版)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
情報理論 (Information Theory)		岩本貢 (非常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	エントロピー、情報量、相互情報量などの基本概念を説明できる						
		エントロピー、情報量、相互情報量を数式を用いて説明できる	エントロピー、情報量、相互情報量などの基本概念を説明できる		エントロピー、情報量、相互情報量などの基本概念を説明できない		
2	情報源符号化定理の意味を説明できる						
	情報源符号化の証明を説明できる	情報源符号化定理の意味を数式を用いて説明できる	情報源符号化定理の概要を説明できる		情報源符号化定理の概要を説明できない		
3	データ圧縮アルゴリズムを説明できる						
	データ圧縮アルゴリズムを実装して実際の問題に適用できる	データ圧縮アルゴリズムを数式を用いて説明できる	データ圧縮アルゴリズムを説明できる		データ圧縮アルゴリズムを説明できない		
4	情報理論的安全性について説明できる						
	One-Time Pad の情報理論的安全性が証明できる	情報理論的安全性について説明できる	使い捨て暗号 (One-time pad) を説明できる		使い捨て暗号 (One-time pad) を説明できない		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
グラフ理論 (graph theory)		中山健 (非常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	情報工学を学ぶ上で重要なグラフ理論について理解できるようになることを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 無向グラフに関わる様々なグラフの性質や定理及び適用例について理解できる。 2. 有向グラフに特有なグラフの性質や定理及び適用例について理解できる。 3. 有向グラフの応用例について理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業で学ぶ内容について理解する。 シラバス説明・シラバス説明実施調査を行う。					2
無向グラフの基礎	グラフの定義、様々なグラフの特性、最短経路問題、隣接行列について学ぶ。					4
グラフの距離	グラフに関わる様々な距離について学ぶ。					2
有向グラフと隣接行列	有向グラフと隣接行列との関係性について学ぶ。					2
隣接行列と固有値	隣接行列の性質と固有値の関係性について学ぶ。					2
隣接行列と応用例	隣接行列を用いた応用例（ページランク）について学ぶ。					4
マルコフチェーン	マルコフチェーンについて学ぶ。					2
有向グラフとマルコフチェーン	有向グラフとマルコフチェーンの関係性について学ぶ。					2
マルコフチェーンの応用例	マルコフチェーンの応用例について学ぶ。					2
マッチング	マッチングに関わる諸性質・諸定理について輪講形式で各学生が発表し、単元を学ぶ。					4
ネットワークフロー	ネットワークフローに関わる諸性質・諸定理について輪講形式で各学生が発表し、単元を学ぶ。					4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
復習	毎回の講義で配布するプリントを復習する					25
予習	講義での理論に関わる数理関係項目を事前調査し理解する					15
課題	レポート課題に取り組む					20
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	レポートの課題 2 テーマ 60 点分 (30 点× 2) と、担当するテーマ発表の内容 40 点分を併せて評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「セジウィック：アルゴリズム C 第 5 部 グラフアルゴリズム」ロバートセジウィック (著)、田口東・高松瑞代・高澤兼二郎 (翻訳) (近代科学社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
グラフ理論 (graph theory)	中山健 (非常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)	
1	無向グラフに関わる様々なグラフの性質や定理及び適用例について理解できる。					
	無向グラフに関わる様々なグラフの性質や定理及び適用例について理解できる。	無向グラフに関わる様々なグラフの性質及び適用例について理解できる。	無向グラフの代表的なグラフ性質や一部のグラフに対する適用例を理解できる。		無向グラフの基本的なグラフ性質や適量例を理解できない。	
2	有向グラフに特有なグラフの性質や定理及び適用例について理解できる。					
	有向グラフに特有なグラフの性質や定理及び適用例について理解できる。	有向グラフの基本的なグラフの性質や定理及び適用例について理解できる。	有向グラフの基本的なグラフの性質及び適量例について理解できる。		有向グラフの基本的なグラフ野性質や適用例を理解できない。	
3	有向グラフの応用例について理解できる。					
	有向グラフの応用例に関わる法則、定理及び適用法について理解できる。	有向グラフの応用例に関わる基本的な法則や定理、及び適用法について理解できる。	有向グラフの基本的な応用例についての意味を理解し、適用させることができる。		有向グラフの基本的応用例を理解することができない。	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
プログラミング言語 (Programming Language)		渋木英潔 (非常勤)	1	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	JAVA 言語によるプログラミングを通じてオブジェクト指向プログラミングについて学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. カプセル化について理解できる。 2. 継承について理解できる。 3. ポリモーフィズムについて理解できる。 4. 簡単なアプリケーションを実装できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業の内容と進め方，成績評価について説明をする．その後，開発環境の設定を行う．					2
クラス	クラスについて学習する．					4
継承	継承について学ぶ．					4
ポリモーフィズム	ポリモーフィズムについて学ぶ．					4
抽象クラスとインターフェイス	抽象クラスとインターフェイスについて学ぶ．					4
ソケットの基礎	TCP ソケット，UDP ソケットの基礎について学ぶ．					2
UDP サーバ・クライアント	UDP サーバ，UDP クライアントについて学ぶ					2
メッセージ	入出力ストリーム，フレーム解析について学ぶ					2
マルチタスク	JAVA スレッドについて学ぶ．					2
課題発表	課題に対してプレゼンテーションを行う．					2
まとめ	講義のまとめを行う					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
プログラミング	課題のプログラミングを実装する．					30
レポート作成	課題に対するレポート作成を行う．					15
プレゼンテーションの準備	プレゼンテーション資料の作成，レジユメの作成，練習を行う．					15
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	レポートを課し，レポートの平均点で成績を評価する．ただし，すべてのレポートを提出した学生のみ成績評価を行う．					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「はじめて学ぶプログラム設計」 林 雄二 (森北出版)・「エンジニアなら知っておきたい システム設計とドキュメント」 梅田弘之 (インプレス)，その他: 適宜，資料を配布する．					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
プログラミング言語 (Programming Language)	渋谷英潔 (非常勤)		1	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	カプセル化について理解できる。					
			オブジェクト指向におけるカプセル化を説明できる。	オブジェクト指向におけるカプセル化を説明できない。		
2	継承について理解できる。					
			オブジェクト指向における継承の概念を説明できる。	オブジェクト指向における継承の概念を説明できない。		
3	ポリモーフィズムについて理解できる。					
			オブジェクト指向におけるポリモーフィズムについて説明できる。	オブジェクト指向におけるポリモーフィズムについて説明できない。		
4	簡単なアプリケーションを実装できる。					
	設計に基づいてアプリケーションをオブジェクト指向で作成できる。	設計に基づいてアプリケーションの部品をオブジェクト指向で作成できる。	オブジェクト指向に基づいたアプリケーションの設計ができる。	オブジェクト指向に基づいたアプリケーションの設計ができない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
プログラミング特論 I (Programming I)			2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	JAVA 言語によるプログラミングを通じてオブジェクト指向プログラミングについて学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. カプセル化について理解できる。 2. 継承について理解できる。 3. ポリモーフィズムについて理解できる。 4. 簡単なアプリケーションを実装できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業の内容と進め方，成績評価について説明をする．その後，開発環境の設定を行う．					2
クラス	クラスについて学習する．					4
継承	継承について学ぶ．					4
ポリモーフィズム	ポリモーフィズムについて学ぶ．					4
抽象クラスとインターフェイス	抽象クラスとインターフェイスについて学ぶ．					4
ソケットの基礎	TCP ソケット，UDP ソケットの基礎について学ぶ．					2
UDP サーバ・クライアント	UDP サーバ，UDP クライアントについて学ぶ					2
メッセージ	入出力ストリーム，フレーム解析について学ぶ					2
マルチタスク	JAVA スレッドについて学ぶ．					2
課題発表	課題に対してプレゼンテーションを行う．					2
まとめ	講義のまとめを行う					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
プログラミング	課題のプログラミングを実装する．					30
レポート作成	課題に対するレポート作成を行う．					15
プレゼンテーションの準備	プレゼンテーション資料の作成，レジュメの作成，練習を行う．					15
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	レポートを課し，レポートの平均点で成績を評価する．ただし，すべてのレポートを提出した学生のみ成績評価を行う．					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「はじめて学ぶプログラム設計」 林 雄二 (森北出版)・「エンジニアなら知っておきたい システム設計とドキュメント」 梅田弘之 (インプレス)，その他: 適宜，資料を配布する．					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
プログラミング特論 I (Programming I)				2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	カプセル化について理解できる。						
			オブジェクト指向におけるカプセル化を説明できる。	オブジェクト指向におけるカプセル化を説明できない。			
2	継承について理解できる。						
			オブジェクト指向における継承の概念を説明できる。	オブジェクト指向における継承の概念を説明できない。			
3	ポリモーフィズムについて理解できる。						
			オブジェクト指向におけるポリモーフィズムについて説明できる。	オブジェクト指向におけるポリモーフィズムについて説明できない。			
4	簡単なアプリケーションを実装できる。						
	設計に基づいてアプリケーションをオブジェクト指向で作成できる。	設計に基づいてアプリケーションの部品をオブジェクト指向で作成できる。	オブジェクト指向に基づいたアプリケーションの設計ができる。	オブジェクト指向に基づいたアプリケーションの設計ができない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
プログラミング特論 II (Programming II)			2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	セキュリティホールは、ソフトウェアの設計バグ・実装バグからなる。すなわち、情報セキュリティを担保しようとするならば、セキュアプログラミングが必須となる。本授業では、セキュアプログラミング技術を習得することを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 【脆弱性の識別・分類】 攻撃技術を文書にもとづいて識別分類できる。 2. 【セキュアコーディング I コーディング標準】 特に多い脆弱性の攻撃を体験し、修正のモデルケースを習得する。 3. 【セキュアコーディング II 構造設計】 構造設計の不良による脆弱性の修正文書を読み脆弱性の原因を特定・理解する。 4. 【設計工程におけるセキュリティ】 設計工程のセキュリティ対策のモデルケースを経験・理解する。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス・【脆弱性の識別・分類】 攻撃技術	シラバス説明・シラバス説明実施調査を行う 攻撃技術の歴史を知る					2
【脆弱性の識別・分類】 セキュアプログラミングガイド	セキュアプログラミングの概要を知る					2
【I コーディング標準】 CSRF	CSRF 問題を行う					2
【I コーディング標準・II 構造設計】 模擬プロジェクト制作	FuelPHP でアプリケーションを作成する					4
【I コーディング標準】 入力バリデーション	模擬プロジェクトで構築したシステムに対して入力バリデーションを行い、バグ修正案を議論する					4
【I コーディング標準】 認証機能	構築したシステムに認証機能を追加する					4
【I コーディング標準・II 構造設計】 パスワード・セッション管理	認証機能の問題点を議論し、改修案を作成する					4
【脆弱性の識別・分類】 セキュアコーディング実践チェックリスト	セキュアコーディング実践チェックリストを理解する					2
【設計工程におけるセキュリティ】 セキュリティポリシー	セキュリティポリシーの作成、作成したセキュリティポリシーに沿った設計を行う					4
【設計工程におけるセキュリティ】 脅威モデリング	演習を通じ脅威モデリングについて理解する					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
セキュアコーディング	認証機能、パスワード管理、セッション管理の実装					40
セキュリティポリシー	セキュリティポリシの作成および設計					20
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	課題 100 %で評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 特に指定しない					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
プログラミング特論 II (Programming II)			2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	【脆弱性の識別・分類】 攻撃技術を文書にもとづいて識別分類できる。					
	攻撃技術の識別分類に必要な文書を知っている。また適切に活用することで網羅性をもった判断ができる。	攻撃技術を文書にもとづいて識別分類できる。	攻撃技術を分類する文書を確認することができる。	攻撃技術を分類する文書を知らない。		
2	【セキュアコーディング I コーディング標準】 特に多い脆弱性の攻撃を体験し、修正のモデルケースを習得する。					
	特に多い脆弱性の攻撃を体験し、修正のモデルケースについて何が優れているのかを理解し適宜使える。	特に多い脆弱性の攻撃を体験し、修正のモデルケースを習得できる。	特に多い脆弱性の攻撃を体験し、場当たりのではあるが修正できる。	特に多い脆弱性の攻撃を体験・修正できない。		
3	【セキュアコーディング II 構造設計】 構造設計の不良による脆弱性の修正文書を読み脆弱性の原因を特定・理解する。					
	文書化された脆弱性の修正を読み脆弱性の原因を特定・理解する。かつ自らも修正方法を考案できる。	文書化された脆弱性の修正を読み脆弱性の原因を特定・理解できる。	文書化された脆弱性の修正を読んだことがある。	文書化された脆弱性の修正を読んだことがない。		
4	【設計工程におけるセキュリティ】 設計工程のセキュリティ対策のモデルケースを経験・理解する。					
