令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科インターンシップ (Internship)	専攻科特別研究・専攻科ゼミナール担当教員	1	2	夏季集中	必修
授業の概要	企業・大学・研究機関等での10日間以上のインターンシップを通じて、人と社会・社会と技術・技術と人の関係を考え、技術者として社会で活躍するための基本的な行動・考え方を修得することを目標とする。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	インターンシップ先およびインターンシップのテーマを決定する。10日間以上のインターンシップを実施する。実習終了後にインターンシップの成果報告を行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 日々挨拶をすることができる。 B-5 (i) 2. 課題について相談することができる。 B-5 (i) 3. 課題に対して議論することができる。 B-5 (i) 4. 課題について報告をすることができる。 B-5 (i) 5. 社会に対する技術者の役割を考える力を身につけることができる。 C-3 (b)				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	B (コミュニケーション力) 総合的実践的技術者として、協働してものづくりに取り組んだり国際社会で活躍したりするために、論理的に考え、適切に表現する能力を育成する。 C (人間性・社会性) 総合的実践的技術者として、産業界や地域社会、国際社会に貢献するために、豊かな教養をもち、技術者として社会との関わりを考える能力を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	インターンシップ実施にあたり、単位修得の条件を理解する。 インターンシップの手続きについて理解する。	2			
インターンシップ実施	インターンシップ先で担当者の指導の下、インターンシップのテーマを遂行する。	60			
インターンシップ報告会	インターンシップの成果を報告する。	2			
		計 64			
自学自習					
項目	目標	時間			
インターンシップ先決定	インターンシップ先の候補を調査し、インターンシップ先を決定する。	4			
インターンシップ実施打合せ	インターンシップのテーマを決定する。	4			
報告資料作成等	日報・週報を整理する。 インターンシップ先の担当者と議論した内容を整理して記録を作成し、担当者の確認をもらう。 インターンシップ先の担当者と議論し、インターンシップ報告会の資料を作成する。	18			
		計 26			
総合学習時間	講義+自学自習	計 90			
学業成績の評価方法	到達目標に対するルーブリックを用いて、各到達目標を評価する。ただし、評価はインターンシップ先の担当者が行う。全ての到達目標の評価が可以上の場合に単位修得を認める。				
関連科目	専攻科ゼミナール・専攻科特別研究Ⅰ・専攻科特別研究Ⅱ				
教科書・副読本	その他: しおりを配布する。その他専攻科特別研究指導教員の指示による。				

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	積極的に挨拶し、職場の雰囲気を活かすことができる。	自分から挨拶することができる。	挨拶されれば挨拶を返すことができる。	挨拶することができない。
2	受けた相談に対応することができる。	自分から相談をすることができる。	促されれば相談をすることができる。	相談をすることができない。
3	他者と自分の意見の違いを理解し、折り合いをつけることができる。	自分から意見を出すことができる。	促されれば意見を出すことができる。	意見を出すことができない。
4	簡潔かつ論理的に報告をすることができる。	自分から報告をすることができる。	促されれば報告をすることができる。	報告をすることができない。
5	社会における技術者の役割を、実務体験と関連付けて説明することができる。	社会における技術者の役割を説明することができる。	社会における技術者の役割を考えることができる。	社会における技術者の役割を考えることができない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科ゼミナール (Seminar)	下記教員一覧参照	1	2	通年 4時間	必修
授業の概要	ゼミナール担当教員の指導の下で、専攻科エンジニアリングデザイン、専攻科インターンシップと連携を取りながら、ゼミナールを行う。本科目は複数教員担当方式である。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	専攻科エンジニアリングデザインのテーマを用いて、ゼミナール担当教員の指導の下、専攻科ゼミナールの中でアイデアを具現化する。ゼミナールの進捗についての中間報告および最終報告を行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. インターンシップの計画や、エンジニアリングデザインのアイデアを具現化するための計画を立てることができる 2. 計画に基づき作業を進め、進捗の報告を行うことができる 3. 進捗状況や中間発表、ゼミナール担当からのアドバイスにより、スケジュールの再検討や、具現化アイデアの内容を修正することができる 4. 具現化の際に PDCA サイクルを継続的に実践することができる 				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	A (学習力) 総合的実践的技術者として、自主的・継続的に学習する能力を育成する。				
講義の内容					
所属キャンパス	担当教員				
荒川キャンパス (機械)	青代 敏行、宇田川真介、大貫 貴久、草谷 大郎、小出 輝明、小林 茂己、柴田 芳幸、杉本 聖一、鈴木 拓雄、瀬山 夏彦、田宮 高信、田村 恵万、冨田 宏貴、中野 正勝、真志取 秀人、宮野 智行、山本 広樹、他				
荒川キャンパス (電気電子)	笠原美左和、齋藤 敏治、鈴木 達夫、高崎 和之、高野 邦彦、福田 恵子、星 善光、堀 滋樹、源 雅彦、山本 昇志、吉村 拓巳、若林 良二、吉田 嵩、他				
指導教員の確定	前期の履修申請時まで、よく話し合った上で指導教員を決める。専攻科ゼミナールの実施内容等については、ガイダンスの他、各担当教員の専門分野等を確認の上相談のこと。				
ゼミナールの実施	専攻科エンジニアリングデザイン、専攻科インターンシップと連携を取りながら、また特別研究 I に関連させながら、各課題についてゼミナールを行う。前半は、主に夏休みで行う専攻科インターンシップの事前調査を行う。後半は、専攻科エンジニアリングデザインを発展させ、複数の指導教員による PBL 的なゼミナールを実施する。プログラミングや回路設計、機械設計など広い意味でのものづくり課題をエンジニアリングデザインのアイデアを具現化することで学修する。				
学業成績の評価方法	ゼミナールに取り組む姿勢、プレゼンテーション、レポート等により判断する。				
関連科目	専攻科インターンシップ・専攻科エンジニアリングデザイン				
教科書・副読本	その他: テーマ毎に必要なに応じて教材を配布				

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	インターンシップの計画や、エンジニアリングデザインのアイデアを具現化する作業計画を、主体的に立てることができる。	インターンシップの計画や、エンジニアリングデザインのアイデアを具現化する作業計画を、教員やチームで相談しながら立てることができる。	インターンシップの計画や、エンジニアリングデザインのアイデアを具現化する作業計画を、教員の指導の下で立てることができる。	全く作業計画を立案できない。
2	作業計画に基づき自発的に作業を進めることができる。	作業計画に基づき、ある程度自発的に作業を進めることができる。	教員の援助があれば、作業計画に基づき、作業を進めることができる。	作業計画に基づき自発的に作業を進めることができない。
3	進捗状況や中間発表の状況から、自ら現在の状況を把握し、計画を改善しながら作業を進めることができる。	進捗状況や中間発表、ゼミナール担当からのアドバイスにより、状況を把握し、計画を改善しながら作業を進めることができる。	教員の援助により、現在の状況を把握し、計画を改善しながら作業を進めることができる。	現在の状況を把握できず、計画を改善しながら作業を進めることができない。
4	PDCA サイクルを意識し、自ら進んで継続的に課題の発見や解決に努めることができる。	PDCA サイクルを意識し、チームの仲間と一緒に継続的に課題の発見や解決に努めることができる。	PDCA サイクルを意識し、教員の援助により継続的に課題の発見や解決に努めることができる。	PDCA サイクルを意識し、継続的に課題の発見や解決に努めることができない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
専攻科ゼミナール (Seminar)	下記教員一覧参照		1	2	通年 4時間	必修
授業の概要	指導教員の下で立案したテーマに関連して、国際的に広く知られている同様の研究報告や研究方法にも視野を広げ、文献調査やそれらを基にした実験や解析などを行い、課題抽出に始まり問題解決に至る研究活動の感覚を養う。活動内容についてレポートやプレゼンテーションにより複数の教員に報告する。					
授業の形態	実験・実習					
授業の進め方	研究テーマおよび活動計画を立案し、その計画に基づいて実行する。定期的に活動計画に対する進捗状況を確認し、自発的に継続可能な活動計画に更新する。活動報告について論文や発表により報告する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 関連研究の調査・実践計画を立案することができる。(A-1)[g] 2. 関連研究について調査・実践することができる。(A-2)[g] 3. 調査・実践計画を再スケジュールリングし実行できる。(A-3)[g] 4. 継続的かつ自発的に多様な観点からの評価・検討できる。(A-4)[g]					
実務経験と授業内容との関連	なし					
学校教育目標との関係	A (学習力) 総合的実践的技術者として、自主的・継続的に学習する能力を育成する。					
講義の内容						
所属キャンパス	担当教員					
品川キャンパス	伊藤敦、伊藤聡史、伊藤幸弘、稲村栄次郎、大野学、工藤正樹、栗田勝実、君塚政文、齋藤博史、坂本誠、嶋崎守、鈴木宏昌、長谷川収、松澤和夫、吉田政弘					
1. 研究テーマおよび活動計画の立案 2. 研究の実施 3. 研究活動の報告	指導教員と共に研究テーマおよび活動計画を立案する。 文献調査や実験・解析などを行い、課題抽出から問題解決に至る研究活動を行う。 活動内容についてレポートやプレゼンテーションにより報告する。					
学業成績の評価方法	ゼミナールに取り組む姿勢、プレゼンテーション、レポート等により判断する。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: テーマ毎に必要なに応じて教材を配布					
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	月単位の研究活動計画を立案できる。	4半期単位の研究活動計画を立案できる。	半期単位の研究活動計画を立案できる。	研究活動計画を立案できない。		
2	指導教員の提案に加え自らも提案し、自発的に関連研究を調査もしくはそれらを参考にした実験や解析を実践できる。	指導教員の提案を参照し、自発的に関連研究を調査もしくはそれらを参考にした実験や解析を実践できる。	指導教員の提案を参照し、指導教員の支援のもと関連研究を調査もしくはそれらを参考にした実験や解析を実践できる。	関連研究の調査や実験・解析を全く実践できない。		
3	月単位の研究活動計画を再スケジュールリングできる。	4半期単位の研究活動計画を再スケジュールリングできる。	4半期単位の研究活動計画を再スケジュールリングできる。	4半期単位の研究活動計画を再スケジュールリングできない。		
4	研究活動から得られた情報や結果を継続的かつ学術論文の参照などにより自ら立案する手法により評価・検討できる。	研究活動から得られた情報や結果を継続的かつ自発的に評価・検討できる。	研究活動から得られた情報や結果を継続的に評価・検討できる。	研究活動から得られた情報や結果を評価・検討できない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科ゼミナール (Seminar)	下記教員一覧参照	1	2	通年 4時間	必修
授業の概要	専攻科特別研究テーマに関連する関連研究を調査する。関連研究を主体的に調査することにより、学生の主体的かつ継続的に学習する力を育成する。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	指導教員と特別研究テーマを議論し、テーマ決定後に関連研究に関する論文の調査を実施する。調査に当たって、1) 調査計画 (分野・論文誌等の決定) を立案、2) 論文の収集および精査、3) 論文の理解、4) 調査した論文に関する報告書の作成を実施する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 関連研究の調査計画を立案することができる。(A-1)[g] 2. 関連研究を調査することができる。(A-2)[g] 3. 調査計画書を再スケジュールリングできる。(A-3)[g] 4. 関連研究を理解し要約することができる。(A-4)[g]				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	A (学習力) 総合的実践的技術者として、自主的・継続的に学習する能力を育成する。				
講義の内容					
所属キャンパス	担当教員				
青木 立	マイクロプロセッサへの実装技術に関する関連技術を調査し理解する。 モータなどの制御理論の実用化に関する関連技術を調査し理解する。				
石橋 正基・相良 拓也 石橋 正基 椛沢 栄基 黒木 啓之 柴崎 年彦・浅川 澄人 曹 梅芬 山本 哲也 宮田 尚起 川崎 憲広 稲毛 契 椛沢 栄基・岩田 修一 阿部 晃大	電力エネルギーの応用技術に関する関連研究を調査し理解する。 パワーエレクトロニクスの応用に関する関連研究を調査し理解する。 誘電体、磁性体を用いた高周波デバイスの開発に関する関連研究を調査し理解する。 多倍長精度数値計算法を用いた数値計算に関する関連研究を調査し理解する。 電磁波散乱問題の数値解法とマイクロ波ミリ波受動回路に関する関連研究を調査し理解する。 高性能モータ駆動制御に関する関連研究を調査し理解する。 制御工学に基づく移動ロボットに関する関連研究を調査し理解する。 数理工学に基づく非線形システムに関する関連研究を調査し理解する。 RF 技術及びその通信方式に関する関連研究を調査し理解する。 電力エネルギーの応用技術に関する関連研究を調査し理解する。 周波数利用効率の改善に向けた周波数共用に関する関連研究を調査し理解する。 電子デバイスのための物性測定および測定装置の開発に関する関連研究を調査し理解する。 パワーエレクトロニクスの応用に関する関連研究を調査し理解する。				
学業成績の評価方法	到達目標に対するルーブリックを用いて、各到達目標を評価する。評価には、スケジュール表、調査文献リスト、文献調査報告資料等を用いる。到達目標1～4の全て(可)のレベル以上の者に単位修得を認める。成績評価は各ルーブリックの評定の合計点とする。エビデンス：スケジュール計画表・論文調査一覧表・文献調査報告資料				
関連科目	専攻科特別研究 I、専攻科特別研究 II				
教科書・副読本	その他: 研究毎に必要な教材を配布				