	設計工程のセキュリティ対策のモデルケースをトレースできる。かつフレームワークを自ら考えて使用できる。	設計工程のセキュリティ対策のモデルケースを経験・理解できる。	設計工程のセキュリティ対策のモデルケースを経験し理解しようと努める。	設計工程のセキュリティ対策のモデルケースを知らない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
コンパイラ (Compilers)		佐藤 喬 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	コンパイラはプログラムをコンピュータが実行できる形式に変換する処理を行う。本授業では、プログラム言語と人間の話す言語の違いを学び、コンパイラがどのようにプログラムを変換するのか学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 字句解析について説明できる。 2. 構文解析について説明できる。 3. 簡単な言語処理系を実装できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義の進め方について説明する。					2
処理の流れ	コンパイラが行う変換処理の流れを学ぶ。					2
字句解析	オートマトンに基づく字句解析を学ぶ。					8
構文解析	構文木の作成を学ぶ。					8
中間語	コンピュータで扱いやすい形式に変換する方法を学ぶ。					6
コード生成	オブジェクトコードの生成を学ぶ。					4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
開発環境の構築	コンパイラの作成環境を構築する。					5
逆ポーランド記法の電卓の作成	逆ポーランド記法の電卓を作成し、言語処理系の要素を体験する。					15
代入文の導入	変数への代入文を導入する。					10
条件分岐の導入	条件分岐の式を導入する。					10
繰り返しの導入	for を用いた繰り返しを導入する。					10
関数の導入	ユーザ関数を定義する構文を導入する。					10
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	学業成績は、試験 60 % と課題達成率 40 % で評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「Rust で作るプログラミング言語」 佐久田 昌博 (技術評論社), 副読本: 「コンパイラ 作りながら学ぶ」 中田 育男 (オーム社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
コンパイラ (Compilers)	佐藤 喬 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	字句解析について説明できる。					
	正規表現を有限オートマトンに変換することができる。	正規表現を用いてトークンを記述できる。	字句解析の役割を説明できる。	字句解析の役割を説明できない。		
2	構文解析について説明できる。					
	構文解析のアルゴリズムを説明できる。	構文図と BNF 記法を記述できる。	構文解析の役割を説明できる。	構文解析の役割を説明できない。		
3	簡単な言語処理系を実装できる。					
	実装した言語処理系に最適化処理を追加できる。	与えられた言語仕様に基 づき、字句解析・構文解析 プログラムを自作し、簡 単な言語処理系を実装で きる。	既存の字句解析・構文解析 プログラムを解読できる。	既存の字句解析・構文解 析プログラムを読解でき ない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ネットワーク工学特論 I (Network Engineering I)		知念賢一 (常勤)	2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	ネットワーク関連の性能の概念やその指標、そして負荷などを学ぶ。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 性能を理解する 2. 性能の指標を理解する 3. 負荷を理解する					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	シラバス説明・シラバス説明実施調査を行う。 科目内容を説明する。					2
性能の基礎	身の回りの性能を紹介する					4
性能指標	性能の議論に不可欠な性能指標を紹介する					4
性能体験	性能を計算する					4
性能考察	各種の性能の例を踏まえて、性能を考察する					4
負荷	負荷を紹介する					4
負荷分散	負荷分散、そしてその種類を紹介する					4
分散アルゴリズム	RoundRobin、応答時間やコネクション、そして重みなどの組み合わせを紹介する					4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
性能の基礎調査	性能の基礎知識について文献調査する					8
社会における性能の調査	各種サービスや製品における性能やその指標を調査する					16
性能計測の調査	性能を計測する手法や装置、サービスなどを調査する					16
負荷分散の調査	各種負荷分散サービスや装置を調査し、 それらに搭載された負荷分散装置をシミュレーションで評価する					16
レポート作成	調査内容をレポートにまとめる					4
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	レポートを中心に評価する。					
関連科目	ネットワーク基礎・コンピュータネットワーク・応用ネットワーク					
教科書・副読本	その他: 教科書は特に指定しない。スライドや配布資料を用意する。					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ネットワーク工学特論 I (Network Engineering I)		知念賢一 (常勤)		2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	性能を理解する						
	ネットワークに関する性能に加え、演算やストレージに関する性能を説明できる。	ネットワークに関する性能を説明できる。	性能を説明できる。		性能を説明できない。		
2	性能の指標を理解する						
	複数の性能指標の相関や依存を説明できる。	具体的な性能指標を 3 つ以上説明できる。	具体的な性能指標を一つ説明できる。		性能指標を説明できない。		
3	負荷を理解する						
	負荷分散を説明できる。	負荷を 3 つ以上説明できる。	負荷を一つ説明できる。		負荷を説明できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ネットワーク工学特論 II (Network Engineering II)			2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	ネットワークエンジニアには技術資料の理解と実装能力が必要である。この授業ではプロトコルの技術資料からプログラム作成の手順を理解する。指定された資料をもとにプログラムを作成する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 技術資料からプロトコルを説明できる 2. 技術資料からプログラムを作成できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	シラバス説明・シラバス説明実施調査を行う。 講義内容を紹介する。					2
トラヒック概要	TCP/IP やイーサネットを再度確認する					8
技術資料	プロトコルに関する技術資料の種類や入手先を学ぶ。そして、主要なプロトコルに関する資料を読み、内容を理解する。					8
プログラミング	技術資料を具体的なプログラムに昇華する方法を学ぶ。パケット解析やパケット生成が中心となる。					8
成果発表	作成したプログラムをプレゼンテーションする					4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
パケット操作技術の予習	pcap あるいはそれに相当する技術の開発環境を用意し、サンプルプログラムなどで動作確認や開発習得を行う					10
開発物の確認	各種資料から開発対象を確認する					6
開発物の設計	システムモデルやデータ構造などを決定する					14
開発物の実装	具体的に実装する方式やツールを定め、実装作業を進める					30
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	作成したプログラムを中心に評価する。プログラムの紹介や動作確認のためにプレゼンテーションを実施する。プレゼンテーションは最後の授業 4 時間（受講者が多い場合は 6 時間）で実施する。最後にレポートにまとめて提出する。レポートめ切はプレゼンテーションの数日後とする。配分はプログラム内容や動作を 60 %、説明や質疑応答を 30 %、レポート体裁を 10 %とする。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: スライドや配布資料を使って進める。					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ネットワーク工学特論 II (Network Engineering II)			2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	技術資料からプロトコルを説明できる					
	あるプロトコルの資料を複数探し出し、プロトコルだけでなく概念や歴史を説明できる。	あるプロトコルの資料を探し出し、そのプロトコルを説明できる。	与えられた資料のプロトコルを説明できる。	プロトコルの資料を探せない、説明できない。		
2	技術資料からプログラムを作成できる					
	資料の詳細までプログラムで実現した後、テストなどの付加的機能を追加できる。	資料の詳細までプログラムで実現できる。	資料の主要部分をプログラムで実現できる。	技術資料からプログラムを作成できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
人工知能 (Artificial Intelligence)		坂本竜基 (非常勤)	2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	人工知能とは、人間が行っている知的な情報処理をコンピュータにより実現するための技術である。本講義では、人工知能を実現する上での具体的な技術である推論と学習のアルゴリズムについて、理論的な枠組みとそのコンピュータ上での実装技術について学ぶ。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 人工知能における推論アルゴリズムの理論が理解できる 2. 人工知能における推論アルゴリズムの実装ができる 3. 人工知能における学習アルゴリズムの理論が理解できる 4. 人工知能における学習アルゴリズムの実装ができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
人工知能概説	人工知能の概要を理解する					2
ニューラルネットワーク	初回のガイダンスにてシラバス説明・シラバス説明実施調査を行う。					
	ニューラルネットワークの構造を理解する					2
強化学習	誤差逆伝搬法について理解する					2
	ニューラルネットワークの実装方法を習得する					2
	マルコフ決定過程について理解する					2
	TD 学習について理解する					2
	方策勾配法について理解する					2
ベイズ推論	強化学習の実装方法を習得する					2
	ベイズ推論について理解する					2
	ベイズ推論の実装方法について習得する					2
確率的推論	確率的推論アルゴリズムであるベイジアンネットワークについて理解する					2
探索	探索の基本的なアルゴリズムについて理解する					2
	A*アルゴリズムについて理解する					2
	ゲーム木探索について理解する					2
人工知能の応用事例	人工知能が実際にどのように使われているのか理解する					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
ニューラルネットワークの実装	ニューラルネットワークを実装し、実装結果をレポートにまとめる					20
強化学習の実装	強化学習を実装し、実装結果をレポートにまとめる					20
ベイズ推論の実装	ベイズ推論を実装し、実装結果をレポートにまとめる					20
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	3 回のレポートにより評価を決定する。					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「人工知能原理」加納 政芳、山田 雅之、遠藤 守 (コロナ社)・「IT Text 人工知能 (改訂 2 版)」本位田 真一 監修 松本 一教、宮原 哲浩、永井 保夫、市瀬 龍太 共著 (オーム社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
人工知能 (Artificial Intelligence)	坂本竜基 (非常勤)		2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	人工知能における推論アルゴリズムの理論が理解できる					
	人工知能における推論アルゴリズムを記述する数式を自分で導出できる。	人工知能における推論アルゴリズムの振る舞いを数式を使って説明できる。	人工知能における推論アルゴリズムの振る舞いを説明できる。	人工知能における推論アルゴリズムの振る舞いを説明できない。		
2	人工知能における推論アルゴリズムの実装ができる					
	人工知能における推論アルゴリズムを自分で実装し、実問題を解くことができる。	人工知能における推論アルゴリズムのライブラリを利用して、実問題を解くことができる。	人工知能における推論アルゴリズムのライブラリをマニュアル通りに使うことができる。	人工知能における推論アルゴリズムのライブラリをマニュアル通りに使うことができない。		
3	人工知能における学習アルゴリズムの理論が理解できる					
	人工知能における学習アルゴリズムを記述する数式を自分で導出できる。	人工知能における学習アルゴリズムの振る舞いを数式を使って説明できる。	人工知能における学習アルゴリズムの振る舞いを説明できる。	人工知能における学習アルゴリズムの振る舞いを説明できない。		
4	人工知能における学習アルゴリズムの実装ができる					
	人工知能における学習アルゴリズムを自分で実装し、実問題を解くことができる。	人工知能における学習アルゴリズムのライブラリを利用して、実問題を解くことができる。	人工知能における学習アルゴリズムのライブラリをマニュアル通りに使うことができる。	人工知能における学習アルゴリズムのライブラリをマニュアル通りに使うことができない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
自然言語処理 (Natural Language Processing)		渋木英潔 (非常勤)	2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	自然言語処理とは、人間が日常的に使っている言語を計算機で処理するための一連の技術である。本講義では計算機が言語を処理するための基本的な技術、およびそれらの代表的な利用法について学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 自然言語処理における知識源について説明できる。 2. 形態素解析について説明できる。 3. 構文解析について説明できる。 4. 意味解析について説明できる。 5. 文脈解析について説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
自然言語処理概論	授業のガイダンスと自然言語処理の概要について理解する。					2
辞書	自然言語処理に用いる辞書について理解する。					2
コーパス	自然言語処理に用いるコーパスとその利用方法について理解する。					2
形態素解析 1	英語の形態素解析を理解する。					2
形態素解析 2	日本語の形態素解析を理解する。					2
構文解析 1	構文解析の概略と形式言語論における文法、特に、文脈自由文法について理解する。					2
構文解析 2	構文解析アルゴリズム (CKY 法、チャート法) について理解する。					2
構文解析 3	構文解析アルゴリズム (LR 法) について理解する。					2
構文解析 4	確率文脈自由文法について理解する。また、構文解析のまとめを行う。					2
意味解析 1	意味解析の概要と格文法について理解する。					2
意味解析 2	種々の意味解析の手法について理解する。					2
文脈解析 1	文脈解析の概要と、照応・省略解析について理解する。					2
文脈解析 2	文間の意味的關係性について理解する。					2
自然言語処理の応用	自然言語処理技術の応用事例について理解を深める。					2
まとめ	講義全体のまとめを行う。					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
基礎事項の確認	本講義で必要となる数学的基礎知識 (統計・確率) や国文法、英文法の確認を行う。					4
自然言語処理で用いられる概念の理解	自然言語処理で用いられる基礎的な概念について演習問題を通して理解を深める。					24
自然言語処理で用いられるアルゴリズムの理解	自然言語処理で用いられる基本的なアルゴリズムについて実装を通して理解を深める。					24
論文読解	最新の研究成果に関する論文を読むことで、本講義の周辺について知識を深める。					8
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90

学業成績の評価方法	レポートにより評価を行う。
関連科目	データ構造・データマイニング・人工知能・パターン認識
教科書・副読本	教科書: 「自然言語処理の基礎」奥村 学 (コロナ社), 副読本: 「自然言語処理〔改訂版〕」黒橋 禎夫 (放送大学教育振興会), 参考書: 「Foundations of Statistical Natural Language Processing」Christopher Manning and Hinrich Schuetze (MIT Press)

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
自然言語処理 (Natural Language Processing)	渋谷英潔 (非常勤)		2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	自然言語処理における知識源について説明できる。					
			自然言語処理における知識源について説明できる。	自然言語処理における知識源について説明できない。		
2	形態素解析について説明できる。					
	形態素解析で用いられているアルゴリズムを実装することができる。	形態素解析で用いられているアルゴリズムを説明することができる。	形態素解析の概要を説明できる。	形態素解析の概要を説明できない。		
3	構文解析について説明できる。					
	構文解析で用いられているアルゴリズムを説明することができる。		文脈自由文法を説明できる。	文脈自由文法を説明できない。		
4	意味解析について説明できる。					
	格文法以外の意味解析で用いられる手法について説明できる。		格文法を説明できる。	格文法を説明できない。		
5	文脈解析について説明できる。					
	文間の意味的関係性について説明できる。		照応・省略解析を説明できる。	照応・省略解析を説明できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
パターン認識 (Pattern Recognition)			2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	パターン認識とは、対象の特徴量から属するカテゴリを推測する方法である。本講義では、パターン認識の問題に対するさまざまな手法を統一的に論じる。手法の数理的理解と実装方法の両方を講義を通して身につけることを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムの理論が理解できる 2. 教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムを実装できる 3. 教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムの理論が理解できる 4. 教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムを実装できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
パターン認識概説	パターン認識の手法の概要を理解する 初回のガイダンスにてシラバス説明・シラバス説明実施調査を行う。					2
k 平均法	k 平均法とその実装方法について理解する					2
線形回帰分析	最小二乗法による線形回帰分析について理解する					2
パーセプトロン	単純パーセプトロンによる分類について理解する					2
最尤推定	正規分布の最尤推定について理解する					2
ロジスティック回帰	ロジスティック回帰について理解する ロジステック回帰の実装方法を習得する					4 2
フィッシャーの線形判別	フィッシャーの線形判別を理解する					2
サポートベクトルマシン	マージン最大化について理解する ソフトマージンについて理解する カーネル関数について理解する					2 2 2
EM アルゴリズム	混合正規分布について理解する EM アルゴリズムについて理解する EM アルゴリズムの実装方法を習得する					2 2 2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
k 平均法の実装	k 平均法を実装し、実装結果をレポートにまとめる					20
ロジスティック回帰の実装	ロジスティック回帰を実装し、実装結果をレポートにまとめる					20
EM アルゴリズムの実装	EM アルゴリズムを実装し、実装結果をレポートにまとめる					20
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	3 回のレポートにより評価を決定する。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 「Python ではじめるパターン認識」 竹野司 著 (森北出版)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
パターン認識 (Pattern Recognition)				2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムの理論が理解できる						
	教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムを記述する数式を自分で導出できる。	教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムの振る舞いを数式を使って説明できる。	教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムの振る舞いを説明できる。	教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムの振る舞いを説明できない。			
2	教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムを実装できる						
	教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムを自分で実装し、実問題を解くことができる。	教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムのライブラリを利用して、実問題を解くことができる。	教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムのライブラリをマニュアル通りに使うことができる。	教師あり学習である回帰と識別のアルゴリズムのライブラリをマニュアル通りに使うことができない。			
3	教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムの理論が理解できる						
	教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムを記述する数式を自分で導出できる。	教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムの振る舞いを数式を使って説明できる。	教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムの振る舞いを説明できる。	教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムの振る舞いを説明できない。			
4	教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムを実装できる						
	教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムを自分で実装し、実問題を解くことができる。	教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムのライブラリを利用して、実問題を解くことができる。	教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムのライブラリをマニュアル通りに使うことができる。	教師なし学習であるクラスタリングのアルゴリズムのライブラリをマニュアル通りに使うことができない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
マルチメディア処理 (Multimedia Processing)		小林弘幸 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	本科や専攻科で学習した信号処理を基に、マルチメディア信号に対する表現法やさまざまな処理技術について学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. レートの異なる信号に対する信号処理が理解できる 2. フィルタバンク・直交変換などの基礎技術を理解できる 3. マルチメディア信号に対するさまざまな処理技術について理解できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスと信号処理について学ぶ					2
デジタル信号処理の基礎	フーリエ変換、サンプリング定理、フィルタリングなどを学ぶ					2
マルチレート信号処理 (1)	ダウン・アップサンプリング、デシメータ、インターポレータについて学ぶ					2
マルチレート信号処理 (2)	デシメータ・インターポレータの等価変換 (ポリフェーズ構成) について学ぶ					2
2 チャネルフィルタバンク	フィルタバンクと完全再構成条件について学ぶ					2
2 チャネルフィルタバンクの効果的な構成	フィルタバンクのリフティング構成について学ぶ					2
離散ウェーブレット変換と JPEG2000 符号化	離散ウェーブレット変換とその応用技術である JPEG2000 符号化について学ぶ					2
直交変換	DFT、DCT、WHT など直交変換について学ぶ					2
JPEG 符号化のアルゴリズム	実装の画像に対して直交変換と量子化を実行することで、JPEG のアルゴリズムを学ぶ					2
画像マッチング処理	動画像符号化で用いられる動き補償について学ぶ					2
MPEG 符号化のアルゴリズム	MPEG 等の動画像符号化について学なぶ					2
色の表現法	RGB, YCbCr, HSV, CIELAB 等の色空間について学ぶ					2
ハイダイナミックレンジ画像	ダイナミックレンジが高い画像に対する符号化について学ぶ					2
画像応用技術	電子透かし技術、画像同定技術などマルチメディア画像のさまざまな処理について学ぶ					2
テスト返却および解説	期末試験を返却し、解説を行う					2
						計 30

自学自習		
項目	目標	時間
ディジタル信号処理の基礎の学習	フーリエ変換・サンプリング定理など固定レートにおける信号処理を復習し、課題を提出する	8
ダウンサンプル・アップサンプルの復習	時間・ z ・周波数領域での変化を復習し、課題を提出する	4
ポリフェーズ表現の復習	デシメータ・インターポレータの等価表現を復習し、課題を提出する	4
2 チャンネルフィルタバンクの復習	フィルタバンクの入出力関係を復習し、課題を提出する	4
フィルタバンク多段構成の復習	フィルタバンクの多段構成の入出力関係を復習し、課題を提出する	4
離散ウェーブレット変換の復習	JPEG2000 などの応用技術を復習し、課題を提出する	4
直交変換の復習	M チャンネルフィルタバンクとの関係を復習し、課題を提出する	4
JPEG 符号化の復習	JPEG のアルゴリズムを復習し、課題を提出する	4
画像マッチングの復習	画像マッチングの演習を行い、課題を提出する	4
MPEG 符号化の復習	MPEG のアルゴリズムを復習し、課題を提出する	4
色空間の復習	色空間に関する演習を行い、課題を提出する	4
HDR 画像に関する復習	HLG と PQ の違いを調査し、課題を提出する	4
画像応用技術の復習	画像に対するさまざまな技術について調査し、課題を提出する	4
試験のための学習	試験対策を行う	4
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	授業中に適宜行う課題の解答と定期試験によって総合的に判断する。なお、定期試験と課題の比率は 5:5 とする。	
関連科目	データ圧縮・情報理論	
教科書・副読本	補助教材: 「ディジタル信号処理のエッセンス」 貴家仁志 (オーム社), その他: 教科書は使用しない。資料は別途 moodle 等で掲示する。	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
マルチメディア処理 (Multimedia Processing)		小林弘幸 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	レート異なる信号に対する信号処理が理解できる						
	時間・ z ・周波数の関係性を理解できる	z 領域でも理解できる		時間信号では理解できる		レート異なる信号の処理ができない	
2	フィルタバンク・直交変換などの基礎技術を理解できる						
	フィルタバンク・直交変換の応用技術を理解できる	それぞれの仕組みを理解できる		それぞれの役割は理解できる		フィルタバンクや直交変換について理解できない	
3	マルチメディア信号に対するさまざまな処理技術について理解できる						
	いくつかの処理技術を実装し、動作確認ができる	処理技術の仕組みまで理解できる		一つは知っている		一つも理解できない	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ヒューマンコンピュータインタラクション (Human-Computer Interaction)		岩田満 (常勤/実務)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	コンピュータを誰でも使える道具とする技術である、ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) について理解することを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 人間の情報処理モデルを説明できる 2. 人間特性の観点からヒューマンインタフェースに関する基本概念を説明・比較分析できる 3. 使いにくいヒューマンインタフェースの例を挙げ、改善方法を説明できる 4. 新しいヒューマンインタフェースに関する文献を調査・理解し、説明できる					
実務経験と授業内容との関連	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義の内容、進め方、評価方法について説明する シラバス説明・シラバス説明実施調査を行う					2
概論	ヒューマンインタフェースの概要と歴史を学習する					2
コンピュータとヒューマンインタフェース	コンピュータと人間研究、CUI と GUI などについて学習する					2
人間の情報処理モデル	人間の感覚、行為の 7 段階モデルなどについて学習する					2
ヒューマンエラー	ヒューマンエラーの種類と原因、対策について学習する					2
人間サイドからの設計	人間中心の設計について学習する					2
情報入力系	キーボードやマウスなどの入力デバイスについて学習する					2
情報出力系	ディスプレイや HMD などの出力デバイスについて学習する					2
インタラクション系	わかりやすいメニューや GUI 設計などについて学習する					2
ユーザのアシスト	ヘルプ機能、エージェントなどについて学習する					2
ユーザビリティ評価	使い心地の評価方法や評価尺度について学習する					2
インタラクション拡張	VR、AR、ノンバーバルインタフェースなどの技術について学習する					2
コミュニケーション支援	グループウェア、ソーシャルインタフェースなどについて学習する					2
次世代ヒューマンインタフェース	ヒューマンインタフェースの新しい動きと課題について学習する					2
まとめ	ヒューマンインタフェースに関する文献を調査した内容を各自発表する					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
概要シート記入	毎回の授業後に授業内容を振り返り、概要シートに記入して提出する。 (各回 1 時間× 15 回)					15
課題 1	人間の情報処理モデルに関する課題に取り組み、レポートを提出する。					5
課題 2	ヒューマンインタフェースに関する基本概念を説明・比較分析する課題に取り組み、レポートを提出する。					5
課題 3	使いにくいヒューマンインタフェースの改善課題に取り組み、レポートを提出する。					5
文献調査	ヒューマンインタフェースに関する文献を調査し、内容を理解する。					15
プレゼンテーション資料作成	文献調査した論文の内容をプレゼンテーション資料としてまとめる。					15
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90