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	月単位の計画を立案できる。	4 半期単位の計画を立案できる。	半期単位の計画を立案できる。	関連研究調査の計画を立案できない。
2	6 編以上の文献を調査できる。	4 編以上の文献を調査できる。	2 編以上の文献を調査できる。	自身で文献を全く調査できない。
3	月単位で学習計画を再スケジュールリングできる。	2 ヶ月単位で学習計画を再スケジュールリングできる。	4 半期単位で学習計画を再スケジュールリングできる。	進捗に応じて文献調査の計画を再スケジュールできない。
4	6 件以上の文献を理解し、その内容を要約できる。	4 編以上の文献を理解し、その内容を要約できる。	2 編以上の文献を理解し、その内容を要約できる。	全く文献内容を理解できない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科ゼミナール (Seminar)	下記教員一覧参照	1	2	通年 4時間	必修
授業の概要	各担当教員の下で、専攻科特別研究のテーマに関連する国際的な関連研究文献を調査し、国際的に評価される研究の感覚を養う。また、文献調査の計画を立て、計画に沿って調査を実施し、進捗に応じて調査計画を再調整することを通じて継続的な学習力を養う。調査した結果をまとめ、合同輪講で情報工学コースメンバーに紹介する。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	専攻科特別研究のテーマに関連した文献調査に対して学習計画を立案し、計画に基づいてIEEEやACM等の論文誌や国際会議プロシーディングの文献調査を実施する。調査した結果を、年2回の合同輪講等で発表する。進捗状況を把握・改善しながら主体的、継続的に学習を進める。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 関連研究の調査計画を立案することができる。A-1 (g) 2. 国際的な関連研究を調査することができる。A-2 (g) 3. 調査計画を再スケジュールリングできる。A-3 (g) 4. 関連研究について複数の国際的な文献を理解し紹介することができる。A-4 (g)				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	A (学習力) 総合的実践的技術者として、自主的・継続的に学習する能力を育成する。				

講義の内容

所属キャンパス	担当教員
1. 調査計画の立案 2. 関連研究調査の実施 3. 調査計画の再調整 4. 調査結果の発表	関連研究調査に対して学習計画を立案する。 国際的な関連技術・関連研究を調査し理解する。 進捗に応じて関連研究調査計画を再調整する。 調査結果を研究室メンバー等に紹介する。さらに調査結果を年2回の合同輪講で、情報工学コースメンバー等に紹介する。
担当教員 福永 修一・田中 寛 小林 弘幸 小早川 倫広・横井 健・岩田 満	数理情報工学に関する文献を調査し理解する。 画像処理システムに関する文献を調査し理解する。 情報管理技術に関する文献を調査し理解する。
黒木 啓之 小早川 倫広・岩田 満 知念 賢一・佐藤 喬	高性能計算技術に関する文献を調査し理解する。 情報セキュリティに関する技術を調査し理解する。 次世代情報インフラに関する文献を調査し理解する。
学業成績の評価方法	到達目標に対するルーブリックを用いて、各到達目標を評価する。評価には、スケジュール表、調査文献リスト、文献調査報告資料等を用いる。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：スケジュール表（初版～最終版）・調査文献リスト・文献調査報告資料（論文紹介レジュメ・発表資料）
関連科目	ゼミナール・専攻科特別研究Ⅰ・専攻科特別研究Ⅱ
教科書・副読本	その他: 各指導教員の指示による。

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	月単位の関連研究調査計画を立案できる。	4半期単位の関連研究調査計画を立案できる。	半期単位の関連研究調査計画を立案できる	関連研究調査の計画 (目標・スケジュール) を立案できない。
2	8編以上の国際的な関連研究を調査できる。	4編以上の国際的な関連研究を調査できる。	2編以上の国際的な関連研究を調査できる。	2編以上の国際的な関連研究を調査できない。
3	月単位で関連研究調査計画を再スケジュールリングできる。	4半期単位で関連研究調査計画を再スケジュールリングできる。	半期単位で関連研究調査計画を再スケジュールリングできる。	進捗に応じて文献調査の計画を再スケジュールできない。
4	8編以上の国際的な文献を理解し、情報工学コースメンバーに紹介できる。	4編以上の国際的な文献を理解し、情報工学コースメンバーに紹介できる。	2編以上の国際的な文献を理解し、情報工学コースメンバーに紹介できる。	・2編以上の国際的な文献を理解できない。 ・情報工学コースメンバーに文献紹介できない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科エンジニアリングデザイン (Seminars with Engineering Design)	宇田川真介(常勤/実務)・吉村拓巳(常勤/実務)・杉本聖一(常勤)	1・2	2	半期 2時間	必修
授業の概要	学習・実習・調査・報告を包括した専門演習を行う。演習の内容は特別研究Ⅰ、専攻科ゼミナール、専攻科インターンシップと関連づけられ、専門分野の幅を広げ応用し問題を解決する能力を身につける事を目的とする。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	設計・シミュレーション・評価など、広い意味での「ものづくり」について課題を発見し、専門知識を応用して解決に取り組み、その成果を報告する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 身に付けた幾つかの基礎的な専門知識を複合して応用し、課題の解決に取り組むことができる。 2. 与えられた制約の下で身に付けた専門知識を基に計画的に問題を解決することができる。 3. 与えられた課題に対してチームで解決案を検討しアイデアを発表することができる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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	自身の専門技術や強みを振り返り、グループワークでどのような役割を担えるのかを確認する	4			
1. 導入	例えば、検証を想定した開発工程の理解、グループワークのための手法、議論手法、課題発見のための調査手法等、基礎的な知識を得る。	4			
2. 製作ガイダンス	課題に取り組むための項目(プログラミング手法、電子回路作成法、製作に対してコストの考え方、安全性等)について理解する。	4			
3. プロトタイプ製作	グループワークにより各専門技術を生かしてものづくりを実践し、プロトタイプを製作する。	32			
4. プロトタイプの検証:(適宜挿入)	プロトタイプの製作の途中、適宜、検証を行い、より良いものとなるよう作業を進める。	8			
5. 成果報告	目標に対する成果を明確に報告する。	4			
6. 分析及び総括	結果分析から次提案を検討できる能力を培う	4			
		計 60			
自学自習					
項目	目標	時間			
学習計画	ブラッシュアップしながら効果的な学習計画にする。	2			
調査	関連事項の調査を行い、理解を深める。	4			
プロトタイプ製作	講義時間外の製作作業を行い、プロトタイプを完成させる。	16			
成果のまとめ	成果をまとめて発表資料を作成する。	6			
発表練習と発表資料の改訂	発表資料を改訂しつつ、発表の練習を行い、明確な報告に繋げる。	2			
		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	エンジニアリング・デザインに取り組む姿勢、プレゼンテーション、製作物、レポートにより評価する。評価は100点法とする。				
関連科目					
教科書・副読本	その他:教科書は特に指定しない。各指導教員の指示による。				

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	身に付けた幾つかの基礎的な専門知識を主体的にグループでの協力を働かかけて複合して応用し、課題の解決に取り組むことができる。	身に付けた幾つかの基礎的な専門知識をグループの協力を得て複合して応用し、課題の解決に取り組むことができる。	教員のサポートがあれば、身に付けた幾つかの基礎的な専門知識をグループの協力を得て複合して応用し、課題の解決に取り組むことができる。	身に付けた幾つかの基礎的な専門知識を複合して応用し、課題の解決に取り組むことができない。
2	与えられた制約の下で身に付けた専門知識を基に計画的に問題を解決することができる。	与えられた制約の下で身に付けた専門知識を基に、ある程度計画的に、問題の一部を解決することができる。	教員のサポートがあれば、与えられた制約の下で身に付けた専門知識を基に、ある程度計画的に問題の一部を解決することができる。	与えられた制約の下で身に付けた専門知識を基に計画的に問題を解決することができない。
3	チーム内で積極的にコミュニケーションをとりながら、自ら与えられた課題の解決アイデアを提案・検討し、成果を発表することができる。	チーム内でコミュニケーションをとりながら、与えられた課題の解決アイデアを検討し、成果を発表することができる。	教員のサポートがあれば、チーム内でコミュニケーションをとりながら、与えられた課題の解決アイデアを検討し、成果を発表することができる。	チーム内でコミュニケーションをとりながら、与えられた課題の解決アイデアを検討することができず、成果を発表することができない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科エンジニアリングデザイン (Seminars with Engineering Design)	長谷川 収 (常勤)	1・2	2	半期 2時間	必修
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				
授業の進め方	与えられた課題をチームで議論し、設計、実装、評価をチームで実施する。チームの成果をまとめ、報告を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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				
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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	創造機械製作・専攻科インターンシップ・専攻科ゼミナール・専攻科特別研究 I				
教科書・副読本	その他: 各指導教員が配布する資料を用いる。そのほかには「エンジニアリングデザイン入門 柴田尚志監修 理工図書」などが参考になる。				

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	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。	要求仕様を作成できない。
3	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	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	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5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
専攻科エンジニアリングデザイン (Seminars with Engineering Design)	青木立 (常勤/実務)		1・2	2	半期 2時間	必修
授業の概要	学習・実習・調査・報告を包括した専門演習を行う。演習の内容は特別研究Ⅰ、専攻科ゼミナール、専攻科インターンシップと関連づけられ、専門分野の幅を広げ応用し問題を解決する能力を身につける事を目的とする。					
授業の形態	実験・実習					
授業の進め方	設計・シミュレーション・評価など、広い意味での「ものづくり」について課題を発見し、専門知識を応用して解決に取り組み、その成果を報告する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 身に付けた幾つかの基礎的な専門知識を複合して応用し、課題の解決に取り組むことができる。 2. 与えられた制約の下で身に付けた専門知識を基に計画的に問題を解決することができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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
1. 導入	例えば、検証を想定した開発工程の理解、グループワークのための手法、議論手法、課題発見のための調査手法等、基礎的な知識を得る。					4
2. 課題の発見	導入において得られた知識に基づいて、取り組む課題を発見する。					4
3. プロトタイプ設計・製作	グループワークにより各専門技術を生かしてものづくりを実践し、プロトタイプを製作する。 なお、中間報告会を実施する。					36
4. プロトタイプの検証：(適宜挿入)	プロトタイプの製作の途中、適宜、検証を行い、より良いものとなるよう作業を進める。					8
5. 成果報告	目標に対する成果を明確に報告する。					4
6. 分析及び総括	結果分析から次提案を検討できる能力を培う					4
						計 60
自学自習						
項目	目標					時間
学習計画	ブラッシュアップしながら効果的な学習計画にする。					2
調査	関連事項の調査を行い、理解を深める。					4
プロトタイプ製作	講義時間外の製作作業を行い、プロトタイプを完成させる。					16
成果のまとめ	成果をまとめて発表資料を作成する。					6
発表練習と発表資料の改訂	発表資料を改訂しつつ、発表の練習を行い、明確な報告に繋げる。					2
						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	エンジニアリング・デザインに取り組む姿勢、プレゼンテーション、製作物、レポートにより評価する。評価は100点法とする。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 教科書は特に指定しない。各指導教員の指示による。					
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	身に付けた幾つかの基礎的な専門知識を主体的にグループでの協力を働かせて複合して応用し、課題の解決に取り組むことができる。	身に付けた幾つかの基礎的な専門知識をグループの協力を得て複合して応用し、課題の解決に取り組むことができる。	教員のサポートがあれば、身に付けた幾つかの基礎的な専門知識をグループの協力を得て複合して応用し、課題の解決に取り組むことができる。	身に付けた幾つかの基礎的な専門知識を複合して応用し、課題の解決に取り組むことができない。		
2	与えられた制約の下で身に付けた専門知識を基に計画的に問題を解決することができる。	与えられた制約の下で身に付けた専門知識を基に、ある程度計画的に、問題の一部を解決することができる。	教員のサポートがあれば、与えられた制約の下で身に付けた専門知識を基に、ある程度計画的に問題の一部を解決することができる。	与えられた制約の下で身に付けた専門知識を基に計画的に問題を解決することができない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科エンジニアリングデザイン (Seminars with Engineering Design)	小早川倫広 (常勤)	1・2	2	半期 2時間	必修
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				
授業の進め方	与えられた課題をチームで議論し、設計、実装、評価をチームで実施する。チームの成果をまとめ、報告を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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				
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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	電子情報工学実験実習 III				
教科書・副読本	その他: 特に指定しない。				

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	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	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	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5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科特別研究 I (Advanced Research I)	下記教員一覧参照	1	6	前期 4 時間 後期 8 時間	必修
授業の概要	グローバルな視点から自ら社会に存在する問題を発見し、解決方法を提案する。解決方法を実現するための設計を行い、試作して評価する。期限内に特別研究 I 審査会書類を提出する。成果は特別研究 I 審査会において発表する。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	特別研究指導教員の下で研究を実施する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 社会的な背景を把握した上で課題を見出し、工学研究を通して自ら解決法を導出する能力を修得できる 2. 問題を解決するための研究計画を立て、自ら研究を推進できる能力を習得できる 3. 期限までに資料をまとめ、プレゼンテーションにより成果の発表を行う能力を習得できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	F (創造力) 総合的実践的技術者として、工学的立場から地球的視点で社会に存在する問題を発見し、発見した問題を解決する能力を育成する。				
講義の内容					
所属キャンパス	担当教員				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	鈴木拓雄：弾性媒体内の応力やひずみの挙動解析 (補：田宮高信、杉本聖一)				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	中野正勝：ロケット推進装置の効率化と耐久性能向上に関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	宇田川真介：衝撃波を伴う高速流れに関する実験的基礎研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	小出輝明：流体機械の性能向上に関する研究 (補：田村恵万、真志取秀人)				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	青代敏行：メカトロニクス技術の生体力学情報・医療福祉機器への応用に関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	古屋友和：人間工学に基づく機械とのインタラクションに関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	齊藤敏治：情報工学及び電子工学を用いた宇宙観測手法の研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	山本昇志：センシング情報に基づくインターフェイス構築の研究 (補：吉田嵩)				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	若林良二：ソフトウェア無線技術を用いた電波通信に関する研究 (補：高崎和之)				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	鈴木達夫：単原子層物質の電子状態の理論的研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	高田 拓：小型の計測・通信機器ネットワークを用いた観測・計測に関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	高野邦彦：動画ホログラフィに基づく立体像表示法の研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	笠原美左和：段差踏破ロボットに関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	堀 滋樹：メカトロニクス技術を用いた人間の生活を豊かにする支援ツールの開発				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	福田恵子：生体機能の計測技術に関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	吉村拓巳：福祉機器医療機器の開発に関する研究 (補：星善光)				
学業成績の評価方法	到達目標に対する評価は、審査会発表資料・発表等を用いて複数の教員で評価する。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。				
関連科目	専攻科インターンシップ・専攻科ゼミナール・専攻科エンジニアリングデザイン				
教科書・副読本					

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	自ら探索した社会状況から課題を見出し、これまで学んできた基礎工学知識を発展させながら可決策を導出することができる	自ら探索することで課題を見出し、これまで学んできた基礎工学知識を確実に活用しながら可決策を導出することができる	指導を受けながら課題を見出し、工学的な知識を活用して解決策を定めることができる	社会的背景のない独自の考えで課題設定して、工学的手段で解決策を探ることができない
2	的確な研究計画を立てるとともに、問題が発生した時の対処策を備えて、自らの研究を推進することができる	自ら研究計画を立てるとともに、担当教員と議論を積極的に行い、自らの研究を推進することができる	指導を受けながら研究計画を立て、フォローを受けつつも自ら、研究を推進することができる	実効的な研究計画を立てられず、研究が進まずに目標を達成することができない
3	期限内に審査会に関わる書類 (審査会用レジュメ、審査会用発表資料) を提出できる。	期限内に必要な書類を提出して、相手に理解してもらうことを重視した発表をすることができる。	期限内に必要な書類を提出して、その成果を発表することができる。	期限内に必要な書類を提出できず、発表もわかりにくい。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科特別研究 I (Advanced Research I)	下記教員一覧参照	1	6	前期 4時間 後期 8時間	必修
授業の概要	特別研究の内容については、ガイダンスおよびホームページにて掲載するので確認すること。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	指導教員の下で、研究内容、実験に関する指導を受ける。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 基礎的な専門知識を活用し、研究課題について調査できる。 2. 問題解決のための手法を提案し、解決手法を実現するための活動ができる。 3. 期限までに研究成果（前刷り、発表資料）をまとめ、審査会において研究成果を発表できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	F (創造力) 総合的実践的技術者として、工学的立場から地球的視点で社会に存在する問題を発見し、発見した問題を解決する能力を育成する。				
講義の内容					
所属キャンパス	担当教員				
品川キャンパス	伊藤敦, 伊藤聡史, 伊藤幸弘, 稲村栄次郎, 大野学, 工藤正樹, 栗田勝実, 君塚政文, 齋藤博史, 坂本誠, 嶋崎守, 鈴木宏昌, 長谷川収, 松澤和夫, 吉田政弘				
1. 研究テーマの決定 2. 研究※の実施 3. 審査会	グローバルな視点から社会に存在する問題を調査し、研究課題の社会貢献や影響を考え、研究テーマを指導教員と共に決定する。 問題解決のための手法を提案する。提案した解決手法を実現するための設計、製作、評価を行う。その際、研究内容および倫理的問題がないことを事前に十分に確認して責任をもって遂行する。 審査会で研究成果を発表し、質疑応答を行う。				
下記、担当教員一覧（品川 CP 機械工学分野）	※下記、研究課題名一覧（個表より、なお複数担当教員で同一課題名の場合は集約）				
伊藤敦, 伊藤聡史, 伊藤幸弘, 稲村栄次郎, 大野学, 君塚政文, 工藤正樹, 栗田勝実, 齋藤博史, 坂本誠, 嶋崎守, 鈴木宏昌, 長谷川収, 松澤和夫, 吉田政弘	メカトロニクスに基づく管内走行ロボットの研究, 往復動摩擦における摩擦・摩耗機構に関する研究, 微細加工および高精度計測に関する研究, 材料力学に基づく機械要素解析に関する研究, 熱流体輸送に関する研究, 機械力学理論の応用技術に関する研究, 電磁加工や材料の変形測定および数値解析に関する研究, 機械力学理論の応用技術に関する研究, 金属材料の組織と諸特性に関する研究・金属材料の電磁力接合における接合界面状態に関する研究, 特殊加工の加工現象評価のための計測技術に関する研究				
学業成績の評価方法	研究に取り組む姿勢、プレゼンテーション、論文及び審査会の結果等により可否の判断する。				
関連科目					
教科書・副読本					
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	基礎的な専門知識を応用し、研究課題について調査できる。	基礎的な専門知識に基づき、研究課題について調査できる。		基礎的な専門知識を利用することができない。	
2	解決手法を実現するための活動ができる。	問題に対する具体性のある解決手法を提案できる。	問題解決のための手法を提案できる。	問題解決のための手法を提案できない。	
3	審査会において質問内容を理解して過不足なく論理的に回答できる。	審査会において研究成果を設定された時間内に過不足なく論理的に発表できる。	審査会において研究成果を発表できる。	審査会において研究成果を発表できない。	

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科特別研究 I (Advanced Research I)	下記教員一覧参照	1	6	前期 4時間 後期 8時間	必修
授業の概要	専攻科特別研究では指導教員の下での研究以外に、専攻科インターンシップで見出した独自の課題を発展させることもできる。なお、複数の指導教員による PBL 的な指導体制での研究もある。特別研究の内容については、ガイダンスおよびホームページにて掲載するので確認すること。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	指導教員の下で、研究内容、実験に関する指導を受ける。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. グローバルな視点から社会に存在する問題を考えることができる。(F-1) [a] 2. 自らの研究テーマの社会的貢献は何かを考えることができる。(F-1) [b] 3. 問題解決のための手法や新たな工夫を提案できる。(F-2) [e] 4. 解決手法を実現するための活動ができる。(F-2) [e] 5. 解決手法を評価するための方針を示すことができる。(F-2) [e] 6. 研究成果（前刷り、発表資料）を作成できる。(F-3)[f] 7. 審査会において研究成果を論理的に発表できる。(F-3)[f] 8. 審査会において質問内容を理解し論理的に回答できる。(F-3)[f] 9. 期限内に審査会に関わる書類を提出できる。(F-4)[h] 				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	F (創造力) 総合的実践的技術者として、工学的立場から地球的視点で社会に存在する問題を発見し、発見した問題を解決する能力を育成する。				

講義の内容

所属キャンパス	担当教員	
マイクロプロセッサへの実装を考慮した制御理論の実用化に関する研究 (青木 立)	制御工学及びシステム工学、アナログ、デジタル電子回路の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。モータなどを制御するための各種制御手法や制御系の設計手法と制御対象のモデル化の手法及びその特性の解析手法を学習し、マイクロプロセッサ周辺回路を設計、製作した後、制御手法をマイクロプロセッサへ実装した制御システムを開発する。得られた成果を審査会に報告する。	
電力エネルギーの応用技術に関する研究 (石橋 正基・相良 拓也)	電力エネルギーの応用のための検討・試験・評価手法と問題点の解決能力を修得する。例えば、パルス大電流エネルギー応用である電磁接合・成形の実用化に向け、金属材料に応じた接合・成形条件、評価試験、解析を行う。また、高電圧応用として、放電現象により創成されるナノ炭素材料を生成し、評価を行う。得られた成果を審査会に報告する。	
パワーエレクトロニクスの応用技術に関する研究 (石橋 正基)	電気電子回路やパワーエレクトロニクスの専門知識を生かした電源回路の実用的なシステムの構築手法と課題解決能力を修得する。実験で用いる試験装置は設計から製作まで行い、適切な計測器を使用して試験装置の総合的なシステムの性能を評価する。得られた成果を審査会に報告する。	
誘電体、磁性体を用いた高周波デバイスの開発 (梶沢 栄基)	電子物性と高周波回路の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。試料作製に必要な物理的・化学的な合成技術と評価技術、また高周波測定技術及び解析方法を学習し、実際に高周波用デバイスの開発を行う。得られた成果を審査会に報告する。	
多倍長精度数値計算法を用いた数値計算に関する研究 (黒木 啓之)	コンピュータ、数値計算とそれを応用とした電磁波の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。多倍長精度数値計算や並列処理とその応用である GPGPU などを使った計算手法を学習し、これらの手法を電磁波散乱問題に適用して数値解析を行い、自然/物理現象と対比させて検証・評価する。得られた成果を審査会に報告する。	
電磁波散乱問題の数値解法とマイクロ波ミリ波受動回路に関する研究 (柴崎 年彦・浅川 澄人)	電磁波散乱問題の数値解析法、マイクロ波ミリ波受動回路技術及び RF 回路技術の専門知識を活かした課題解決能力を修得する。マクスウェル方程式などの基本方程式に基づく数値解析法により対象とする散乱問題を数値解析して電磁現象を定量的かつ物理的に捉え、アンテナやフィルタ、発振器、検波器などを設計・作製して、実機の性能を評価する。得られた成果を審査会に報告する。	
高性能モータ駆動制御に関する関連研究 (曹 梅芬)	電気機器と制御工学の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。電磁気現象を定量的に捉えるパワーエレクトロニクス技術と制御法や構成機器の性能・最適な使用方法を学習し、シミュレーション解析等を通じて総合的なシステム性能を明らかにする。更にシミュレーション結果を実験検証し有効性を確認する。得られた成果を審査会に報告する。	
制御工学に基づく移動ロボットに関する関連研究 (曹 梅芬)	電気工学と制御工学の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。自然/物理現象を定量的に捉えるロボティクス技術、制御法や構成機器の性能、最適な使用方法を学習し、シミュレーション解析等を通じて総合的なシステムの性能を明らかにする。更にシミュレーション結果を実験検証し、有効性を確認する。得られた成果を審査会に報告する。	
数理工学に基づく非線形システムに関する研究 (山本 哲也)	非線形システムの数理モデリングおよび数値解析手法に関する専門知識を生かした課題解決能力を修得する。自然/物理現象等を正確且つ定量的に捉えるために安定解析手法を学ぶ。また、様々な数値計算手法や最適な使用方法を学習し、必要に応じた手法を用い総合的にシステムの特性を明らかにする。得られたデータは様々な解析手法を用いて処理し、評価を行う。得られた成果を審査会に報告する。	
周波数利用効率の改善に向けた RF 技術及びその通信方式に関する研究 (宮田 尚起)	無線通信における周波数利用効率の改善をめざし、RF 技術及びその通信方式に関する専門知識を活かした課題解決能力を修得する。無線端末を構成する RF フロントエンド部として、物理的な特徴を活かしたフィルタに代表される RF 回路の設計、製作を行う。また、通信方式を具体的に考慮した RF 性能や、RF 性能を考慮したシステムの周波数利用効率の性能を評価する。得られた成果を審査会に報告する。	
電力エネルギーの応用技術に関する研究 (川崎 憲広)	電気電子工学の専門知識を生かした電力エネルギーの応用のための検討・試験・評価手法と問題点の解決能力を修得する。例えば、太陽光発電の入力である日射量を気象衛星画像を用いてリアルタイムに推定する手法や機械学習を用いて予測する手法を開発し、その推定値の分析・評価を行う。また、電力系統安定運用のためのエネルギー貯蔵も含めたシステム提案し、電力の需要と供給を一致させ再生可能エネルギー導入量を増やせる運転手法を開発して、分析・評価を行う。得られた成果を審査会に報告する。	
周波数利用効率の改善に向けた周波数共用に関する検討 (稲毛 契)	無線通信における周波数利用効率の改善をめざし、電波伝搬を始めとする時空間的に捉えた周波数資源に探知とその資源を利用した通信方式に関して、専門知識を活かした課題解決能力を修得する。複数の端末あるいは複数の無線システムが周波数資源を共有しあう中で、利用可能な資源探知、与干渉の制御、自身の通信性能改善などを行う手法をシステム運用の観点から検討を行い、評価する。得られた成果を審査会に報告する。	
電子デバイスのための物性測定および測定装置の開発 (梶沢 栄基・岩田 修一)	各種デバイス開発に関わる電子物性 (物性物理) の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。電気伝導の基礎となる輸送現象、界面、電子状態を学習し、その測定装置を開発する。また、得られた知見を元とした電子デバイスの開発も行う。得られた成果を審査会に報告する。	

学業成績の評価方法	研究に取り組む姿勢、プレゼンテーション、論文及び審査会の結果等により判断する。
関連科目	専攻科インターンシップ、専攻科ゼミナール、専攻科特別研究 II
教科書・副読本	その他: 研究毎に必要な教材を配布

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	グローバルな視点から社会に存在する様々な問題を調査し、考察できる。		グローバルな視点から社会に存在する様々な問題を調査できる。	グローバルな視点から社会に存在する様々な問題を調査できない。
2	研究の社会的必要性を理解し、新規性のある研究テーマを決定できる。		研究の社会的必要性を理解し、研究テーマを決定できる。	・研究テーマと社会の関係を理解できない。 ・倫理的観点が欠如した研究テーマである。
3	問題に対する具体性のある解決手法を提案できる。		問題に対する解決手法を提案できる。	問題に対する解決手法を提案できない。
4	解決手法を実現するための活動ができる。			解決手法を実現するための活動ができない。
5	解決手法を評価するための方針を示すことができる。			解決手法を評価するための方針を示すことができない。
6	研究成果 (前刷り、発表資料) を論理的にまとめることができる。		研究成果 (前刷り、発表資料) を作成することができる。	研究成果 (前刷り、発表資料) を作成できない。
7	審査会において研究成果を設定された時間内に論理的に発表できる。		審査会において研究成果を発表できる。	審査会において研究成果を発表できない。
8	審査会において質問に対して論理的に回答できる。		審査会において質問に対し、自分なりの考えを回答できる。	審査会において質問に対し回答できない。
9	期限内に審査会に関わる書類を提出できる。			期限内に審査会に関わる書類を提出できない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科特別研究 I (Advanced Research I)	下記教員一覧参照	1	6	前期 4時間 後期 8時間	必修
授業の概要	グローバルな視点から自ら社会に存在する問題を発見し、解決方法を提案する。解決方法を実現するための設計を行い、試作して評価する。期限内に特別研究審査会書類を提出する。成果は特別研究審査会において発表する。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	特別研究指導教員の下で研究を実施する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. グローバルな視点から社会に存在する問題を考えることができる。(F-1) [a] 2. 研究テーマの社会的意義を考えることができる。(F-1) [b] 3. 問題に対する解決手法を提案できる。(F-2) [e] 4. 提案手法を実現するための設計ができる。(F-2) [e] 5. 設計に基づいて実装できる。(F-2) [e] 6. 提案手法を評価できる。(F-2) [e] 7. 研究成果(レジュメ、発表資料)を作成できる。(F-3) [f] 8. 審査会において研究成果を発表できる。(F-3) [f] 9. 審査会において質問に対して回答できる。(F-3) [f] 10. 期限内に審査会に関わる書類を提出できる。(F-4) [h] 				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	F(創造力) 総合的実践的技術者として、工学的立場から地球的視点で社会に存在する問題を発見し、発見した問題を解決する能力を育成する。				
講義の内容					
所属キャンパス	担当教員				
<ol style="list-style-type: none"> 1. 研究テーマの決定 2. テーマ発表会 3. 研究の実施 4. 審査会 	<p>課題を調査し、研究テーマを決定する。 テーマ発表会で研究テーマを発表し、質疑応答を行う。 問題に対する解決手法を提案する。提案する解決手法を実現するための設計・試作・評価をする。 審査会で研究成果を発表し、質疑応答を行う。</p>				
研究テーマ・課題名(担当教員)	課題の内容				
数理工学に関する基礎研究 (福永 修一・田中 寛)	社会における実問題からグラフ構造を抽出し(Web ページにおける順位決定問題や時系列データに対する状態空間モデル等)、そのグラフに対して解析・推論・学習アルゴリズムを構築・評価する。				
画像処理システムに関する基礎研究 (小林 弘幸)	画像処理システムを開発し、評価を行う。画像処理は膨大な情報を取り扱うことが多いため、効果的なアルゴリズムの実装を心がける。実装にあたり、ソフトウェア設計手法を学習し、実際に要求分析、仕様策定、評価を行う。				
情報管理技術に関する基礎研究 (小早川 倫広・横井 健・岩田 満)	情報管理技術に関する課題を解決するためのアルゴリズムを開発する。さらに、実際のデータに対して開発したアルゴリズムを適用し、アルゴリズムの評価を行う。				
高性能計算技術の応用に関する研究 (黒木 啓之)	高性能計算技術と人工知能・ニューラルネットワーク技術を画像処理などの認識技術や電磁波散乱問題に応用して、解決手法を提案し、実装・評価を行う。				
情報セキュリティ技術の開発 (小早川 倫広・岩田 満)	情報セキュリティ実習Ⅰ～Ⅲで習得したスキルを応用し、情報セキュリティ演習環境システムの提案および情報セキュリティに関するデータ解析手法の提案を行う。提案するシステムや解決手法を実際に構築・評価する。				
次世代情報基盤に関する基礎研究 (知念 賢一・佐藤 喬)	新たな情報基盤の可能性の探究や既存システムの問題を解決するプロトタイプ的设计・実装そして評価を行う。				
学業成績の評価方法	<p>【審査条件】到達目標(10) 審査会発表資料・レジュメの全てを提出期限内に提出した者に対して、特別研究Ⅰ審査会で審査を行う。</p> <p>【評価方法】到達目標(1～9)をルーブリックで評価し、全ての評価項目に対し「可」以上である場合に単位修得を認める。評価は、審査会に出席した情報工学コースの全教員が行う。</p>				
関連科目	専攻科特別研究Ⅱ・専攻科ゼミナール・専攻科インターンシップ				
教科書・副読本	その他: 研究毎に必要な教材を配布				