学業成績の評価方法	3 回のレポート課題と 1 回のプレゼンテーション課題により成績を評価する。各回の課題の評価割合は 25 %とする。ただし、未提出の課題がある場合は不合格とする。
関連科目	
教科書・副読本	参考書: 「IT Text ヒューマンコンピュータインタラクション 改訂 2 版」情報処理学会編集 岡田謙一、西田正吾、葛岡英明、仲谷美江、塩澤秀和 (オーム社), その他: 授業中に資料を配付する。

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ヒューマンコンピュータインタラクション (Human-Computer Interaction)	岩田満 (常勤/実務)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	人間の情報処理モデルを説明できる					
	人間の情報処理モデル (感覚器・知覚・認知・記憶・判断・運動などの流れ) を用語を正しく用いて体系的に説明でき、具体例や UI 設計との関連まで含めて説明できる。	人間の情報処理モデルの主要な構成要素と処理の流れを、用語の大きな誤りなく説明できる。	人間の情報処理モデルの構成要素を一部挙げて説明しているが、処理の流れや用語の使い方が不十分である。	人間の情報処理モデルについての説明がほとんどできていない、または誤りが多い。		
2	人間特性の観点からヒューマンインタフェースに関する基本概念を説明・比較分析できる					
	基本概念を正確に説明できており、さらに入力方法の比較において、人間の認知・記憶・学習特性や誤操作の観点を踏まえ、複数の比較観点から論理的に分析できる。	各概念を概ね正しく説明できており、入力方法の比較も指定された観点到に沿って行われているが、人間特性との関連付けや分析の深さが不十分である。	概念の説明や入力方法の比較は行われているが、説明が表面的であったり、比較観点が限定的で、人間特性との結び付きが弱い。	概念の説明に誤りが多い、または入力方法の比較分析が行えない。		
3	使いにくいヒューマンインタフェースの例を挙げ、改善方法を説明できる					
	インタフェースの改善方法をプロトタイプを作成して説明できる。	インタフェースの改善方法を既存の手法を複数組み合わせて説明できる。	インタフェースの改善方法を既存の手法をそのまま用いて説明できる。	使いにくいヒューマンインタフェースの例を挙げることができない。		
4	新しいヒューマンインタフェースに関する文献を調査・理解し、説明できる					
	文献で説明されている手法を自ら実装・追試して考察できる。	文献を調査した内容を、自分の考察も加えてスライドにまとめて発表できる。	文献を調査し、内容をスライドにまとめることができる。	文献の調査ができない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
暗号技術 ()		田中覚 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	インターネットや情報システムで用いられる暗号技術の理論となる数学的な裏付けを理解する。また、実際の技術への応用について理解する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 暗号の基本的概念、アルゴリズムを説明できる。 2. 暗号を応用した技術及びシステムを説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスを行う。					2
整数	基本となる整数演算について復習する。					
合同と剰余環	合同式と剰余環、及び関連する整数計算アルゴリズムについて理解する。					2
暗号化	古典暗号と現代暗号について理解する。					2
確率と安全守秘性、疑似乱数	確率による暗号の理論的安全性、疑似乱数について理解する。					2
共通鍵暗号	DES、AES に代表される共通鍵暗号について理解する。					2
素数生成	素数判定法、素数生成法について理解する。					2
公開鍵暗号	DH 鍵共有、RSA 暗号に代表される公開鍵暗号について学習する。					2
因数分解	公開鍵暗号の安全性の根拠となる因数分解とそのアルゴリズムについて理解する。					2
離散対数問題	公開鍵暗号の安全性の根拠となる離散対数問題について理解する。					2
ハッシュ関数	ハッシュ関数について学習し、暗号への応用について理解を深める。					2
デジタル署名	デジタル署名について理解する。					2
認証	認証技術について理解する。					2
秘密計算	秘密分散法・秘密計算法について理解する。					2
公開鍵基盤	公開鍵暗号の運用に必要な基盤技術について理解する。					2
次世代暗号技術	最近研究が進められている暗号技術について理解する。					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	書籍や Web 等を利用して、講義内容に関する内容を予習復習する。授業中に提示された学修課題の解決に取り組む。成果はレポート課題の一部として提出する。					20
レポート課題	レポート課題に取り組む					30
定期試験の対策 (おさらい)	科目の総復習となる定期試験対策の学習を行う					10
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	期末試験 60 % 及び講義の課題 40 % の計 100 % で成績を評価する。試験未受験、いずれかの課題が未提出の場合は不合格とする。					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「暗号理論入門 原書第 3 版」 J.A.Buchmann 著 林芳樹訳 (丸善出版株式会社)					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
暗号技術 ()	田中覚 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	暗号の基本的概念、アルゴリズムを説明できる。					
	共通鍵暗号、公開鍵暗号の構成を理解し、素数生成、因数分解や離散対数問題等の一方向性関数などを含む暗号の安全性を踏まえた構成法について説明できる。	現代暗号に必要な基本的な計算法を理解し、共通鍵暗号、公開鍵暗号の基本的な構成法を説明できる。	現代暗号に必要な基本的な計算法を説明できる。	暗号、古典暗号と現代暗号を説明できない。現代暗号に必要な基本的な計算法を説明できない。		
2	暗号を応用した技術及びシステムを説明できる。					
	現代的な暗号の応用技術に加え、最新の暗号に関する話題について説明できる。	デジタル署名・認証等の基本的な応用に加え、秘密計算や公開鍵基盤といった計算法の応用や暗号の運用基盤について説明できる。	デジタル署名・認証等、暗号を応用した基本的な技術について説明できる。	暗号の応用技術について説明できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
データ圧縮 (Data Compression)			1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	情報通信では、帯域の有効利用を目的として、情報源を符号化することでデータ圧縮をする必要がある。この授業では、復号時に情報を完全に復元可能な可逆圧縮と、ある程度の劣化を許容する非可逆圧縮の両方について学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 可逆・非可逆のそれぞれのアルゴリズムを説明できる。(D-3)[d] 2. さまざまなアルゴリズムがシステムでどのように利用されているのかを説明できる。(D-3)[d]					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス・圧縮の概念	授業のガイダンスを行う。圧縮の概念を理解する。					2
基本テクニック	Run Length, Move to Front Coding, Scalar Quantization を理解する。					2
統計的圧縮手法	Prefix Codes, Huffman Coding, QM Coder など統計量に基づくさまざまな圧縮手法について理解する。					8
辞書の圧縮手法	LZ78, LZW アルゴリズムやそれを用いたアプリケーションプログラムについて理解する。					6
画像符号化	直交変換やウェーブレットなどを用いた非可逆な圧縮について理解できる。					6
符号化の規格	現在利用されている符号化の規格を確認し、システム内でどのように利用されているのかを理解する。					4
テスト返却および解説	期末試験を返却し、解説を行う。					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
圧縮の概念	圧縮の概念についてまとめる					4
基本テクニック	Run Length などの基本的な技術についてコードで確認する					4
統計的圧縮手法	各手法に関してサンプル実装を行い圧縮率などを検証する					16
辞書の圧縮手法	辞書の圧縮が使われている技術についてまとめる					12
画像符号化	JPEG, JPEG2000 などのレート歪みの関係についてまとめる					12
符号化の規格	各種符号化の規格について調査し、まとめる					8
授業のまとめ	授業についてまとめる					4
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	授業中に適宜行う課題の解答と定期試験によって総合的に判断する。なお、定期試験と課題の比率は 5:5 とする。					
関連科目	マルチメディア処理					
教科書・副読本	参考書: 「Data Compression The Complete Reference 2nd Edition」 David Salomon (Springer), その他: 授業では資料を配布する					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
データ圧縮 (Data Compression)			1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	可逆・非可逆のそれぞれのアルゴリズムを説明できる。(D-3)[d]					
	簡単なアルゴリズムのものであれば、実装できる。	具体的な例を挙げて、生成される符号列を作成できる。	どのようにして情報量を削減しているのか説明できる。	圧縮のアルゴリズムが説明できない。		
2	さまざまなアルゴリズムがシステムでどのように利用されているのかを説明できる。(D-3)[d]					
	なぜ、そのアルゴリズムがそのシステムで利用されているのかを説明できる。	規格書などでどのアルゴリズムが使用されているのかを示すことができる。	どのシステムでどのアルゴリズムが使用されているかは知っている。	圧縮がどのようなシステムで利用されているのかを知らない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報システムエンジニアリングデザインⅠ ()		小早川倫広 (常勤)	1	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	与えられた制約下において、課題の解決に向けた設計、実装、評価をチームで実施する。先端 ICT 技術者として活躍するため、デザイン力、制約下での作業力、チーム力を身につけることを目的とする。					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 締め切りまでに課題の成果（プロトタイプ、成果報告書）を提出できる。 E-2 (h) 2. 与えられた課題をチームで議論し、課題に対する要求仕様を作成することができる。 E-3 (e) 3. 要求仕様に基づき設計することができる。 E-3 (e) 4. 設計に基づきプロトタイプを実装することができる。 E-3 (e) 5. 実装したプロトタイプを評価することができる。 E-3 (e) 6. チームメンバーとして割り当てられた役割を果たすことができる。 E-4 (i)					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(5) 専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する					
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	エンジニアリングデザインの目的、進め方について理解する。					2
課題提示・理解	提示された課題の内容を理解する。					4
概念設計	与えられた課題の要求をヒアリングで収集・分析し、概念設計を行う。					8
詳細設計	・ 詳細設計を行う。 ・ 使用機材の選定・決定を行う。 ・ 役割分担を決定する。					8
プロトタイプ実装	割り当てられた役割に基づきプロトタイプを実装し動作確認を行う。					30
単体テスト・結合テスト	個人が実装した機能を単体テストする。 チームで結合テストする。					4
成果報告	成果報告を行う。					4
						計 60
自学自習						
項目	目標					時間
ヒアリング	要求を収集・分析する。					2
設計	システムの概念設計・詳細設計を実施する。					8
実装	割り当てられた役割に基づきプロトタイプを実装し動作確認を行う。					16
報告書作成	プレゼンテーションの準備、成果報告資料の作成を行う。					4
						計 30
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	課題に対する要求仕様・設計・実装・評価に対する報告を実施する。この時、到達目標 2～5 に関して成果評価シートを用いて複数の教員で評価する。到達目標 6 についてはチーム力評価シートを用いて教員及び学生が評価する。ただし、各到達目標の評価に「不可」がない場合に単位修得を認める。 エビデンス：成果評価シート（教員）・チーム力評価シート（教員・学生）・週報・スケジュール表・プロトタイプ・成果報告会レジュメ・発表資料					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 特に指定しない					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
情報システムエンジニアリングデザインⅠ ()	小早川倫広 (常勤)		1	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	締め切りまでに課題の成果 (プロトタイプ、成果報告書) を提出できる。 E-2 (h)					
	締め切りまでに課題の成果 (プロトタイプ・成果報告会レジュメ) を提出できる。	(なし)	(なし)	締め切りまでに課題の成果を提出できない。		
2	与えられた課題をチームで議論し、課題に対する要求仕様を作成することができる。 E-3 (e)					
	ヒアリング等を複数回実施して要求事項を整理し、要求仕様を作成できる。	ヒアリング等を 1 回だけ実施して、要求仕様を作成できる。	チーム内だけで議論し、要求仕様を作成できる。	要求仕様が作成できない。		
3	要求仕様に基づき設計することができる。 E-3 (e)					
	要求仕様を実現するための合理的な設計ができる。	(なし)	要求仕様を実現するための必要最低限の設計ができる。	要求仕様を実現するための設計ができない。		
4	設計に基づきプロトタイプを実装することができる。 E-3 (e)					
	設計に基づいてプロトタイプを実装できる。	(なし)	設計に基づいてプロトタイプを実装できるが、一部に不具合がある。	設計に基づいてプロトタイプを実装できない。		
5	実装したプロトタイプを評価することができる。 E-3 (e)					
	テスト結果に基づいて考察できる。	設定したテスト項目に従ってテストを実施できる。	テスト項目を設定できる。	評価のためのテスト項目が設定できない。		
6	チームメンバーとして割り当てられた役割を果たすことができる。 E-4 (i)					
	分担した役割を自力で果たし、さらに他者の支援をすることができる。	分担した役割を自力で果たすことができる。	チームメンバーから支援を受けることにより、分担した役割を果たすことができる。	分担した役割を果たすことができない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報システムエンジニアリングデザイン II ()			2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	与えられた制約下において、課題の解決に向けた設計、実装、評価をチームで実施する。先端 ICT 技術者として活躍するため、デザイン力、制約下での作業力、チーム力を身につけることを目的とする。					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 締め切りまでに課題の成果（プロトタイプ、成果報告書）を提出できる。 E-2 (h) 2. 与えられた課題をチームで議論し、課題に対する要求仕様を作成することができる。 E-3 (e) 3. 要求仕様に基づき設計することができる。 E-3 (e) 4. 設計に基づきプロトタイプを実装することができる。 E-3 (e) 5. 実装したプロトタイプを評価することができる。 E-3 (e) 6. チームメンバーとして割り当てられた役割を果たすことができる。 E-4 (i)					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(5) 専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する					