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	グローバルな視点から、社会に存在する様々な問題を調査し、新たな問題を発見することができる。	グローバルな視点から、社会に存在する様々な問題を調査し、自分の視点で考察できる。	グローバルな視点から、社会に存在する様々な問題を調査できる。	グローバルな視点から、社会に存在する様々な問題を調査できない。
2	研究の社会的必要性を理解し、自ら新規性が高い研究テーマを決定できる。	研究の社会的必要性を理解し、自ら研究テーマを決定できる。	研究の社会的必要性を理解し、教員の助言により研究テーマを決定できる。	・研究テーマと社会の関係を理解できない。 ・倫理的観点が欠如した研究テーマである。
3	問題に対する独創的な解決手法を提案できる。	問題に対する合理的な解決手法を提案できる。	問題に対する必要最低限の解決手法を提案できる。	問題に対する解決手法を提案できない。
4	提案手法を実現するための独創的な設計ができる。	提案手法を実現するための合理的な設計ができる。	提案手法を実現するための必要最低限の設計ができる。	提案手法を実現するための設計ができない。
5	設計に基づいて試作ができる。	(なし)	設計に基づいて試作できるが、一部に不具合がある。	設計に基づいて試作できない。
6	評価結果に基づいて考察できる。	設定した評価項目に従って評価を実施できる。	評価項目を設定できる。	評価項目を設定できない。
7	研究成果(レジュメ、発表資料)が作成でき、簡潔かつ論理的に記述されており、さらに説得力がある。	研究成果が作成でき、論理的に記述されている。	研究成果を作成できるが、論理的に記述されていない。	研究成果を作成できない。
8	審査会において研究成果を簡潔かつ論理的に説明でき、さらに説得力がある。	審査会において研究成果を論理的に説明できる。	審査会において研究成果を発表できるが、説明が論理的でない。	審査会において研究成果を発表できない。
9	審査会において質問に対して簡潔かつ論理的に回答でき、さらに説得力がある。	審査会において質問に対して論理的に回答できる。	審査会において質問に答えているが、回答が論理的でない。	審査会において質問に対して一つも回答できない。
10				

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科特別研究 II (Advanced Research II)	下記教員一覧参照	2	8	通年 8時間	必修
授業の概要	特別研究の内容については、ガイダンスおよびホームページにて掲載するので確認すること。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	指導教員の下で、研究内容、実験に関する指導を受ける。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 研究計画を立て、課題に対して既修得知識を有効利用して、研究を進めることができる。 2. 論理的もしくは科学的に研究課題を解決するための活動ができる。 3. 期限までに研究成果（前刷り、発表資料）をまとめ、審査会において研究成果を発表できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	F (創造力) 総合的実践的技術者として、工学的立場から地球的視点で社会に存在する問題を発見し、発見した問題を解決する能力を育成する。				

講義の内容

所属キャンパス	担当教員	
品川キャンパス	伊藤敦, 伊藤聡史, 伊藤幸弘, 稲村栄次郎, 大野学, 工藤正樹, 栗田勝実, 君塚政文, 齋藤博史, 坂本誠, 嶋崎守, 鈴木宏昌, 長谷川収, 松澤和夫, 吉田政弘	
1. 研究※の実施 2. 学修総まとめ科目に関する履修計画書の作成 3. 審査会 4. 学修総まとめ科目の成果の要旨の作成	1. 指導教員の下で既修得知識を有効利用して提案した解決手法を実現のための活動を行う。その際、倫理的問題がないことを事前に十分に確認して責任をもって遂行する。 2. 研究テーマの着想に至った背景、目的、手法、内容（計画）などについて基盤となる履修科目との関係について履修計画書としてまとめる。その作成には倫理的配慮を必ず行う。 3. 審査会で研究成果を発表し、質疑応答を行う。 4. 研究テーマの学修内容を総括するため、簡潔かつ明快に学修総まとめ科目の成果の要旨としてまとめる。その作成には倫理的配慮を必ず行う。	
担当教員一覧 (品川 CP 機械工学分野)	※下記、研究課題名一覧（個表より、なお複数担当教員で同一課題名の場合は集約） メカトロニクスに基づく管内走行ロボットの研究、往復動摩擦における摩擦・摩耗機構に関する研究、微細加工および高精度計測に関する研究、材料力学に基づく機械要素解析に関する研究、熱流体輸送に関する研究、機械力学理論の応用技術に関する研究、電磁加工や材料の変形測定および数値解析に関する研究、機械力学理論の応用技術に関する研究、金属材料の組織と諸特性に関する研究・金属材料の電磁力接合における接合界面状態に関する研究、特殊加工の加工現象評価のための計測技術に関する研究	
学業成績の評価方法	期限までに研究成果（前刷り、発表資料）をまとめたうえで、取り組み（40%）、論文（30%）及び審査会での発表（30%）により可否を判断する。	
関連科目		
教科書・副読本	その他：研究毎に必要な教材を配布	

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	研究計画通りに、自ら研究を進めることができる。	課題に対して既修得知識を有効利用して、自ら研究を進めることができる。	指導教員の協力を得ながら、研究を進めることができる。	課題に対して研究をすすめることができない。
2	論理的もしくは科学的に研究課題を解決するための活動ができる。	研究課題を解決するための活動ができる。		研究課題を解決するための活動ができない。
3	審査会において質問内容を理解して過不足なく論理的に回答できる。	審査会において研究成果を設定された時間内に過不足なく論理的に発表できる。	審査会において研究成果を発表できる。	審査会において研究成果を発表できない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科特別研究 II (Advanced Research II)	下記教員一覧参照	2	8	通年 8時間	必修
授業の概要	グローバルな視点から自ら社会に存在する問題を発見し、解決方法を提案する。解決方法を実現するための設計を行い、実装・構築をして評価する。研究成果を予備審査会および審査会で発表する。期限内に学位授与機構の申請書類および特別研究審査会書類を提出する。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	専攻科特別研究 I に引き続き、特別研究指導教員の下で研究を実施する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. グローバルな視点から社会に存在する問題を考えることができる。(F-1) [a] 2. 研究テーマの社会的意義は何かを考えることができる。(F-1) [b] 3. 問題解決のための手法や新たな工夫を提案できる。(F-2) [e] 4. 提案手法や新たな工夫を実装できる (F-2) [e] 5. 提案手法を評価することができる (F-2) [e] 6. 研究成果(研究論文、前刷り、発表資料)を作成できる。(F-3) [f] 7. 審査会において研究成果を論理的に発表できる。(F-3) [f] 8. 審査会において質問を理解し論理的に回答できる。(F-3) [f] 9. 期限内に審査会・学位授与に関わる書類を提出できる。(F-4) [h] 				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	F(創造力) 総合的実践的技術者として、工学的立場から地球的視点で社会に存在する問題を発見し、発見した問題を解決する能力を育成する。				

講義の内容

所属キャンパス	担当教員
マイクロプロセッサへの実装を考慮した制御理論の実用化に関する研究 (青木 立)	制御工学及びシステム工学、アナログ、デジタル電子回路の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。モータなどを制御するための各種制御手法や制御系の設計手法と制御対象のモデル化の手法及びその特性の解析手法を学習し、マイクロプロセッサ周辺回路を設計、製作した後、制御手法をマイクロプロセッサへ実装した制御システムを開発する。研究成果をもとに学位申請を行う。
電力エネルギーの応用技術に関する研究 (石橋 正基・相良 拓也)	電力エネルギーの応用のための検討・試験・評価手法と問題点の解決能力を修得する。例えば、パルス大電流エネルギー応用である電磁接合・成形の実用化に向け、金属材料に応じた接合・成形条件、評価試験、解析を行う。また、高電圧応用として、放電現象により創成されるナノ炭素材料を生成し、評価を行う。研究成果をもとに学位申請を行う。
パワーエレクトロニクスの応用技術に関する研究 (石橋 正基)	電気電子回路やパワーエレクトロニクスの専門知識を生かした電源回路の実用的なシステムの構築手法と課題解決能力を修得する。実験で用いる試験装置は設計から製作まで行い、適切な計測器を使用して試験装置の総合的なシステムの性能を評価する。研究成果をもとに学位申請を行う。
誘電体、磁性体を用いた高周波デバイスの開発 (梶沢 栄基)	電子物性と高周波回路の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。試料作製に必要な物理的・化学的な合成技術と評価技術、また高周波測定技術及び解析方法を学習し、実際に高周波用デバイスの開発を行う。研究成果をもとに学位申請を行う。
多倍長精度数値計算法を用いた数値計算に関する研究 (黒木 啓之)	コンピュータ、数値計算とそれを応用とした電磁波の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。多倍長精度数値計算や並列処理とその応用である GPGPU などを使った計算手法を学習し、これらの手法を電磁波散乱問題に適用して数値解析を行い、自然/物理現象と対比させて検証・評価する。研究成果をもとに学位申請を行う。
電磁波散乱問題の数値解法とマイクロ波ミリ波受動回路に関する研究 (柴崎 年彦・浅川 澄人)	電磁波散乱問題の数値解析法、マイクロ波ミリ波受動回路技術及び RF 回路技術の専門知識を活かした課題解決能力を修得する。マクスウェル方程式などの基本方程式に基づく数値解析法により対象とする散乱問題を数値解析して電磁現象を定量的かつ物理的に捉え、アンテナやフィルタ、発振器、検波器などを設計・作製して、実機の性能を評価する。研究成果をもとに学位申請を行う。
高性能モータ駆動制御に関する関連研究 (曹 梅芬)	電気機器と制御工学の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。電磁気現象を定量的に捉えるパワーエレクトロニクス技術と制御法や構成機器の性能・最適な使用方法を学習し、シミュレーション解析等を通じて総合的なシステム性能を明らかにする。更にシミュレーション結果を実験検証し有効性を確認する。研究成果をもとに学位申請を行う。
制御工学に基づく移動ロボットに関する関連研究 (曹 梅芬)	電気工学と制御工学の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。自然/物理現象を定量的に捉えるロボティクス技術、制御法や構成機器の性能、最適な使用方法を学習し、シミュレーション解析等を通じて総合的なシステムの性能を明らかにする。更にシミュレーション結果を実験検証し、有効性を確認する。研究成果をもとに学位申請を行う。
数理工学に基づく非線形システムに関する研究 (山本 哲也)	非線形システムの数理モデリングおよび数値解析手法に関する専門知識を生かした課題解決能力を修得する。自然/物理現象等を正確且つ定量的に捉えるために安定解析手法を学ぶ。また、様々な数値計算手法や最適な使用方法を学習し、必要に応じた手法を用い総合的にシステムの特性を明らかにする。得られたデータは様々な解析手法を用いて処理し、評価を行う。研究成果をもとに学位申請を行う。
周波数利用効率の改善に向けた RF 技術及びその通信方式に関する研究 (宮田 尚起)	無線通信における周波数利用効率の改善をめざし、RF 技術及びその通信方式に関する専門知識を活かした課題解決能力を修得する。無線端末を構成する RF フロントエンド部として、物理的な特徴を活かしたフィルタに代表される RF 回路の設計、製作を行う。また、通信方式を具体的に考慮した RF 性能や、RF 性能を考慮したシステムの周波数利用効率の性能を評価する。研究成果をもとに学位申請を行う。
電力エネルギーの応用技術に関する研究 (川崎 憲広)	電気電子工学の専門知識を生かした電力エネルギーの応用のための検討・試験・評価手法と問題点の解決能力を修得する。例えば、太陽光発電の入力である日射量を気象衛星画像を用いてリアルタイムに推定する手法や機械学習を用いて予測する手法を開発し、その推定値の分析・評価を行う。また、電力系統安定運用のためのエネルギー貯蔵も含めたシステム提案し、電力の需要と供給を一致させ再生可能エネルギー導入量を増やせる運転手法を開発して、分析・評価を行う。研究成果をもとに学位申請を行う。
周波数利用効率の改善に向けた周波数共用に関する検討 (稲毛 契)	無線通信における周波数利用効率の改善をめざし、電波伝搬を始めとする時空間的に捉えた周波数資源に探知とその資源を利用した通信方式に関して、専門知識を活かした課題解決能力を修得する。複数の端末あるいは複数の無線システムが周波数資源を共有しあう中で、利用可能な資源探知、与干渉の制御、自身の通信性能改善などを行う手法をシステム運用の観点から検討を行い、評価する。研究成果をもとに学位申請を行う。
電子デバイスのための物性測定および測定装置の開発 (梶沢 栄基・岩田 修一)	各種デバイス開発に関わる電子物性 (物性物理) の専門知識を生かした課題解決能力を修得する。電気伝導の基礎となる輸送現象、界面、電子状態を学習し、その測定装置を開発する。また、得られた知見を元とした電子デバイスの開発も行う。研究成果をもとに学位申請を行う。
パワーエレクトロニクスの応用技術に関する研究 (阿部 晃大)	電気電子回路やパワーエレクトロニクスの専門知識を生かした電源回路の実用的なシステムの構築手法と課題解決能力を修得する。実験で用いる試験装置は設計から製作まで行い、適切な計測器を使用して試験装置の総合的なシステムの性能を評価する。研究成果をもとに学位申請を行う。

学業成績の評価方法	到達目標に対する評価は、研究論文・発表資料・発表等を用いて複数の教員で評価する。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。
関連科目	専攻科インターンシップ、専攻科ゼミナール、専攻科特別研究 I
教科書・副読本	その他: 研究毎に必要な教材を配布

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	グローバルな視点から、社会に存在する様々な問題を調査し、自分の視点で考察できる。		グローバルな視点から、社会に存在する様々な問題を調査できる。	グローバルな視点から、社会に存在する様々な問題を調査できない。
2	研究の社会的必要性を理解し、新規性のある研究テーマを決定できる。		研究の社会的必要性を理解し、研究テーマを決定できる。	・研究テーマと社会の関係を理解できない。・倫理的観点が欠如した研究テーマである。
3	問題に対する具体性のある解決手法を提案できる。		問題に対する解決手法を提案できる。	問題に対する解決手法を提案できない。
4	”提案する解決手法をすべて実装している。		提案する解決手法を自らが一部実装できている。	提案する解決手法を自らが実装できない。
5	評価結果に基づいて論理的に考察できる。		評価項目を設定し、評価項目に従って評価を実施できる。	・評価項目を設定できない。・評価を実施できていない
6	研究成果 (研究論文、前刷り、発表資料) を論理的に作成できる。		研究成果 (研究論文、前刷り、発表資料) を作成することができる。	研究成果を作成できない。
7	審査会において研究成果を設定された時間内に論理的に発表できる。		審査会において研究成果を発表できる。	審査会において研究成果を発表できない。
8	審査会において質問に対して論理的に回答できる。		審査会において質問に対し、自分なりの考えを回答できる	審査会において質問に対して回答できない。
9	期限内に審査会・学位授与に関わる書類 (研究計画書、特別研究論文、審査会用レジュメ、審査会用発表資料、成果報告書) を提出できる。			期限内に学位授与に関わる書類を提出できない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科特別研究 II (Advanced Research II)	下記教員一覧参照	2	8	通年 8時間	必修
授業の概要	グローバルな視点から自ら社会に存在する問題を発見し、解決方法を提案する。解決方法を実現するための設計を行い、実装・構築をして評価する。研究成果を予備審査会および審査会で発表する。期限内に学位授与機構の申請書類および特別研究審査会書類を提出する。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	専攻科特別研究 I に引き続き、特別研究指導教員の下で研究を実施する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. グローバルな視点から社会に存在する問題を考えることができる。(F-1) [a] 2. 研究テーマの社会的意義を考えることができる。(F-1) [b] 3. 問題に対する解決手法を提案できる。(F-2) [e] 4. 提案手法を実現するための設計ができる。(F-2) [e] 5. 設計に基づいて実装できる。(F-2) [e] 6. 提案手法を評価できる。(F-2) [e] 7. 研究成果(研究論文、レジュメ、発表資料)を作成できる。(F-3) [f] 8. 審査会において研究成果を発表できる。(F-3) [f] 9. 審査会において質問に対して回答できる。(F-3) [f] 10. 期限内に学位授与に関わる書類を提出できる。(F-4) [h] 				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	F(創造力) 総合的実践的技術者として、工学的立場から地球的視点で社会に存在する問題を発見し、発見した問題を解決する能力を育成する。				
講義の内容					
所属キャンパス	担当教員				
<ol style="list-style-type: none"> 1. 研究の実施 2. 総まとめ科目履修計画書作成 3. 予備審査会 4. 審査会 5. 総まとめ科目成果報告書作成 	指導教員による指導の下で、提案する解決手法を設計・試作・評価する。総まとめ科目履修計画書を作成する。指導教員による指導の下で計画書の改訂を行う。 予備審査会で研究成果を発表し、質疑応答を行う。 審査会で研究成果を発表し、質疑応答を行う。 総まとめ科目成果報告書を作成する。指導教員による指導の下で報告書の改訂を行う。				
研究テーマ・課題名(担当教員)	課題の内容				
数理工学に関する基礎研究(福永 修一・田中 寛)	社会における実問題からグラフ構造を抽出し(Web ページにおける順位決定問題や時系列データに対する状態空間モデル等)、そのグラフに対して解析・推論・学習アルゴリズムを構築・評価する。				
画像処理システムに関する基礎研究(小林 弘幸)	画像処理システムを開発し、評価を行う。画像処理は膨大な情報を取り扱うことが多いため、効果的なアルゴリズムの実装を心がける。実装にあたり、ソフトウェア設計手法を学習し、実際に要求分析、仕様策定、評価を行う。				
情報管理技術に関する基礎研究(小早川 倫広・横井 健・岩田 満)	情報管理技術に関する課題を解決するためのアルゴリズムを開発する。さらに、実際のデータに対して開発したアルゴリズムを適用し、アルゴリズムの評価を行う。				
高性能計算技術の応用に関する研究(黒木 啓之)	高性能計算技術と人工知能・ニューラルネットワーク技術を画像処理などの認識技術や電磁波散乱問題に応用して、解決手法を提案し、実装・評価を行う。				
情報セキュリティ技術の開発(小早川 倫広・岩田 満)	情報セキュリティ実習 I～III で習得したスキルを応用し、情報セキュリティ演習環境システムの提案および情報セキュリティに関するデータ解析手法の提案を行う。提案するシステムや解決手法を実際に構築・評価する。				
次世代情報基盤に関する基礎研究(知念 賢一・佐藤 喬)	新たな情報基盤の可能性の探究や既存システムの問題を解決するプロトタイプ的设计・実装そして評価を行う。				
学業成績の評価方法	【審査条件】 到達目標(10) 学修総まとめ科目履修計画書・成果の要旨、特別研究 II 論文・発表資料・レジュメの全てを提出期限内に提出した者に対して、特別研究 II 審査会で審査を行う。 【評価方法】 創造力 F-1(問題を発見する力) 30%、F-2(問題を解決する力) 40%、F-3(問題解決手法を公開する力) 30% で評価をする。ただし、到達目標(1～9)をルーブリックで評価し、全ての評価項目に対し「可」以上である場合に単位修得を認める。評価は、審査会に出席した情報工学コースの全教員が行う。				
関連科目	専攻科特別研究 I・専攻科ゼミナール・専攻科インターンシップ				
教科書・副読本	その他: 研究毎に必要な教材を配布				

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	グローバルな視点から、社会に存在する様々な問題を調査し、新たな問題を発見することができる。	グローバルな視点から、社会に存在する様々な問題を調査し、自分の視点で考察できる。	グローバルな視点から、社会に存在する様々な問題を調査できる。	グローバルな視点から、社会に存在する様々な問題を調査できない。
2	研究の社会的必要性を理解し、自ら新規性が高い研究テーマを決定できる。	研究の社会的必要性を理解し、自ら研究テーマを決定できる。	研究の社会的必要性を理解し、教員の助言により研究テーマを決定できる。	・研究テーマと社会の関係を理解できない。 ・倫理的観点が欠如した研究テーマである。
3	問題に対する独創的な解決手法を提案できる。	問題に対する合理的な解決手法を提案できる。	問題に対する必要最低限の解決手法を提案できる。	問題に対する解決手法を提案できない。
4	提案手法を実現するための独創的な設計ができる。	提案手法を実現するための合理的な設計ができる。	提案手法を実現するための必要最低限の設計ができる。	提案手法を実現するための設計ができない。
5	設計に基づいて実装ができる。	(なし)	設計に基づいて実装できるが、一部に不具合がある。	設計に基づいて実装できない。
6	評価結果に基づいて考察できる。	設定した評価項目に従って評価を実施できる。	評価項目を設定できる。	評価項目を設定できない。
7	研究成果(研究論文、レジュメ、発表資料)が作成でき、簡潔かつ論理的に記述されており、さらに説得力がある。	研究成果が作成でき、論理的に記述されている。	研究成果を作成できるが、論理的に記述されていない。	研究成果を作成できない。
8	審査会において研究成果を簡潔かつ論理的に説明でき、さらに説得力がある。	審査会において研究成果を論理的に説明できる。	審査会において研究成果を発表できるが、説明が論理的でない。	審査会において研究成果を発表できない。
9	審査会において質問に対して簡潔かつ論理的に回答でき、さらに説得力がある。	審査会において質問に対して論理的に回答できる。	審査会において質問に答えているが、回答が論理的でない。	審査会において質問に対して一つも回答できない。
10				

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科特別研究 II (Advanced Research II)	下記教員一覧参照	2	8	通年 8時間	必修
授業の概要	グローバルな視点から自ら社会に存在する問題を発見し、解決方法を提案する。解決方法を実現するための設計を行い、実装・構築をして評価する。研究成果を審査会で発表する。期限内に学位授与機構の申請書類および特別研究審査会書類を提出する。				
授業の形態	実験・実習				
授業の進め方	専攻科特別研究 I に引き続き、特別研究指導教員の下で研究を実施する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 社会的な背景を把握した上で国際的視野を持って課題を見出し、工学研究を通して自ら解決法を導出する能力を修得できる 2. 問題を解決するための研究計画を立て、自ら研究を推進できる能力を習得できる 3. 期限までに資料をまとめ、プレゼンテーションにより成果の発表を行う能力を習得できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
学校教育目標との関係	F (創造力) 総合的実践的技術者として、工学的立場から地球的視点で社会に存在する問題を発見し、発見した問題を解決する能力を育成する。				
講義の内容					
所属キャンパス	担当教員				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	鈴木拓雄：弾性媒体内の応力やひずみの挙動解析 (補：田宮高信、杉本聖一)				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	中野正勝：ロケット推進装置の効率化と耐久性向上に関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	宇田川真介：衝撃波を伴う高速流れに関する実験的基礎研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	小出輝明：流体機械の性能向上に関する研究 (補：田村恵万、真志取秀人)				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	青代敏行：メカトロニクス技術の生体力学情報・医療福祉機器への応用に関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (機械工学)	古屋友和：人間工学に基づく機械とのインタラクションに関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	齊藤敏治：情報工学及び電子工学を用いた宇宙観測手法の研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	山本昇志：センシング情報に基づくインターフェイス構築の研究 (補：吉田嵩)				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	若林良二：ソフトウェア無線技術を用いた電波通信に関する研究 (補：高崎和之)				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	鈴木達夫：単原子層物質の電子状態の理論的研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	高田 拓：小型の計測・通信機器ネットワークを用いた観測・計測に関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	高野邦彦：動画ホログラフィに基づく立体像表示法の研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	笠原美左和：段差踏破ロボットに関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	堀 滋樹：メカトロニクス技術を用いた人間の生活を豊かにする支援ツールの開発				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	福田恵子：生体機能の計測技術に関する研究				
荒川キャンパス：学修総まとめ科目指導教員 (電気・電子工学)	吉村拓巳：福祉機器医療機器の開発に関する研究 (補：星善光)				
学業成績の評価方法	到達目標に対する評価は、研究論文・発表資料・発表等を用いて複数の教員で評価する。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。				
関連科目	専攻科インターンシップ・専攻科ゼミナール・専攻科エンジニアリングデザイン・専攻科特別研究 I				
教科書・副読本	その他: 担当教員が各自で参考となる資料を用意する				