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	エンジニアリングデザインの目的、進め方について理解する。					2
課題提示・理解	提示された課題の内容を理解する。					4
概念設計	与えられた課題の要求をヒアリングで収集・分析し、概念設計を行う。					8
詳細設計	・ 詳細設計を行う。 ・ 使用機材の選定・決定を行う。 ・ 役割分担を決定する。					8
プロトタイプ実装	割り当てられた役割に基づきプロトタイプを実装し動作確認を行う。					30
単体テスト・結合テスト	個人が実装した機能を単体テストする。 チームで結合テストする。					4
成果報告	成果報告を行う。					4
						計 60
自学自習						
項目	目標					時間
ヒアリング	要求を収集・分析する。					2
設計	システムの概念設計・詳細設計を実施する。					8
実装	割り当てられた役割に基づきプロトタイプを実装し動作確認を行う。					16
報告書作成	プレゼンテーションの準備、成果報告資料の作成を行う。					4
						計 30
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	課題に対する要求仕様・設計・実装・評価に対する報告を実施する。この時、到達目標 2～5 に関して成果評価シートを用いて複数の教員で評価する。到達目標 6 についてはチーム力評価シートを用いて教員及び学生が評価する。ただし、各到達目標の評価に「不可」がない場合に単位修得を認める。 エビデンス：成果評価シート（教員）・チーム力評価シート（教員・学生）・週報・スケジュール表・プロトタイプ・成果報告会レジュメ・発表資料					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 特に指定しない					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
情報システムエンジニアリングデザイン II ()			2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	締め切りまでに課題の成果 (プロトタイプ、成果報告書) を提出できる。 E-2 (h)					
	締め切りまでに課題の成果 (プロトタイプ・成果報告会レジュメ) を提出できる。	(なし)	(なし)	締め切りまでに課題の成果を提出できない。		
2	与えられた課題をチームで議論し、課題に対する要求仕様を作成することができる。 E-3 (e)					
	ヒアリング等を複数回実施して要求事項を整理し、要求仕様を作成できる。	ヒアリング等を 1 回だけ実施して、要求仕様を作成できる。	チーム内だけで議論し、要求仕様を作成できる。	要求仕様が作成できない。		
3	要求仕様に基づき設計することができる。 E-3 (e)					
	要求仕様を実現するための合理的な設計ができる。	(なし)	要求仕様を実現するための必要最低限の設計ができる。	要求仕様を実現するための設計ができない。		
4	設計に基づきプロトタイプを実装することができる。 E-3 (e)					
	設計に基づいてプロトタイプを実装できる。	(なし)	設計に基づいてプロトタイプを実装できるが、一部に不具合がある。	設計に基づいてプロトタイプを実装できない。		
5	実装したプロトタイプを評価することができる。 E-3 (e)					
	テスト結果に基づいて考察できる。	設定したテスト項目に従ってテストを実施できる。	テスト項目を設定できる。	評価のためのテスト項目が設定できない。		
6	チームメンバーとして割り当てられた役割を果たすことができる。 E-4 (i)					
	分担した役割を自力で果たし、さらに他者の支援をすることができる。	分担した役割を自力で果たすことができる。	チームメンバーから支援を受けることにより、分担した役割を果たすことができる。	分担した役割を果たすことができない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報セキュリティ特別演習 I ()		竹迫良範 (非常勤/実務)	1・2	1	半期 2 時間	選択
授業の概要	セキュリティのための様々なモノづくりの実習を通して、コンピュータや通信の動作原理を実際に手を動かしながら理解し、脆弱性の動作原理と防御手法について学習する。					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. USB オシロスコープによる通信波形観測ができる 2. USB 組込機器プログラムを作成することができる 3. 任意の BadUSB のコマンドの作成ができる 4. やられサーバに対して Web 脆弱性診断ができる 5. 攻撃を防御する WAF を作成することができる 6. 攻撃検知ができる Linux カーネルを開発できる					
実務経験と授業内容との関連	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	シラバス説明・シラバス説明実施調査を行う 演習に必要な VM 環境と機材を準備しセットアップすることができる					2
BadUSB プログラミング入門	BadUSB の動作原理を理解し、機器を構築できる					4
USB オシロスコープ自作演習	USB オシロスコープによる通信波形観測ができる					4
USB マウス・キーボード自作	USB 組込機器プログラムを作成することができる					4
BadUSB プログラミング応用	任意の BadUSB のコマンドの作成ができる					4
BadStore による脆弱性診断	やられサーバに対して Web 脆弱性診断ができる					4
攻撃を防御する WAF を作る	攻撃を防御する WAF を作成することができる					4
Linux カーネルで攻撃検知	攻撃検知ができる Linux カーネルを開発できる					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
プログラミング	USB 組込機器プログラミング					5
WAF 構築	WAF シグネチャの作成					10
						計 15
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 45
学業成績の評価方法	実習で作成したソースコードの内容で評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 特に指定しない					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
情報セキュリティ特別演習 I ()		竹迫良範 (非常勤/実務)		1・2	1	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	USB オシロスコープによる通信波形観測ができる						
	USB ロジックアナライザでプロトコル解析し、通信内容をデコードすることができた	USB オシロスコープで波形表示することができ、ロジックアナライザを起動することができた	USB オシロスコープで波形表示することができた		USB オシロスコープの環境構築ができなかった		
2	USB 組込機器プログラムを作成することができる						
	これまでにない USB 組込機器のプログラムを作成できた	USB 組込機器のプログラムを作成でき、改造することができた	サンプル通りの USB 組込機器のプログラムを作成できた		USB 組込機器のプログラムが作成できなかった		
3	任意の BadUSB のコマンドの作成ができる						
	これまでにない BadUSB を組み立てることができた	BadUSB を組み立てることができ、改造することができた	サンプル通りの BadUSB を組み立てることができた		BadUSB を組み立てることができなかった		
4	やられサーバに対して Web 脆弱性診断ができる						
	やられサーバの脆弱性を 3 つ以上発見できた	やられサーバの脆弱性を 2 つ以上発見できた	やられサーバの脆弱性を 1 つ発見できた		やられサーバの脆弱性を 1 つも発見できなかった		
5	攻撃を防御する WAF を作ることができる						
	WAF シグネチャを作成することができ、検知精度を向上することができた	WAF シグネチャを作成することができ、改造することができた	サンプル通りの WAF シグネチャを作成することができた		WAF シグネチャを作成することができなかった		
6	攻撃検知ができる Linux カーネルを開発できる						
	Linux カーネルでの攻撃検知することができ、動作原理を説明することができた	Linux カーネルでの攻撃検知することができ、動作原理を理解することができた	Linux カーネルでの攻撃検知することができた		Linux カーネルでの攻撃検知することができなかった		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報セキュリティ特別演習 II ()		川崎隆哉 (非常勤)	1・2	1	半期 2 時間	選択
授業の概要	架空の不正やインシデントを調査することで、デジタルフォレンジックの基礎的な考え方や手法を身に付ける。					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 内部不正調査ができる 2. 攻撃目標の調査ができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目		目標				時間
ガイダンス		授業の目的、デジタル・フォレンジックの概要を理解する				4
不正調査フォレンジック 1		不正調査フォレンジックの概要を理解し、架空不正事案に対してプロファイリング（調査に役立つ前情報を収集）する。				4
不正調査フォレンジック 2		証拠隠滅の痕跡調査を行う				4
サイバーセキュリティにおけるフォレンジック		タイムライン解析・メモリフォレンジックを行う				4
マルウェア探索		アンチウィルスが見つけれないマルウェアを探す				4
攻撃目標調査		攻撃者の攻撃目的を調査する				6
Memory Forensics		コンピュータのメモリ上の揮発性データを解析し、攻撃の痕跡を調査する				2
Mac Forensics		Mac 上で発生したサイバー攻撃の証拠を保全・解析する				2
						計 30
自学自習						
項目		目標				時間
不正調査演習		プログラムの実行痕跡、メールやアプリデータ解析を行う				6
総合演習		マルウェアを探す、横移動を調査する、攻撃目的の達成を調査する				9
						計 15
総合学習時間		講義 + 自学自習				計 45
学業成績の評価方法	オンライン CTF の進捗で評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 特に指定しない					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
情報セキュリティ特別演習 II ()		川崎隆哉 (非常勤)		1・2	1	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	内部不正調査ができる						
	内部不正の概要を報告できる	内部不正の隠蔽		内部不正プロファイリングができる	内部不正調査が全くできない		
2	攻撃目標の調査ができる						
	攻撃者の攻撃目的を調査できる	マルウェアを探すことができる		タイムライン解析・メモリフォレンジックができる	サイバーセキュリティフォレンジックが全くできない		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報セキュリティ特別演習Ⅲ (Information security exercise Ⅲ)			2	1	半期 2 時間	選択
授業の概要	Mac フォレンジック演習を実施する					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. Intel 版 Mac に対するフォレンジック技術を修得する					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
Mac フォレンジック基礎	Intel 版 Mac に対するフォレンジックの基礎を習得する					30 計 30
自学自習						
項目	目標					時間
Mac フォレンジック演習	与えられた環境から証拠を見つけ出す					15 計 15
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 45
学業成績の評価方法	最終のフォレンジック演習の達成度により評価する					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 特に指定しない					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
情報セキュリティ特別演習Ⅲ (Information security exercise Ⅲ)			2	1	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	Intel 版 Mac に対するフォレンジック技術を修得する					
	発見した証拠を分析し報告できる。	フォレンジックツールを用いて証拠を発見できる。	フォレンジックツールを用いて、証拠のあたりを見つけることができる。	フォレンジックツールを使用できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
粘性流体の力学 (Dynamics on Viscous Flow)		小出輝明 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	工学的な適用例と関連付けながら、粘性流れの基礎理論を学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 基礎的流動現象を理論的に理解でき、工学上重要な基礎流れや境界層に関する計算ができる 2. 1 の基礎的な流動現象と、応用例などとの関連を理解できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目		目標				時間
1. 乱流境界層の理論 (1)		プラントルの混合長理論から、乱流の速度分布の式を誘導する。 課題として、グラフ用紙に、壁面近くの乱流境界層速度分布について、層流底層の式とニクラゼの対数法則の式を描き、流れを視覚的に理解する。				4
2. 乱流境界層の理論 (2)		平板の摩擦抵抗係数についてブラジウスによる層流の厳密解を理解し、プラントルの式および、シュリヒティングの式をグラフ化する課題を実施して、レイノルズ数と流れの状態による算出式の選択を、例題とともに理解する。				4
3. 乱流境界層の速度分布		プラントルの混合長理論の導入と、対数法則および指数法則を用いた乱流境界層速度分布の誘導と、その構造の理解。				2
5. 物体まわり流れでの層流-乱流境界層の違い		層流-乱流境界層の性質の違いを、円柱まわり流れに関して学習する。				2
6. 粘性流体の理論解の例		Navier-Stokes の運動方程式の理論解として、クエット-ポアズイユ流について理解する。				2
7. 運動量理論		管内流れ、曲面板および平板にあたる噴流の例で、運動量理論を学ぶ				4
8. 層流境界層の理論		層流の基礎的流れを理論的あるいは数値的に解き、解析および計算手法や、層流境界層の速度分布などを理解する。				4
9. 流れの運動方程式に適用される数学理論との関係		流れの運動方程式や連続の式で適用される、テーラー展開などの数学理論との関係を学ぶ。				4
10. 粘性流の演習問題		粘性流の演習問題				4
						計 30
自学自習						
項目		目標				時間
予習、復習		式の途中変形の確認等、予習復習。				30
課題・レポート		グラフ上での流れ分布の課題の作成など。				25
定期試験の準備		定期試験準備のための学習時間。				5
						計 60
総合学習時間		講義 + 自学自習				計 90
学業成績の評価方法	演習課題の取り組み状況から判断する。					
関連科目	流体力学特論および本科での流体力学科目					
教科書・副読本	その他: 配布プリントおよび本科各コースで使用した流体力学の教科書					