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	自ら探索した社会や国際的な状況から課題を見出し、これまで学んできた基礎工学知識を発展させるながら可決策を導出することができる	自ら探索することで課題を見出し、これまで学んできた基礎工学知識を確実に活用しながら可決策を導出することができる	指導を受けながら課題を見出し、工学的な知識を活用して解決策を定めることができる	社会的背景や国際的な視野のない独自の考えで課題を設定して、工学的手段で解決策を探ることができない
2	的確な研究計画を立てるとともに、問題が発生した時の対処策を備えて、自らの研究を推進することができる	自ら研究計画を立てるとともに、担当教員と議論を積極的に行い、自らの研究を推進することができる	指導を受けながら研究計画を立て、フォローを受けつつも自ら、研究を推進することができる	実効的な研究計画を立てられず、研究が進まずに目標を達成することができない。
3	期限内に審査会・学位授与に関わる書類を提出して、わかりやすい発表と適切な質疑応答ができる。	期限内に審査会・学位授与に関わる書類を提出して、相手に理解してもらうことを重視した発表をすることができる。	期限内に審査会・学位授与に関わる書類を提出して、その成果を発表することができる。	期限内に学位授与に関わる書類を提出できず、発表もわかりにくい。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
構造材料学 (Structural Materials)	松澤和夫 (常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	機械構造用材料として広く用いられている金属材料について、機械的・物理・化学的諸特性とマイクロ構造とを関連づけて理解する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義は、スライドの活用やプリント配布など適宜効果的な方法で進める。シラバスを参考に予習し、ノート等を参考に復習する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 材料特性と微視的構造の関係を理解し、適材適所となる材料の選択やプロセスの適用ができる 2. 金属の凝固プロセスと平衡状態図について理解し、熱処理への応用について理解する。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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
構造材料概論	適材適所の重要性と構造材料に要求される性質を理解する。					2
結晶構造	結晶構造を理解し、諸性質との関連を理解する。					2
結晶の表現	ミラー指数とステレオ投影法について理解する。					4
面間隔と結晶構造	X線回折におけるブラッグの条件式を理解し、物質の同定についての手法を理解する。					2
結晶欠陥と拡散	材料物性に関わる転位や拡散について理解する。					2
金属の変形と転位および破壊	金属材料の変形と破壊をミクロ的視点に立って理解する。					4
凝固プロセスと平衡状態図	金属の凝固プロセスと平衡状態図について理解し、熱処理への応用について理解する。					4
金属材料の強化機構	金属の代表的な強化機構について、転位の移動に着目しミクロ組織的視点において理解する。					8
複合材料の強化機構	複合則について理解する。					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	授業の予習復習					40
定期試験の準備	定期試験準備のための学習時間					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	試験によって評価する。					
関連科目	基礎材料学・機械材料Ⅰ・新素材・機械材料Ⅱ					
教科書・副読本	副読本: 「Materials Science and Engineering」 William D. Callister (Wiley) ・「基礎機械材料学」松澤和夫 (日本理工出版会)					
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	材料特性と微視的構造の関係を良く理解することで、適材適所となる材料の選択やプロセスの適用が的確にできる	材料特性と微視的構造の関係を理解することで、適材適所となる材料の選択やプロセスの適用ができる	材料特性と微視的構造の関係をなんとか理解したので、助言を受けることにより適材適所となる材料の選択やプロセスの適用ができる	材料特性と微視的構造の関係を理解できず、適材適所となる材料の選択やプロセスの適用ができない		
2	金属の凝固プロセスと平衡状態図について理解し、熱処理への応用が適格にできる。	金属の凝固プロセスと平衡状態図について理解し、熱処理への応用ができる。	金属の凝固プロセスと平衡状態図の概略を理解し、助言を受けることにより熱処理への応用ができる。	金属の凝固プロセスと平衡状態図について理解できず、熱処理への応用もできない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
機能材料学 (Functional Materials Science)	杉本聖一(常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	工業的に用いられる材料は大きく分類すると構造材料と機能材料に分類できる。この授業では機能材料の機能が発現する原理を物性論レベルで学ぶことにより、機能材料に生じる様々な現象を本質的に理解できるようにする。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義形式を中心に行うが、授業後半では関連する英語論文を要約し、プレゼンテーション形式で発表させる。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 種々の機能材料の機能および用途に関する知識を修得できている。 2. 機能材料の機能発現原理を物性論レベルで理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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機能材料学の概要について					2
1. 金属系機能材料	(1) 形状記憶合金について学習する。 (2) 超塑性材料について学習する。 (3) アモルファス金属について学習する。					8
2. セラミックス系機能材料	(5) ファインセラミックスについて学習する。 (6) 圧電材料について学習する。					6
3. 高分子系機能材料	(7) 高分子材料の基礎について学習する。 (8) 生分解性プラスチックについて学習する。					4
4. その他	(9) 燃料電池について学習する。					4
5. プレゼンテーション	自分の興味のある機能材料に関連する英語論文を要約し、プレゼンテーション形式で発表を行う。					6
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	各材料に関する予習、復習。授業時に各自の理解度の確認を行う。					20
プレゼンテーションの準備	英語論文の和訳、要約、アブストラクト原稿の作成、プレゼンテーション作成、発表練習、質疑応答対策準備。					30
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	テストの成績とプレゼンテーションにより総合的に評価する。なお、試験とプレゼンテーションの評価比率は原則として6:4とする。					
関連科目	材料物性学・弾性学					
教科書・副読本	参考書: 「材料科学1～3」C. R. バレットら共著(培風館), その他: 適宜資料を配布する。					
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	種々の機能材料の機能および用途に関する知識を修得し、説明できる。	種々の機能材料の機能および用途に関する知識をおおむね修得できている。	種々の機能材料の機能および用途に関する知識を教科書等を参考にしながら理解できる。	種々の機能材料の機能および用途に関する知識を修得できていない。		
2	機能材料の機能発現原理を物性論レベルで理解し、説明できる。	機能材料の機能発現原理を物性論レベルでおおむね理解できている。	機能材料の機能発現原理を教科書等を参考にしながら物性論レベルで理解できる。	機能材料の機能発現原理を物性論レベルで理解できていない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
材料物性学 (Physical Properties of Materials)	大貫貴久(常勤)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	本講義では、材料のマクロ的な強度、変形の基礎的事項を学び、それらに影響を及ぼすミクロ的な因子(結晶構造、組織、転位)との物理的な関係について学ぶ。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	主に、講義は独自の講義ノートを使ってすすめる。理解を深めるため、それらに関連した演習問題を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 引張試験における応力-ひずみ曲線を求め、近似曲線、機械的特性値を求められる 2. 多軸応力状態の最大せん断応力、主応力と不変量の算出とフックの式を用いた計算 3. マクロ的な降伏、塑性変形挙動について理解できる 4. ミラー指数とすべり系、及び、分解せん断応力について理解できる 5. 理論せん断強度と転位論によるせん断強度(パイエルスナバロ応力)について理解できる 6. 転位の挙動とバーガースベクトルについて理解できる 7. 金属材料の強化機構の種類、機構について理解できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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. 引張試験と応力-ひずみ曲線	引張試験の方法、応力-ひずみ曲線と機械的特性について復習する	2			
2. 応力-ひずみ曲線の近似	応力-ひずみ曲線の近似式による数式表現について理解する	2			
3. 応力テンソル、ひずみテンソル	応力テンソル、ひずみテンソルの取扱いを理解する 多軸応力状態のフックの式の取扱いを理解する	2			
4. 固有方程式と応力不変量	多軸応力状態の最大せん断応力、主応力について理解する 固有方程式と応力不変量について理解する	2			
5. 降伏(弾性破損)	降伏条件(最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説)の取扱いを理解する	2			
6. 全ひずみ理論	全ひずみ理論について理解する	2			
テストと解説	テストとその解説を行う。	2			
7. ミラー指数	ミラー指数によるすべり面、すべり方向の表示方法について理解する	2			
8. すべり系	金属材料のすべり系について理解する X線回折の原理、測定方法について理解する	2			
9. 単結晶の分解せん断応力	単結晶の分解せん断応力について理解する	2			
10. 単結晶の理論強度	単結晶の理論強度について理解する	2			
11. 欠陥と転位	欠陥の種類と転位について理解する パイエルスナバロ応力について理解する	2			
12. 転位の挙動とバーガースベクトル	転位移動、相互作用などについて理解する	2			
13. 強化機構	転位による強化方法について理解する	2			
14. 多結晶塑性理論	多結晶塑性理論の初歩について理解する	2			
		計 30			
自学自習					
項目	目標	時間			
予習、復習	講義ノートの内容確認、および、演習問題を行う。	30			
テストの準備	学業成績評価のためのテストの学習時間	10			
レポートの作成	学業成績評価のためのレポートの学習時間	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1回、レポート1回によって成績評価結果を総合的に判断する。なお、テスト、レポートの比率は1:1とする。
関連科目	材料学I・材料学II・構造材料学・塑性学
教科書・副読本	参考書: 「固体の非線形力学」石川博将(養賢堂)・「金属物理学序論」幸田成康(コロナ社)・「塑性の物理」渋谷陽二(森北出版)・「材料強度の考え方」木村宏(アグネ技術センター)・「機械材料学」武井英雄、中佐啓治郎、篠崎賢二(数理工学社)・「多結晶塑性論」高橋寛(コロナ社), その他: フリーテキスト

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	引張試験により得られた荷重、変位より応力-ひずみ曲線を得ることができる。また、 n 乗硬化式に近似することができ、くびれ条件と求めたり、関連式を用いて機械的特性値を算出できる。	引張試験により得られた荷重、変位より応力-ひずみ曲線を得ることができる。また、 n 乗硬化式よりくびれ条件と求めたり、関連式を用いて機械的特性値を算出できる。	引張試験により得られた荷重、変位より応力-ひずみ曲線を得ることができる。また、 n 乗硬化式と関連式を用いて機械的特性値を算出できる。	引張試験により得られた荷重、変位より応力-ひずみ曲線を得ることができない。または、 n 乗硬化式と関連式を用いて機械的特性値を算出できない。
2	多軸応力状態から、モールの応力円、固有方程式を用いて、最大せん断応力、主応力、不変量を算出できる。また、多軸応力状態のフックの式を使って簡単な計算ができる。	多軸応力状態から、固有方程式を用いて、主応力、不変量を算出できる。また、多軸応力状態のフックの式を使って簡単な計算ができる。	多軸応力状態から、固有方程式を用いて、主応力、不変量を算出できる。	多軸応力状態から、固有方程式を用いて、主応力、不変量を算出できない。
3	最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説を用いて、降伏状態を求め、説明することができる。また、全ひずみ理論を説明でき、多軸応力状態のひずみを算出できる。	最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説を用いて、降伏状態を求めることができる。また、全ひずみ理論を説明でき、多軸応力状態のひずみを算出できる。	最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説を用いて、降伏状態を求めることができる。また、全ひずみ理論から多軸応力状態のひずみを算出できる。	最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説を用いて、降伏状態を求めることができない。または、全ひずみ理論から多軸応力状態のひずみを算出できない。
4	回折実験の結果から、結晶方位の同定方法を理解し、単結晶についてミラー指数を用いてすべり系を表し、幾何学的な関係を説明できる。また、与えられたすべり系について分解せん断応力を正しく算出できる。	単結晶についてミラー指数を用いてすべり系を表し、幾何学的な関係を説明できる。また、与えられたすべり系について分解せん断応力を正しく算出できる。	単結晶についてミラー指数を用いてすべり系を表すことができる。また、与えられたすべり系について分解せん断応力を正しく算出できる。	単結晶についてミラー指数を用いてすべり系を表すことができない。または、与えられたすべり系について分解せん断応力を正しく算出できない。
5	完全結晶の理論せん断強度の考え方を説明でき、算出することができる。また、転位を理解し、塑性変形挙動の関係付けを説明できる。パイエルス・ナバロ力について説明ができ、算出できる。	完全結晶の理論せん断強度の考え方を説明でき、算出することができる。また、転位を理解できる。パイエルス・ナバロ力について算出できる。	完全結晶の理論せん断強度を算出することができる。また、転位を理解できる。パイエルス・ナバロ力について算出できる。	完全結晶の理論せん断強度を算出することができない。または、転位を理解できない。または、パイエルス・ナバロ力について算出できない。
6	基礎的な転位論とバーガスベクトルについて理解し、説明できる。バーガスベクトルの保存、分岐、結合を理解するために必要な知識が得られていること。バーガスベクトルを用いて部分転位、拡張転位、交差すべりなどについて理解し、説明できる。	基礎的な転位論とバーガスベクトルについて理解し、説明できる。バーガスベクトルの保存、分岐、結合を理解するために必要な知識が得られていること。	基礎的な転位論とバーガスベクトルについて理解し、説明できる。	基礎的な転位論とバーガスベクトルについて理解、または、説明できない。
7	金属の強化機構である転位間相互作用、固溶強化、微細強化、析出強化、分散強化、複合強化の現象について説明できる。さらに、具体的にどのようにすれば強化できるか説明できる。	金属の強化機構である転位間相互作用、固溶強化、微細強化、析出強化、分散強化、複合強化の現象、機構について説明できる。	金属の強化機構である転位間相互作用、固溶強化、微細強化、析出強化、分散強化、複合強化の現象について説明できる。	金属の強化機構である転位間相互作用、固溶強化、微細強化、析出強化、分散強化、複合強化の現象について説明できない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
弾性学 (Theory of Elasticity)	田宮高信 (常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	弾性論の基礎として、応力、ひずみ、構成方程式、エネルギー原理、2次元問題の解法等について学ぶ。教科書やノートを参考にレポートに取り組む。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	授業内容について説明し、例題を通して理解を深める。また、問題演習を解いて応用力を身につける。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 弾性理論の基礎概念や基礎式が理解できる。 2. エネルギー原理や2次元問題を理解し、その解法を修得できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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	講義の概要と進め方を説明する。材料力学を復習する。					2
2. 応力とひずみ	弾性論における応力とひずみについて理解する。					4
3. 平衡方程式と適合条件式	平衡方程式と適合条件式について理解する。					4
4. フックの法則	応力とひずみの関係について理解する。					2
5. まとめと確認	これまで学んだことをまとめ、整理、確認する。					2
6. ひずみエネルギー	弾性体のひずみエネルギーについて理解する。					4
7. 仮想仕事の原理	仮想仕事の原理について理解する。					2
8. カステリアノの定理	カステリアノの定理について理解する。					2
9. 平面応力と平面ひずみ	平面応力と平面ひずみについて理解する。					2
10. 応力関数	応力関数による2次元問題の解法について理解する。					2
11. まとめ	これまで学んだことをまとめ、整理する。					2
12. 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
予習、復習	教科書を用いて講義内容の予習、復習を行う。					20
課題	授業中に提出する課題を行う。					30
試験の準備	試験準備のための学習を行う。					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	試験1回、レポート10回程度の結果から評価を行う。試験とレポートの評価比率は8:2とする。					
関連科目	本科の材料力学は必須です。					
教科書・副読本	教科書:「弾性力学入門」竹園茂雄・他3名(森北出版), 副読本:「機械系大学院への四力問題精選」藤川重雄(培風館)・「詳解機械工学演習」酒井俊道, 他(共立出版)					
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	基礎式の導出が可能で、それを使って設問に答えられる。	ノートや参考書を見れば基礎式が分かり、それを使って基本的な設問に答えられる。	ノートや参考書を見れば基礎式が説明できる。	ノートや参考書を見ても基礎式が分からない。		
2	エネルギー原理や2次元問題を理解しており、それを使って設問に答えられる。	ノートや参考書を見ればエネルギー原理や2次元問題を理解でき、それを使って基本的な設問に答えられる。	ノートや参考書を見ればエネルギー原理や2次元問題を説明できる。	ノートや参考書を見てもエネルギー原理や2次元問題を理解できない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
弾性学 (Theory of Elasticity)	稲村栄次郎 (常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	弾性論の基礎として、応力、ひずみ、構成方程式、エネルギー原理、2次元問題の解法等について学ぶ。教科書やノートを参考にレポートに取り組む。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	授業内容について説明し、例題を通して理解を深める。また、問題演習を解いて応用力を身につける。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 弾性理論の基礎概念や基礎式が理解できる。 2. エネルギー原理や2次元問題を理解し、その解法を修得できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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	講義の概要と進め方を説明する。材料力学を復習する。					2
2. 応力とひずみ	弾性論における応力とひずみについて理解する。					4
3. 平衡方程式と適合条件式	平衡方程式と適合条件式について理解する。					4
4. フックの法則	応力とひずみの関係について理解する。					2
5. まとめと確認	これまで学んだことをまとめ、整理、確認する。					2
6. ひずみエネルギー	弾性体のひずみエネルギーについて理解する。					4
7. 仮想仕事の原理	仮想仕事の原理について理解する。					2
8. カステリアノの定理	カステリアノの定理について理解する。					2
9. 平面応力と平面ひずみ	平面応力と平面ひずみについて理解する。					2
10. 応力関数	応力関数による2次元問題の解法について理解する。					2
11. まとめ	これまで学んだことをまとめ、整理する。					2
12. 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
予習、復習	教科書を用いて講義内容の予習、復習を行う。					20
課題	授業中に提出する課題を行う。					30
試験の準備	試験準備のための学習を行う。					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	試験1回、レポート10回程度の結果から評価を行う。試験とレポートの評価比率は8:2とする。					
関連科目	塑性学					
教科書・副読本	教科書: 「弾性力学入門」 竹園茂雄・他3名 (森北出版), 副読本: 「機械系大学院への四力問題精選」 藤川重雄 (培風館)					
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	弾性理論の基礎式を用いて応用問題が解ける。	弾性理論の基本的な問題が解ける。	弾性理論の基礎概念が説明できる。	弾性理論の基礎概念が説明できない。		
2	エネルギー原理や2次元問題の複雑な問題が解ける。	エネルギー原理や2次元問題の基本的な問題が解ける。	エネルギー原理や2次元問題に関する基礎内容について説明できる。	エネルギー原理や2次元問題に関する基礎内容について説明できない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
塑性学 (Theory of Plasticity)	廣井徹磨 (非常勤)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	金属部品・製品を対象として、その形を作るための「塑性」の現象と「塑性」を力学的に取り扱う基礎式に関する知識を学ぶ。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	講義を中心に行い、理解を深めるための課題を与える。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 弾性と塑性の結晶構造的説明ができる 2. 真応力と真ひずみを説明できる 3. トレスカとミーゼスの降伏条件を説明できる 4. 全ひずみ理論とひずみ増分理論を説明できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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			
塑性の定義と性質Ⅰ	金属結晶での弾性と塑性の現象を原子配置の差異で説明できる	2			
塑性の定義と性質Ⅱ	単軸引張試験データから真応力-真ひずみを求めることができる	2			
塑性の定義と性質Ⅲ	弾性域と塑性域の応力-ひずみ関係のモデル化を説明できる	2			
降伏条件Ⅰ	トレスカの降伏条件をモールの応力円で説明できる。	2			
降伏条件Ⅱ	ミーゼスの降伏条件を説明できる	2			
薄肉球と薄肉円筒の降伏圧力	降伏条件に関する例題を計算できる。	2			
偏差応力と偏差ひずみ	偏差応力と偏差ひずみを理解する。降伏条件を偏差応力で示すことができる	2			
全ひずみ理論Ⅰ	ヘンキーの式を理解し、比例定数の意味を説明できる	2			
全ひずみ理論Ⅱ	薄肉球、薄肉円筒の塑性不安定時のひずみを求めることができる	2			
ひずみ増分理論Ⅰ	ルイスの式を理解し、比例定数の意味を説明できる	2			
ひずみ増分理論Ⅱ	薄肉円筒に軸応力とねじり応力を作用させるときの経路の影響を説明できる	4			
スプリングバック	板材の曲げ変形におけるスプリングバックを説明できる	2			
板厚異方性 r 値と面内異方性 Δ r 値	板材の r 値と Δ r 値の説明ができる	2			
成形限界線図	成形限界線図 (FLD) の形を説明できる	2			
計 30					
自学自習					
項目	目標	時間			
SUS304の真応力-真ひずみ関係のレポート①	両対数グラフにプロットし、最小二乗法により F 値、n 値を求める。エクセルによる出力結果を提出	8			
予習・復習	モールの応力円の導出と描き方を学習・モールのひずみ円の導出と描き方を学習 応力テンソルについて学習・応力の不変量について学習	32			
塑性変形と加工品制度に関する調査研究レポート②	予習としての板材成形における製品精度の調査を行い提出	8			
期末試験のための学習	学習内容をまとめ、期末試験準備のための学習	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	試験の得点と、課題評価点から決定する。試験と課題の比率は7：3とする。				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 「基礎塑性加工学 (第3版)」川並高雄ほか (森北出版)				

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	弾性と塑性の結晶構造的説明ができる	弾性と塑性の具体例を示して説明できる	弾性と塑性の変形を説明できる	弾性と塑性の説明明ができない
2	真応力と真ひずみ関係が塑性変形に重要であることを説明できる。	真応力と真ひずみを具体的に式で示して計算で説明できる。	真応力と真ひずみを説明できる。	真応力と真ひずみを説明できない
3	トレスカとミーゼスの降伏条件を3軸応力状態で説明できる。	トレスカとミーゼスの降伏条件の違いと適用例を説明できる。	トレスカとミーゼスの降伏条件を説明できる。	トレスカとミーゼスの降伏条件を説明できない
4	全ひずみ理論とひずみ増分理論を用いて計算ができる	全ひずみ理論とひずみ増分理論の適用例を説明できる	全ひずみ理論とひずみ増分理論を説明できる	全ひずみ理論とひずみ増分理論を説明できない

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
特殊加工学 (Non-Traditional Machining)	吉田政弘 (常勤)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	放電加工, 電解加工, レーザ加工などの電気加工を中心に講義を行う。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	配布プリント, 板書による講義形式で行う。また, レポート課題も実施する。 予習, 復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 通常の機械加工と特殊加工の違いについて理解している。 2. 放電加工について理解している。 3. 電解加工について理解している。 4. レーザー加工について理解している。 5. その他の特殊加工として, 砥粒噴射加工や流体ジェット加工を理解している。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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			
特殊加工の概要について自主学習を行う	特殊加工と一般の機械加工との違いと特殊加工が持つ共通の特徴について理解する。	2			
放電加工	1) 放電加工の概要 2) 電源装置とサーボ機構 3) 加工特性に及ぼすファクター 4) 加工液と加工液循環装置 5) 最新の放電加工技術	10			
電解加工	1) 電解加工の概要と特徴 2) 電解加工の原理 3) 電解加工の加工速度と表面粗さ 4) 電解研削加工と ELID, 最新の電解加工	8			
レーザー加工	1) レーザー加工の概要と特徴 2) レーザー発振とレーザーの種類 3) レーザー加工の応用例 4) 最新のレーザー加工技術	8			
その他の特殊加工	砥粒噴射加工, 流体ジェット加工など	2			
		計 30			
自学自習					
項目	目標	時間			
放電加工について調査する	放電加工の問題を明らかにし, その解決方法を提案する。その上で, 放電加工の可能性を考える。	20			
電解加工について調査する	電解加工の問題点を見出し, 具体的な解決方法を探る。または, これまでの問題点とその解決手法についてリサーチする。 電解加工の可能性について調査する。	10			
レーザー加工について調査する	現在のレーザー加工の展開について調べるとともに, レーザー加工の問題点をクローズアップする。また, 技術者や研究者たちの辿った道を考察することで, 技術開発・研究開発について理解を深める。	15			
その他の特殊加工の調査	その他の特殊加工について, 自分でテーマを一つ上げ, 特長, 欠点などを調べ, その加工法の可能性を考察する。	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	中間試験, 期末試験の試験結果とレポート課題により評価する。				
関連科目	構造材料学・弾性学・塑性学・非切削加工学・加工システム学・加工学特論・設計工学特論				
教科書・副読本	参考書: 「生産加工の原理」日本機械学会 (日本機械学会), その他: 授業中に配布するプリント				

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	通常の機械加工と特殊加工の違いを理解している。その上で各種の特殊加工について説明できる。	通常の機械加工と特殊加工の違いを理解している。その上で各種の特殊加工について放電加工、電解加工の説明ができる。	通常の機械加工と特殊加工の違いを理解しているが、各種の特殊加工について説明ができない。	通常の機械加工と特殊加工の違いが分からない。
2	放電加工の加工原理や特長などを理解している。その特長を踏まえて、実際の放電加工の応用例を紹介できる。さらに、放電加工の加工特性に及ぼす加工条件について説明ができる。	放電加工の加工原理や特長などを理解している。その特長を踏まえて、実際の放電加工の応用例を紹介できる。	放電加工の加工原理や特長などを理解している。	放電加工が分からない
3	電解加工の加工原理や特長などを理解している。その特長を踏まえて、実際の電解加工の応用例を紹介できる。さらに、電解加工の加工特性に及ぼす加工条件について説明ができる。	電解加工の加工原理や特長などを理解している。その特長を踏まえて、実際の電解加工の応用例を紹介できる。	電解加工の加工原理や特長などを理解している。	電解加工が分からない
4	レーザ加工の加工原理や特長などを理解している。その特長を踏まえて、実際のレーザ加工の応用例を紹介できる。さらに、レーザ加工の加工特性に及ぼす加工条件について説明ができる。	レーザ加工の加工原理や特長などを理解している。その特長を踏まえて、実際のレーザ加工の応用例を紹介できる。	レーザ加工の加工原理や特長などを理解している。	レーザー加工が分からない
5	砥粒噴射加工と流体ジェット加工の加工原理と特徴を理解している。そして、実際の加工例を上げることができる。さらに、それらの加工について加工特性に及ぼすパラメータについて説明できる。	砥粒噴射加工と流体ジェット加工の加工原理と特徴を理解している。そして、実際の加工例を上げることができる。	砥粒噴射加工と流体ジェット加工の加工原理と特徴を理解している。	砥粒噴射加工と流体ジェット加工が分からない

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
加工システム学 (Advanced Machining System)	伊藤幸弘 (常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	ものづくりは社会からの工業的な要求に応えるために生産が計画され、設計、材料の選定、加工、計測が行われ、生産システムとして実現されている。本授業では、生産システムの構成、および構成要素の内容や手法を学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とする。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 生産システムの役割や意義を説明できる。 2. 生産システムの基本構成を説明できる。 3. 生産システムを構成する各要素について説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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. 生産システムの概要	生産システムの役割や意義、基本構成、生産の基本形態や生産性などの生産システムの概要について理解する。					4
2. 生産設計	生産性を向上させるために、製品設計において考慮すべき点について理解する。					2
3. 工程設計	生産設計からの要求を満たすために、生産加工において考慮すべき点について理解する。					4
4. 作業設計	生産性を向上させるために、実際の加工作業において考慮すべき点について理解する。					4
5. レポート課題						2
6. 生産管理	生産設備や作業者の運用効率を向上させるために、生産計画において考慮すべき点について理解する。					4
7. 生産設備と配置設計	生産性や経済性を満足した生産を行うために、生産設備やその配置において考慮すべき点について理解する。					4
8. 生産とコンピュータ	生産システムにおけるコンピュータ支援技術について理解する。					4
9. レポート課題						2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習および復習	参考書を用いた講義内容の予習および復習。					30
レポート課題への学習および準備	事前に内容を通知するレポート課題への学習および準備					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	2回のレポート課題の結果により評価する。					
関連科目	設計工学特論・基礎加工学・生産工学・管理システム工学 II					
教科書・副読本	参考書: 「生産工学」岩田 一明、中沢 弘 (コロナ社), その他: 必要に応じて資料を配布する。					
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	生産システムの役割と意義を説明できる。	生産システムの定義を説明できる。	「生産」という言葉の意味を説明できる。	「生産」という言葉の意味を説明できない。		
2	生産システムを構成する各要素の基本的な内容を説明できる。	生産システムを構成する各要素の名称を挙げられる。	生産システムを構成する「物の流れ」と「情報の流れ」について説明できる。	生産システムの定義を説明できない。		
3	生産システムを構成する各要素に含まれる作業の具体的な内容を説明できる。	生産システムを構成する各要素に含まれる作業の名称を挙げられる。	生産システムを構成する各要素の基本的な内容を説明できる。	生産システムを構成する各要素の名称を挙げられない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
加工システム学 (Advanced Machining System)	喜多村拓 (常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	ものづくりは一般的に世間のニーズに合致した製品の生産を合理的かつ経済的に行うために、生産設計、工程や作業の計画、負荷計画やスケジューリング管理、設備とその配置、運用などが行われる。本授業では、生産システムの構成、および構成要素の内容や手法を学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義及びレポート課題 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 生産システムの役割や意義を説明できる。 2. 生産システムの基本構成を説明できる。 3. 生産システムを構成する各要素について説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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. 生産システムの概要	生産システムの役割や意義、基本構成、生産の基本形態や生産性などの生産システムの概要について理解する。					4
2. 生産設計	生産性を向上させるために、製品設計において考慮すべき点について理解する。					2
3. 工程設計	生産設計からの要求を満たすために、生産加工において考慮すべき点について理解する。					4
4. 作業設計	生産性を向上させるために、実際の加工作業において考慮すべき点について理解する。					4
5. レポート課題						2
6. 生産管理	生産設備や作業者の運用効率を向上させるために、生産計画において考慮すべき点について理解する。					4
7. 生産設備と配置設計	生産性や経済性を満足した生産を行うために、生産設備やその配置において考慮すべき点について理解する。					4
8. 生産とコンピュータ	生産システムにおけるコンピュータ支援技術について理解する。					4
9. レポート課題						2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習および復習	参考書を用いた講義内容の予習および復習。					30
レポート課題への学習および準備	事前に内容を通知するレポート課題への学習および準備					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	2回のレポート課題の結果により評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「生産工学」岩田 一明、中沢 弘 (コロナ社), その他: 授業ごとに必要に応じて資料を配布します					
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	生産システムの役割と意義を説明できる。	生産システムの定義を説明できる。	「生産」という言葉の意味を説明できる。	「生産」という言葉の意味を説明できない。		
2	生産システムを構成する各要素の基本的な内容を説明できる。	生産システムを構成する各要素の名称を挙げられる。	生産システムを構成する「物の流れ」と「情報の流れ」について説明できる。	生産システムの定義を説明できない。		
3	生産システムを構成する各要素に含まれる作業の具体的な内容を説明できる。	生産システムを構成する各要素に含まれる作業の名称を挙げられる。	生産システムを構成する各要素の基本的な内容を説明できる。	生産システムを構成する各要素の名称を挙げられない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
加工学特論 (Advanced Manufacturing Technology)	成澤哲也 (非常勤)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	工作法における研削加工の役割は、製品の高精度最終仕上げにある。そのため、研削加工のメカニズムと特徴を説明した後、研削砥石の選択、各種の研削法について解説する。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	独自のテキストを使って講義を中心にすすめるため、問題演習も行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 切削と研削の特徴が説明できる。 2. 研削砥石の名称が説明できる。 3. 研削仕上げ面粗さの特徴が説明できる。 4. 研削機構が説明できる。 5. 各種砥粒加工法について説明できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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 (研削加工の概要)	研削加工と砥粒加工について、概要を学習する。	2			
2. 研削砥石	研削砥石の3要素と5因子と砥石の呼称について学習する。	4			
3. 研削機構	研削作用のメカニズムを学習する。	4			
4. 研削仕上げ面粗さ	研削加工によって得られる仕上げ面の特徴を学習し、精度向上の方法を考える。	2			
5. 研削抵抗	研削抵抗と動力、比研削抵抗の特徴を学習する。	2			
6. まとめと中間確認	以上までのまとめと、中間確認を行う。	2			
7. 研削加工の欠陥	研削焼け、研削割れ、加工変質層のメカニズムと防止法について学習する。	4			
8. 砥石のドレッシングとツルイーイング	砥石の寿命と、ドレッシングやツルイーイングの方法と効果について学習する。	2			
9. 石の摩耗と自生作用	砥石の摩耗のメカニズムと自生作用について学習する。	2			
10. 砥石の選択法と研削作業	砥石の選択法と各種研削作業について学習する。	4			
11. 新しい研削技術	クリープフィード研削、超高速研削、超精密鏡面研削など、新しい研削技術について学習する。	2			
		計 30			
自学自習					
項目	目標	時間			
予習、復習	授業の予習、復習を行う。	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	定期試験の得点と、授業への取組状況 (課題等の提出) によって成績評価結果を判断する。定期試験と授業への取組状況の比率は6:4とする。				
関連科目	加工システム学・材料物性学				
教科書・副読本	副読本: 「加工学基礎 (2) 研削加工と砥粒加工」河村 末久 (著), 矢野 章成 (著), 樋口 誠宏 (著), 杉田 忠彰 (著) (共立出版)・「研削工学 (精密工学シリーズ)」精密工学会 (編集) (オーム社)・「研削加工工学」庄司 克雄 (養賢堂)・「研削加工の計測技術—最新の計測技術とそのノウハウ」塚本 真也 (著), 藤原 貴典 (著), 大橋 一仁 (著) (養賢堂)				