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
粘性流体の力学 (Dynamics on Viscous Flow)	小出輝明 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)	
1	基礎的流動現象を理論的に理解でき、工学上重要な基礎流れや境界層に関する計算ができる					
	粘性流の厳密解が得られる各種流れにおいて、境界条件を変えた問題などを解くことができる。	粘性流の運動方程式の厳密解が得られる各種流れを、誘導過程から理解している。	粘性流の運動方程式の厳密解が得られる、各種流れの速度分布の式を把握している。		粘性流の運動方程式や、その厳密解が得られる各種流れなどを、定性的にも把握していない。	
2	1 の基礎的な流動現象と、応用例などとの関連を理解できる					
	対数法則や、層流底層などの式を、レイノルズ応力など乱流理論に基づく誘導過程から理解している。	対数法則や、層流底層などの式から、乱流境界層の速度分布を計算して、その構造を定量的に把握できる。	対数法則や指数法則の式、層流底層などの、乱流境界層の構造を表わす速度分布を把握している。		物体まわりの乱流および層流境界層はく離現象による、圧力抵抗への影響を、定性的にも理解していない。	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
宇宙科学 (Space Science)			1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	宇宙・地球の構造と進化について講義を行う。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 宇宙の階層的構造を理解できる 2. 太陽系の構造と各惑星の特徴を理解できる。 3. 地球の構造を理解できる 4. 地震の構造と特性が理解できる 5. 古生物学を通して地球の歴史が理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	抗議の進め方の説明と、使用する Web 教材及びテキストの説明および、評価方法の説明					1
宇宙の構造と進化	宇宙の階層構造／進化する宇宙／銀河宇宙の構造					3
6 太陽系の構成物質	銀河の進化／星の生成過程／元素の起源／太陽系の形成／太陽系外惑星の探査と現状					6
太陽系の年代学	放射年代の決定原理／元素合成から現在までの年代					2
太陽活動の歴史と現状	11 年サイクルでの太陽活動と歴史的事実との比較					2
地球の軌道と形	公転、自転／ジオイドと重力／地球磁場					2
地球の内部構造と地震	地殻、マントル、コア／地震の発生メカニズム、地震波の種類と影響／地震波による内部構造の推定					2
プレートテクトニクス及びマントルダイナミクス	プレートの実態／マントルダイナミクス					2
地球の歴史	地球の各年代における歴史と機構環境					6
地球環境の将来						4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
宇宙の構造と進化	Web 教材による事前学習 宇宙構造に関するレポート作成					6
太陽系の構成物質	Web 教材による事前学習 太陽系に関するレポート作成					7
太陽系の年代学	Web 教材による事前学習					4
太陽活動の歴史と現状	レポート作成					6
地球の軌道と型	Web 教材による事前学習					6
地球の内部構造と地震	内部構造と地震に関するレポート					
プレートテクトニクス及びマントルダイナミクス	Web 教材による事前学習とプレートテクトニクスに関するレポート作成					6
地球の歴史	Web 教材による事前学習と地質的年代における気候環境のレポート					15
地球環境の将来	地球温暖化 惑星としての地球環境					10
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90

学業成績の評価方法	テーマを設定しレポート提出を課す。提出されたレポートにより評価を行う。 未提出のレポートがある場合は不可とする。
関連科目	
教科書・副読本	その他: プリントを用いる

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
宇宙科学 (Space Science)			1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	宇宙の階層的構造を理解できる					
	宇宙の階層構造を理解して、発展的な構造理解が進められる	宇宙の階層構造がもたらす進化の過程を理解できる	宇宙に階層構造が存在することを知っている。	階層構造が理解できない		
2	太陽系の構造と各惑星の特徴を理解できる。					
	太陽系の構造と各惑星の特徴から太陽系の生成過程が推定できる	太陽系の構造と各惑星の特徴を用いて太陽系の説明ができる	太陽系の構造と各惑星の特徴を示すことができる。	太陽系の構造について理解できない		
3	地球の構造を理解できる					
	地球の構造から地球における各種の現象を推測することができる	地球の内部構造を説明することができる	地球の内部構造を示すことができる。	地球の内部構造が理解できない		
4	地震の構造と特性が理解できる					
	地震の発生原因と地震が地表に到達した際の現象について説明できる。	地震の発生要因が説明できる	地震の種類を説明できる	地震の反省要因が説明できない		
5	古生物学を通して地球の歴史が理解できる。					
	古生物の種類を用いて地球の歴史を説明することができる	古生物と地球の歴史の関係を説明することができる	古生物と地球の歴史の関係を説明できる	古生物と地球の歴史の関係を説明できない		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
推進工学特論 (Special Lecture on Aerospace Propulsion)		和田明哲 (非常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	航空機や宇宙機の推進装置（エンジン）に関する講義を通じて、エンジンの形状の根拠、構成、性能などを理論的に学び、エンジンに対する要求をどのように実現しているのかを理解し、エンジンの概念設計を出来るようになる。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 各種航空宇宙用エンジンの推進原理、特徴ならびにエンジンの形状や構成の根拠を理解できる 2. エンジンの基礎的な性能評価を行うことができる 3. エンジンの設計方針と設計方法の概要を理解できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスやシラバスに関する説明を受けそれらについて理解する。					2
航空機とエンジン	航空機のエンジンの種類や発展の歴史について学ぶ。					2
エンジン構成要素	実機のエンジンを観察して情報収集ならびに分析し、エンジンへの要求性能をどのように実現しているのかを実例を通して学ぶ。その結果を発表することで発表能力の向上も図る。					2
レシプロエンジン、ラムジェット、スクラムジェットエンジン	レシプロエンジンの構造や性能指標について学ぶと同時に、火花点火サイクルや圧縮点火サイクルの性能を理論的に理解する。ラムジェットとスクラムジェットについてその構造、原理を理解し、亜音速から超音速にかけての流体現象も学ぶ。					2
ジェットエンジン、エンジンサイクル	ジェットエンジンについて構成要素を学び、ブレイトンサイクルに基づいた性能評価を行えるようになる。ジェットエンジンを例にサイクル計算法を学び、エンジンの基本的な設計方針を習得する。					2
航空機用エンジンの復習	航空機エンジンに求められる要件、性能指標について理解度を授業時間内試験を通じて明らかにし、解説により理解度の不足部分を補う。					2
ロケットの歴史と分類	ロケットとロケット推進の歴史について学ぶ。ロケット推進の分類とその推進原理について学ぶ。					2
ロケット方程式、打ち上げ性能	ロケット方程式の導出と性能計算法を理解する。単段、多段ロケットの性能をロケット方程式に基づき理解する。					2
ノズル理論	ラバールノズルの構造と特性について理解する。圧力比と出口速度、膨張比の関係を理解する。					4
エンジンサイクル	各種ロケットエンジンサイクルについて学ぶ。					2
サイクル計算	ガスジェネレータサイクルまたはエキスパンダーサイクルを例にしてサイクル計算について学ぶ。					4
先端的ロケット	原子力推進、電気推進など最新のロケット技術について学ぶ。					4
						計 30

自学自習		
項目	目標	時間
ガイダンス	航空機やロケットの推進装置に関して有している知識を 1000 字程度の小レポートにまとめ、初回授業で提出すること (2 時間)。それら推進装置の現代社会における役割について 1000 字程度の小レポートを作成し、Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
航空機とエンジン	航空機のエンジンの種類や発展の歴史について 1000 字程度の小レポートにまとめ提出すること (2 時間)。授業後に課題レポートを作成し、Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
エンジン構成要素	科学技術展示館にあるエンジンについて事前に文献調査を行うこと (2 時間)。実機エンジンについて調査レポートを作成し、Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
レシプロエンジン、ラムジェット、スクラムジェットエンジン	本科の熱力学の教科書を復習し、熱力学サイクルについて予習を行うこと (2 時間)。授業後に課題レポートを作成し、Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
ジェットエンジン、エンジンサイクル	本科の熱力学の教科書を復習し、熱力学サイクルについて予習を行うこと (2 時間)。授業後に課題レポートを作成し、Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
航空機用エンジンの復習	これまでの授業内容について復習を行い (2 時間)、授業時間内試験で理解度が不足していた箇所について復習を行うこと (2 時間)	4
ロケットの歴史と分類	ロケットの歴史について調査し、液体、固体、ハイブリッドロケットの分類ができるようにしていくこと (2 時間)。授業後に課題レポートを作成し、Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
ロケット方程式、打ち上げ性能	ロケット方程式の導出ができるように調査すること (2 時間)。ロケットの段数に関する課題レポートを作成し、Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
ノズル理論	教科書第 4 章に参照し、授業内容に関する予習を行うこと (2 時間×2 = 4 時間)。授業後に、章末問題を解いて Classroom にアップロードすること (2 時間×2 = 4 時間)	8
エンジンサイクル	教科書を参照し、エンジンサイクルについて予習を行うこと (2 時間)。授業後にエンジンサイクルに関する課題レポートを作成し、Classroom に提出すること (2 時間)	4
サイクル計算	エンジンサイクルに関する設計レポートを作成し、Classroom に提出すること (8 時間)	8
先端的ロケット	電気推進、レーザー推進、核融合推進など、先端的なロケットについて調査すること (2 時間×2 = 4 時間)。授業後に、自分の思い描く将来のロケット像について小レポートを作成し、Classroom に提出すること (4 時間)	8
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	講義内容に対する理解度を、授業時間内試験とレポートから評価する。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。	
関連科目	航空宇宙機器概論・宇宙工学概論	
教科書・副読本	教科書: 「ロケットエンジン」 鈴木 弘一 (著), 中村 佳朗 (監修) (森北出版), 副読本: 「電気推進ロケット入門」 栗木 恭一 (編集), 荒川 義博 (編集) (東京大学出版会)	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
推進工学特論 (Special Lecture on Aerospace Propulsion)	和田明哲 (非常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	各種航空宇宙用エンジンの推進原理、特徴ならびにエンジンの形状や構成の根拠を理解できる					
	各種航空宇宙用エンジン推進の原理、特徴ならびにエンジンの形状や構成の根拠を数字を交えて説明できる	各種航空宇宙用エンジンの推進の原理、特徴ならびにエンジンの形状や構成の根拠を言葉で説明できる	各種航空宇宙用エンジンのいずれについても推進原理の説明ができる。	各種航空宇宙用エンジンの中のどれか一つについても、推進原理の説明ができない		
2	エンジンの基礎的な性能評価を行うことができる					
	エンジンの基礎的な性能評価を自らの手で定量的に行うことができる	エンジンの基礎的な性能評価を教員の指導や資料等を用いて行うことができる	エンジンの性能評価に必要な項目について説明できる	エンジンの性能評価に必要な項目を説明できない		
3	エンジンの設計方針と設計方法の概要を理解できる					
	エンジンの設計方針と設計方法の概要が説明でき、定量的な計算に基づいた設計ができる	エンジンの設計方針と設計方法の概要が説明できる。	エンジンの設計に求められる項目が何かを説明できる	エンジン設計に求められる項目を説明できない		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
人工衛星工学 (Satellite Engineering)			1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	気象衛星・通信衛星・GPS 衛星など人工衛星は日常的に欠くことのできない存在である。本授業では人工衛星の運用環境や運用軌道を理解し、システムの詳細設計ができるようになることを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 人工衛星が運用される環境や軌道について説明できる。 2. 人工衛星システムの仕組みや設計要素について説明できる。 3. 人工衛星システムの各要素の定量的な計算およびシミュレーションができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスやシラバスに関する説明を受けそれらについて理解する。					2
宇宙環境 1	地球を含めた太陽系の天体について説明ができる。					2
宇宙環境 2	人工衛星の運用において注意すべき地球近傍の事柄について説明できる。					2
衛星軌道設計 1	ケプラーの法則、座標系、軌道要素について説明できる。					2
衛星軌道設計 2	種々の地球周回軌道について把握し、太陽同期軌道などの設計ができる。					2
衛星軌道設計 3	ロケット方程式と人工衛星の静止軌道投入について計算ができる。					2
衛星熱設計 1	人工衛星の熱収支モデルを立てることができる。					2
衛星熱設計 2	人工衛星の熱収支に関するシミュレーションを行うことができる。					2
電源設計 1	人工衛星用の発電装置に関する説明ができる。					2
電源設計 2	人工衛星電源に関する電力収支シミュレーションを行うことができる。					2
衛星通信回線 1	通信回線設計及びアンテナ計算の概要を理解する。					2
衛星通信回線 2	通信回線設計及びアンテナ計算を行うことができる。					2
衛星姿勢制御設計	制御安定や制御機器について解説する。					2
衛星設計 1	人工衛星の概念設計を行うことができる。					2
衛星設計 2	人工衛星システムの各要素の設計を行うことができる。					2
					計 30	

自学自習		
項目	目標	時間
ガイダンス	人工衛星に関して有している知識を 1000 字程度の小レポートにまとめ、初回授業で提出すること (2 時間)。人工衛星の現代社会における役割について 1000 字程度の小レポートを作成し、次回までに Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
宇宙環境 1	教科書の p.34 から p.81 を参照し、授業内容に関する予習を行うこと (2 時間)。授業後に課題レポートを作成し、次回までに Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
宇宙環境 2	JAXA の WEB ページから宇宙放射線に関するレポートを選び、人工衛星の運用に与える影響について説明できるようにせよ (2 時間)。宇宙天気予報に関する小レポートを 1000 字程度で作成し、次回までに Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
衛星軌道設計 1	教科書の p.1 から p.33 を読み、ケプラーの法則、座標系、軌道要素について予習をしていくこと (2 時間)。教科書 p.33 の章末問題を解き、次回までに Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
衛星軌道設計 2	教科書の p.105 から p.145 を読み、種々の地球周回軌道について予習をしていくこと (2 時間)。教科書 p.145 の章末問題から 3 問を選び、次回までに Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
衛星軌道設計 3	教科書の p.82 から p.104 を読み、ロケット方程式と静止軌道への衛星投入について予習をしておくこと (2 時間)。教科書の p.103 から p.104 の章末問題を解き、次回までに Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
衛星熱設計 1	本科の伝熱工学の教科書の放射伝熱に関する部分を読み予習をしていくこと (2 時間)。人工衛星の熱計算モデルに用いる物性値について熱物性ハンドブック等を用いて調査すること。次回の授業で使用する (2 時間)	4
衛星熱設計 2	オイラー法などの数値積分法について予習をしていくこと (2 時間)。授業で作成したプログラムを用いて人工衛星の熱収支を求め Classroom にアップロードすること (2 時間)	4
電源設計 1	JAXA の電源系設計標準 (JERG-2-214A) を読み人工衛星の電源系設計について予習と復習を行うこと (4 時間)	4
電源設計 2	授業前に Classroom 上で指定した予習用授業コンテンツの電源設計を確認していくこと (2 時間)。授業後に課題レポートを作成し、次回までに Classroom に提出すること (2 時間)	4
衛星通信回線 1	JAXA の RF 回線設計標準 (JERG-2-420C) を読み、人工衛星の通信回路設計設計について予習と復習を行うこと (4 時間)	4
衛星通信回線 2	授業前に Classroom 上で指定した予習用授業コンテンツの通信回路設計を確認していくこと (2 時間)。授業後に課題レポートを作成し、次回までに Classroom に提出すること (2 時間)	4
衛星姿勢制御設計	衛星設計コンテストのホームページ (https://www.satcon.jp/archive/) の受賞作品アーカイブスを参照し、用いられている姿勢制御方式について 1000 字程度の小レポートでまとめて Classroom にアップロードすること (4 時間)	4
衛星設計 1	衛星設計コンテストのホームページ (https://www.satcon.jp/archive/) を参照し、受賞作品アーカイブスの中から任意の衛星 2 つを選び、その設計上の特徴を 1000 字程度の小レポートにまとめ、次回までに Classroom に提出すること (4 時間)	4
衛星設計 2	本校が 2009 年に打ち上げた人工衛星「輝汐」の諸元を調べ、現在の技術で改良可能な点について 1000 字程度の小レポートを作成し Classroom に提出すること (4 時間)	4
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	授業内確認テスト 60 %、レポート課題 40 %により評価する。	
関連科目		
教科書・副読本	その他: フリーテキスト	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
人工衛星工学 (Satellite Engineering)				1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	人工衛星が運用される環境や軌道について説明できる。						
	人工衛星の運用される環境や軌道について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる。	人工衛星の運用される環境や軌道についてそれぞれ理解し、教員の手助けがなくても説明ができる。	人工衛星の運用される環境や軌道について、教員の手助けがあれば説明ができる。	人工衛星の運用される環境や軌道について、一人では説明ができない。			
2	人工衛星システムの仕組みや設計要素について説明できる。						
	人工衛星システムの仕組みや設計要素について教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる。	人工衛星システムの仕組みや設計要素についてそれぞれ理解し、教員の手助けがなくても説明ができる。	人工衛星システムの仕組みや設計要素について、教員の手助けがあれば説明ができる。	人工衛星システムの仕組みや設計要素について、一人では説明ができない。			
3	人工衛星システムの各要素の定量的な計算およびシミュレーションができる。						
	人工衛星システム各要素の定量的な計算およびシミュレーションについて教員の手助けがなくても相手にわかるように説明ができる。	人工衛星システム各要素の定量的な計算およびシミュレーションについてそれぞれ理解し、教員の手助けがなくても説明ができる。	人工衛星システム各要素の定量的な計算およびシミュレーションについて、教員の手助けがあれば説明ができる。	人工衛星システム各要素の定量的な計算およびシミュレーションについて、一人では説明ができない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
航空宇宙機器概論 (Introduction to Avionics)		宮野智行 (常勤/実務)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	学生が近年の電子機器や通信システムの進歩を取り入れ、航空機・宇宙機に搭載される飛行システムについて、目的、動作原理から、システムの構成、各機器の機能・性能とその運用方法なども含めて学習する。具体的には、アンテナ、電波、無線通信の基本原理解から、レーダ、慣性航法、測位システム、オートパイロット等の応用システムまで、搭載機器と地上施設を一体とした全体システムについて学習し理解を深める。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 電波通信システム、送受信機、変調システムについて理解できる。 2. 回線設計、レーダシステム、衛星通信、衛星測位システムについて理解できる。 3. 姿勢制御、衛星軌道、惑星間飛行について理解できる。 4. 飛行システム、航法機器、オートパイロットについて理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスやシラバスに関する説明を受けそれらについて理解する。					2
1. 電波通信	電波通信, 送信機, 受信機について説明できる。					6
2. アンテナ	アンテナについて説明できる。					2
3. 変調	変調について説明できる。					2
4. レーダ	一次レーダ, 二次レーダについて説明できる。					4
5. 無線航法システム	VOR, DME, ILS, MLS 等の飛行システム、航法機器システムについて説明できる。					4
6. 衛星通信設計	通信回線, 回線計算について計算ができる。					4
7. 衛星測位システム	GPS / GALILEO / 準天頂衛星について説明できる。					4
8. 人工衛星の姿勢制御	人工衛星の姿勢制御について説明できる。					2
					計 30	

自学自習		
項目	目標	時間
ガイダンス	人工衛星の搭載機器に関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 Classroom にアップロードすること	4
1-1. 電波通信	電波通信に関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 1-1「電波通信」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
1-2. 送受信機	送受信機に関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 1-2「送受信機」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
2. アンテナ	アンテナに関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 2「アンテナ」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
3. 変調	変調に関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 3「変調」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
4. 一次、二次レーダ	一次、二次レーダに関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 C 授業後に 課題 4「一次、二次レーダ」を解き答案を lassroom にアップロードすること	4
5-1. VOR	VOR に関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 5-1「VOR」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
5-2. ILS,MLS	DME, ILS,MLS 等の飛行システム、航法機器システムに関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 5-2「ILS,MLS」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
6-1. 通信回線	通信回線に関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 6-1「通信回線」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
6-2. 回線計算	回線計算に関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 6-2「回線計算」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
7-1. 衛星測位システム	衛星測位システムに関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 7-1「衛星測位システム」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
7-2. 準天頂衛星	準天頂衛星に関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 7-2「準天頂衛星」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
8. 人工衛星システム	人工衛星システムに関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 8「人工衛星システム」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
9. RVD	RVD に関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 9「RVD」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
10. 人工衛星の姿勢制御	人工衛星の姿勢制御に関して有している知識を 200 字程度にまとめる。 授業後に 課題 10「人工衛星の姿勢制御」を解き答案を Classroom にアップロードすること	4
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	評価毎回授業の終わりに復習の問題や課題を出すので、それらの解答とレポートによって成績評価結果を総合的に判断する。なお、課題とレポートの比率は 6 : 4 とする。	
関連科目		
教科書・副読本	その他: フリーテキスト, http://www2.metro-cit.ac.jp:8080/~miyano/S1/S1Avio.html	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
航空宇宙機器概論 (Introduction to Avionics)	宮野智行 (常勤/実務)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	電波通信システム、送受信機、変調システムについて理解できる。					
	電波通信システム、送受信機、変調システムについて、原理図と数式を用いて説明でき、具体的な応用方法について説明することができる。	電波通信システム、送受信機、変調システムについて、原理図と数式を用いて説明することができる。	電波通信について理解できる。	電波通信について理解できない。		
2	回線設計、レーダシステム、衛星通信、衛星測位システムについて理解できる。					
	回線設計、レーダシステム、衛星通信について、原理図と数式を用いて説明でき、具体的な応用方法について説明することができる。	回線設計、レーダシステム、衛星通信について、原理図と数式を用いて説明することができる。	回線設計について理解できる。	回線設計について理解できない。		
3	姿勢制御、衛星軌道、惑星間飛行について理解できる。					
	姿勢制御、衛星軌道、惑星間飛行について、原理図と数式を用いて説明でき、具体的な応用方法について説明することができる。	姿勢制御、衛星軌道、惑星間飛行について、原理図と数式を用いて説明することができる。	姿勢制御について理解できる。	姿勢制御について理解できない。		
4	飛行システム、航法機器、オートパイロットについて理解できる。					
	飛行システム、航法機器、オートパイロットについて、原理図と数式を用いて説明でき、具体的な応用方法について説明することができる。	飛行システム、航法機器、オートパイロットについて、原理図と数式を用いて説明することができる。	飛行システムについて理解できる。	飛行システムについて理解できない。		

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
宇宙工学概論 (Introduction to Spacecraft Design)		真志取秀人 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	宇宙開発の経緯や現状，および宇宙環境の特殊性などを学び，宇宙工学に関する知見を深める．					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 宇宙工学の経緯について，技術的な立場から理解し説明することができる 2. 各種ロケットの推進原理や構造について学び，説明できる 3. 宇宙環境に関する知識を学び，説明することができる 4. 宇宙機に求められるバス機器や全体システムについて把握し説明することができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス	講義の概要や進め方、関連科目とのつながりを理解する					2
2. 宇宙工学の経緯と課題	これまで行われてきた宇宙開発の経緯と現状をふまえ、現在どのような課題に取り組んでいるのか述べる．					2
3. ロケット開発の現状	論文等を元に、最新のロケット開発現状について解釈する．					2
4. ロケット推進の原理	ツィオルコフスキーの式や各種推進性能計算法について述べる．またノズル形状について比較する．					2
5. ロケット推進の分類	液体ロケットや固体ロケットなど、各種ロケット推進について分類する．					2
6. ロケット燃料と燃焼反応	化学ロケット推進の元となる燃焼反応について、素反応等を含め説明する					2
7. 宇宙機を用いた宇宙利用例	リモートセンシングや有人ミッションなど、様々な宇宙機ミッションについて列挙する．					2
8. 宇宙推進	化学推進機や非化学推進機など、各種宇宙推進について分類し、論文等を通して開発動向を把握する．					2
9. 軌道	宇宙機のミッションと、その際に利用する周回軌道について関連付ける．					2
10. 高層大気が宇宙機に与える影響	高層大気の構造と、それらが宇宙機に与える影響について分類する．					2
11. 宇宙プラズマ・宇宙放射線	過去の故障事例なども通して、宇宙機の帯電・放電事象と、宇宙プラズマや放射線が宇宙機に与える影響を関連付ける．アーク/グロー/コロナなどの放電種類を分類する．					2
12. メテオロイドとスペースデブリ	メテオロイドとスペースデブリについて、現在の宇宙機開発状況も踏まえて説明する．					2
13. 宇宙機システム	これまでの講義内容を元に、宇宙機に求められるシステムについて列挙する．					2
14. 衛星試験	宇宙機の打ち上げ前に行なわれる各種地上試験について分類する．					2
15. 総括	本講義内容の総括を行う．					2
						計 30

自学自習		
項目	目標	時間
宇宙工学の経緯に関する予習	”スプートニク・ショック”という用語について調べ、150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それにより宇宙開発黎明期における技術開発と当時の国際情勢について関連付ける。	2
ロケット開発に関する予習	日本の H3 ロケットに関する論文等含む技術資料を 1～2 部検索し、資料 1 部につき 150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それにより国内の大型ロケット開発状況について把握する。	2
ロケット推進原理に関する予習	先細ノズルと末広ノズルについて調べ、各ノズル形状について比較し、超音速流を得るためのノズル形状について A4 レポート用紙 1 枚以上 2 枚以下にまとめる。第 4 回講義終了後に提出する。	2
ロケット推進分類に関する予習	日本のイプシロンロケットに関する論文等含む技術資料を 1～2 部検索し、資料 1 部につき 150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それにより国内固体ロケット開発状況について把握する。	2
ロケット燃料と燃焼反応に関する予習	化学用語としての『ラジカル』について調べ、150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それにより素反応についての基礎知識を事前に身に付け、講義理解を助ける。	2
宇宙機を用いた宇宙利用に関する予習	現在運用中の宇宙機ミッションに関する技術資料 (例:JAXA の web 資料含む) を 1～2 部検索し、資料 1 部につき 150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それにより宇宙利用例についての基礎知識を事前に身に付け、講義理解を助ける。	2
宇宙推進に関する予習	”非化学推進”という用語について調べ、150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それにより化学推進も含む宇宙推進機についての基礎知識を事前に身に付け、講義理解を助ける。	2
軌道に関する予習	”準天頂衛星”という用語について調べ、150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それによりミッションに応じた軌道選定についての基礎知識を事前に身に付け、講義理解を助ける。	2
高層大気に関する予習	”オゾン層”について調べ、その形成理由を含め 150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それにより太陽光とラジカル形成に関する基礎知識を事前に身に付け、講義理解を助ける。	2
宇宙プラズマ・宇宙放射線に関する予習	”ヴァン・アレン帯”という用語について調べ、150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それにより宇宙放射線環境に関する基礎知識を事前に身に付け、講義理解を助ける。	2
メテオロイドとスペースデブリに関する予習	”メテオロイド”という用語について調べ、150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それにより講義内容に関する基礎知識を事前に身に付け、講義理解を助ける。	2
宇宙機システムに関する予習	”原子力電池”という用語について調べ、150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それにより講義内容に関する基礎知識を事前に身に付け、講義理解を助ける。	2
衛星試験に関する予習	”宇宙マイクロ波背景放射”という用語について調べ、150 文字以内の要約文を作製しノートにまとめる。それにより宇宙環境に関する基礎知識を事前に身に付け、講義理解を助ける。	2
第 2～14 回講義内容に関する復習	各講義後にノートを見直した後、各講義毎の学修内容について 200～250 文字にまとめた要約文を作製しノートに追記する。その後に講義前の予習と講義時のノートも含めた写しを、次回講義までに提出する。各講義につき約 2 時間を目安とし、計 26 時間を復習にあて、講義理解を助ける。	26
定期試験の準備	定期試験準備のための学習時間。全学修範囲について、A4 用紙両面 1 枚程度にまとめ整理することにより、講義内容の理解を深める。	8
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	講義内容に対する理解度を、試験とレポートにより評価する。成績は試験 80 %、レポート 20 %として評価し、100 点満点中 60 点以上を合格とする。	
関連科目		
教科書・副読本	その他: 適宜資料を配布する。自学自習時に最新情報が欲しい場合等の参考例としては、JAXA ホームページ (https://www.jaxa.jp/) 等がある	

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
宇宙工学概論 (Introduction to Spacecraft Design)		真志取秀人 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	宇宙工学の経緯について、技術的な立場から理解し説明することができる						
	宇宙工学の経緯について理解していて、教員の手助け無しに、相手にわかるように説明ができる。	宇宙工学の経緯について理解していて、教員の手助け無しに説明できる。	宇宙工学の経緯について理解していて、教員の手助けにより説明できる。	宇宙工学の経緯について理解していなく、教員の手助けがあっても説明ができない。			
2	各種ロケットの推進原理や構造について学び、説明できる						
	各種ロケットの推進原理や構造について理解していて、教員の手助け無しに、相手にわかるように説明ができる。	各種ロケットの推進原理や構造について理解していて、教員の手助け無しに説明ができる。	各種ロケットの推進原理や構造について理解していて、教員の手助けにより説明ができる。	各種ロケットの推進原理や構造について理解していなく、教員の手助けがあっても説明ができない。			
3	宇宙環境に関する知識を学び、説明することができる						
	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していて、教員の手助け無しに、相手にわかるように説明ができる。	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していて、教員の手助け無しに説明できる。	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していて、教員の手助けにより説明できる。	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していなく、教員の手助けがあっても説明ができない。			
4	宇宙機に求められるバス機器や全体システムについて把握し説明することができる						
	宇宙機に求められるバス機器や全体システムについて理解していて、教員の手助け無しに、相手にわかるように説明ができる。	宇宙機に求められるバス機器や全体システムについて理解していて、教員の手助け無しに説明できる。	宇宙機に求められるバス機器や全体システムについて理解していて、教員の手助けにより説明できる。	宇宙機に求められるバス機器や全体システムについて理解していなく、教員の手助けがあっても説明ができない。			

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別	
飛行制御特論 (Flight Control Technology)		草谷大郎 (常勤/実務)	1・2	2	半期 2 時間	選択	
授業の概要	航空機を制御対象とし、航空機の飛行方法と、その飛行制御方法についての概要を演習を交えて理解する。						
授業の形態	講義						
アクティブラーニングの有無	なし						
到達目標	1. 航空機の飛行について、航空工学の基礎に基づいて理解できる。 2. 航空機の運動の制御について原理にさかのぼって理解できる 3. 3次元空間でにおける力学の基本について理解できる。						
実務経験と授業内容との関連	あり						
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する						
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。						
講義の内容							
項目	目標					時間	
1. 概論	ガイダンスと航空工学の概要を学習する					4	
2. 航空機の歴史	航空機の技術史を、LTA と HTA そして日本の動向を交えて学習する					2	
3. 航空機の種類	航空機の分類、V/STOL 機、飛行機の構成要素、飛行機の型式、について学習する					2	
4. 飛行機の原理	飛行機に働く力、翼の平面型、翼型、ベルヌーイの式、翼に働く空気力、揚力係数・抗力係数・縦揺れモーメント、について学習する					4	
5. 運動の基礎	3次元に拡張した空間における力学の基礎について学習する					8	
6. 飛行機の飛行と制御	飛行機の飛行と制御について、小型飛行機をモチーフに、演習形式で学習する					10	
					計	30	
自学自習							
項目	目標					時間	
予習、復習	配布資料の式や変数の定義や式の変形の確認等の予習復習					20	
演習手順	演習手順内容の理解と習熟学習					30	
課題や小テストの準備	課題や小テストに向けた準備					10	
					計	60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計	90
学業成績の評価方法	演習課題（60％）、および授業への取り組み状況（40％）から総合的に判断する。						
関連科目							
教科書・副読本	教科書:「使用しない」（使用しない), 副読本:「基礎からの機械力学」景山一郎, 矢口博之, 山崎徹 (日新出版)						

令和 8 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
飛行制御特論 (Flight Control Technology)		草谷大郎 (常勤/実務)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	航空機の飛行について、航空工学の基礎に基づいて理解できる。						
	航空工学の基礎数式と、航空機が飛行を行う仕組みや機能との関係を、連携させて説明できる。	航空機が飛行を行う仕組みと機能の関係を連携させて説明できる。	飛行機が飛行を行う仕組みと機能の関係を連携させて説明できる。	飛行機が飛行を行う仕組みと機能の関係を連携させて説明できない。			
2	航空機の運動の制御について原理にさかのぼって理解できる						
	航空機の運動の制御について航空工学の基礎式を絡めて、原理にさかのぼって説明できる。	航空機の運動の制御について原理にさかのぼって説明できる。	航空機の運動の制御について技術的に説明できる。	航空機の運動の制御について技術的に説明できない。			
3	3次元空間における力学の基本について理解できる。						
	3次元空間における力学の基本について具体的に理解できた。	3次元空間における力学の基本について概要を理解できた。	3次元空間における力学の基本について計算できる。	3次元空間における力学の基本について理解できず計算もできない。			