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	切削と研削の特徴が詳細に説明できる。	切削と研削の特徴が説明できる。	切削と研削の基礎が説明できる。	切削と研削の基礎を修得していない。
2	研削砥石の特徴が詳細に説明できる。	研削砥石の特徴が説明できる。	研削砥石の名称が説明できる。	研削砥石の基礎を修得していない。
3	研削仕上げ面粗さの特徴が詳細に説明できる。	研削仕上げ面粗さの特徴が説明できる。	研削仕上げ面粗さの基礎が説明できる。	研削仕上げ面粗さの基礎を修得していない。
4	研削機構の特徴が詳細に説明できる。	研削機構の特徴が説明できる。	研削機構の基礎が説明できる。	研削機構の基礎を修得していない。
5	各種砥粒加工法の特徴が詳細に説明できる。	各種砥粒加工法の特徴が説明できる。	各種砥粒加工法の基礎が説明できる。	各種砥粒加工法の基礎を修得していない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
設計工学特論 (Advanced Machine Design)	加藤航甫 (常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	ロボットや車両に共通する代表的な移動機構である車輪機構について講義を行う。主にホロノミック全方向移動の概要と設計・解析の基礎について解説する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義は配布資料を使ってすすめ、適宜小テストを行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 全方向移動と非ホロノミック拘束の概念を理解できる 2. ホロノミック全方向移動車両の設計条件と運動解析の手法を理解できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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用いる能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. 概要	授業のガイダンス					2
2. 分類	移動機構の種類と特徴について学習する					4
3. 移動機構の設計と解析 (1)	非ホロノミック移動機構を用いた車両の設計について学習する					4
4. 移動機構の設計と解析 (2)	非ホロノミック全方向移動機構を用いた車両の設計について学習する					2
5. 移動機構の設計と解析 (3)	ホロノミック全方向移動機構を用いた車両の設計と、複数車輪の速度ベクトルの合成による発生速度の解析方法について学習する					6
6. 移動機構の設計と解析 (4)	球体を用いたホロノミック全方向移動車両の設計と、発生速度の解析方法について学習する					6
7. まとめ	まとめと復習					6
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	配布資料による予習、復習、周辺技術調査等。授業時に理解度や調査内容についての確認を行う					25
課題	課題の学習、レポートの作成およびそれらに係る技術調査					25
試験の準備	テスト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	講義の節目に課題・レポートを課すので、それらの解答とテストによって成績評価結果を総合的に判断する。					
関連科目	メカトロニクス、ロボット制御工学					
教科書・副読本	その他: 適宜授業資料を配布する。					
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	移動ロボットの分類をホロノミック拘束の概念をふまえて理解し、それぞれの特徴を考慮した設計ができる	移動ロボットにおけるホロノミック拘束の概念を理解している	移動ロボットの分類と特徴を把握している	移動ロボットの分類と特徴を把握していない		
2	広汎な車輪機構に対し、設計・解析手法を適用し、設計・運動解析を行うことができる	代表的な移動機構に対し、運動学解析を行うことができる	代表的な移動機構について、設計、運動解析手法を理解している	代表的な移動機構について設計、運動解析手法を理解していない		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
設計工学特論 (Advanced Machine Design)	君塚政文(常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	機械製品製造において設計するために必要な「設計の意義」「設計のプロセス」「設計で決める内容」について学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心として適宜演習または課題により設計について理解を深める。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 設計はなぜ必要か、設計とは何かを説明できる。 2. 設計企画から製品製作までのプロセスを説明できる。 3. 図面を描くにあたって決めるべき内容について説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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	授業の概要と進め方を説明する。					2
2. 設計の意義	設計の全体の流れについて理解する。 設計に必要な知識、技術群を把握する。 ワークロードやLCCなど設計マネジメントのあらましについて理解する。					4 6 6
3. 図面の理解	製造図面に含まれる技術情報群について理解する。					8
4. 設計の実際	実際の製品を例に、製品開発や製品製造における「設計」とは何かを理解する。					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	関連技術調査や具体例等の予習復習を行う。					20
課題	課題の学習、レポートの作成およびそれらに係る技術調査を行う。					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	課題提出物の完成度から評価する。					
関連科目	加工システム学・機械要素学					
教科書・副読本	参考書: 「実際の設計」畑村洋太郎(日刊工業新聞社), その他: 適宜、資料を配布する。					
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	設計はなぜ必要か、設計とは何かを具体的な事例を挙げて説明できる	設計はなぜ必要か、設計とは何かを説明できる	設計はなぜ必要か説明できる	設計はなぜ必要か、設計とは何かを説明できない		
2	設計企画から製品製作までのプロセスを説明でき、具体的な製品を企画することができる	設計企画から製品製作までのプロセスを説明できる	設計企画や製品製作についてそれぞれ説明できる	設計企画から製品製作までのプロセスを説明できない		
3	図面を描くにあたって決めるべき内容について説明でき、図面に反映させることができる	図面を描くにあたって決めるべき内容について説明できる	図面を描くにあたって決めるべき内容について一部のみ説明できる	図面を描くにあたって決めるべき内容について説明できない		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械要素学 (Machine Element Design)	青代敏行 (常勤)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	機械要素を選定、設計するために必要な項目と、目的とする機能を実現する機械要素を用いた構築手法について解説する。また自動車やロボット等機械システムの具体例によって機械要素の知識を習得する。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	講義は独自の資料を使って進め、例題を用いて解説する。また演習やテストにより習熟度を確認する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 各機械要素における特徴を理解できる 2. 要求される機能を満たす機械に必要な機械要素を理解できる 3. 目的とする機械要素の計算手法、選定要点を理解できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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機械要素応用例の解説を行う。	2			
機械要素について	機械要素に関する分類について理解し、各要素の特徴を学ぶ。	4			
摩擦接触	接触面における摩擦、摩耗、潤滑の関係及び弾性境界潤滑等の効果について学ぶ。	4			
伝動装置	歯車やベルト、チェーンといった伝動装置の使い方や伝達動力について理解する。	4			
クラッチ	機械装置の軸を必要に応じて断続する要素を学び、伝達動力について理解する。	4			
フライホイール	フライホイールのはたらきや、 GD^2 、等価慣性量、等価 GD^2 の概念を理解する。	4			
等価回路	機械の構造を電気回路に置き換えて解析する等価回路の手法について学ぶ	4			
機械要素の利用例	機械要素の利用例、応用手法等について実際の機器等を対象に学ぶ。	2			
まとめ	まとめの実施	2			
計 30					
自学自習					
項目	目標	時間			
授業の予習と復習	講義内容について、授業の予習と復習を行う。	20			
機械要素実機を対象としたものづくり学習	授業で学んだ機械要素を実際に用意し、これらを用いて提示された課題に対応するものづくりを行う。製作した後はこれらの動作が実際にどのように行われるのか、性能や特徴を実際に試験を通して確認する。	20			
講義のまとめ	講義で学んだ内容を復習し、補足事項等を資料や文献等を活用して理解を深める。	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	授業中に提示する問題や課題の解答、実施するテストによって成績評価結果を総合的に判断する。なお、テストと課題の比率は6:4とする。				
関連科目					
教科書・副読本	その他: 特に定めない。必要に応じて印刷物を配付する。				

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	機械要素の分類とそれぞれの主たる特徴を理解すると共に、適切な利用方法を提示できる	機械要素の分類とそれぞれの主たる特徴を理解している	機械に求められる特徴と、それらを構成する機械要素のうち基本的なものの特徴を理解している	基本的な機械要素の特徴を理解していない
2	特定の目的を実施するために必要とされる機械要素を選定し、基本的な構成を示すことができる	特定の目的を実施するために必要とされる機械要素を選定することができる	基礎的な目的を実施するために必要とされる機械要素を選定することができる	基礎的な目的を実施する機械要素を選定できない
3	各種機械要素の形状設計に必要な計算の実施や、要素選定のための基礎的な等価回路等を示すことができる	各種機械要素に関する基礎的な計算の実施や、等価回路の利用手法を理解している	機械要素選定のための基本的な形状計算について実施することができる	機械要素に関する基本的な形状計算について実施することができない

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
機械要素学 (Machine Element Design)	長谷川 収 (常勤)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	機械要素を選定、設計するために必要な項目と、目的とする機能を実現する機械要素を用いた構築手法について解説する。また自動車やロボット等機械システムの具体例によって機械要素の知識を習得する。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	講義は独自の資料を使って進め、例題を用いて解説する。また演習やテストにより習熟度を確認する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 各機械要素における特徴を理解し、適切な要素選定ができる。 2. 要求される機能を満たす機械に必要な強度を持つ機械要素を選定できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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機械要素応用例の解説を行う。	4			
機械要素について	機械要素に関する分類について理解し、各要素の特徴を学ぶ。	4			
伝動装置	歯車やベルト、チェーンといった伝動装置の使い方や伝達動力について理解する。	8			
クラッチ	機械装置の軸を必要に応じて断続する要素を学び、伝達動力について理解する。	6			
フライホイール	フライホイールのはたらきや、慣性モーメント、等価慣性量の概念を理解する。	8			
		計 30			
自学自習					
項目	目標	時間			
機械要素の種類と位置づけの学習	代表的な機械要素の中から、興味深いものについて、その特徴、使用例について調査する。	4			
歯車の材料として必要な許容応力の計算	伝達動力、回転数、インボリュート歯車の各部の形状・寸法を設定して、かみあい率等を求め、歯車材料の許容応力を計算する。	3			
ベルト伝送装置におけるベルトの強度	動力、プーリーの大きさ等を設定し、すべり率、摩擦係数、継手効率等を考慮して、必要なベルトの幅やプライ数を計算する。	3			
ドラムブレーキの作動力	リーディングトレーリングシュー形をとり上げ、必要なブレーキトルクを設定して油圧シリンダーの作動力を計算する。	3			
摩擦クラッチの伝達動力	円板クラッチの寸法、クラッチ板の摩擦係数、許容面圧、回転数を設定し、最大押し付け力や伝達可能トルクや動力を計算する。	3			
フライホイールの慣性モーメント	プレス打抜きを例に、取り付けるべきフライホイールの慣性モーメントを計算する。	3			
種々の立体の慣性モーメント	円柱・円盤、直方体、球などの慣性モーメントを計算する。	4			
慣性モーメントと GD^2	フランジなど機械部品の慣性モーメントや GD^2 を計算する。	3			
等価慣性量	テーブル送り装置を例に、全体の慣性量を計算し、テーブルを所定の位置に停止させることができる条件について考える。	4			
予習復習、試験対策	授業の予習、および復習と、テストに備えた学習	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	授業中に提示する問題や課題の解答、実施するテストによって成績評価結果を総合的に判断する。なお、テストと課題、の比率は4:6とする。				
関連科目	設計工学特論・トライボロジー特論				
教科書・副読本	その他: 特に定めない。必要に応じて印刷物を配付する。				

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	歯車やベルト車において、動力や動力伝達に関わる力を理解し、動力の伝達に必要な機械要素の強度計算ができる。	歯車やベルト車において、動力や動力伝達に関わる力を理解している。	歯車や巻掛け伝動装置といった動力伝達要素の種類や特徴を理解している。	歯車や巻掛け伝動装置といった動力伝達要素の種類や特徴を理解できていない。
2	回転する機械部品の慣性モーメントや、直線運動する機械部品の等価慣性量を求め、機械の運動を停止させる際のブレーキトルクや停止に要する時間が計算できる。	ブレーキやクラッチといった要素の種類や特徴を理解し、所望のブレーキトルクを得るために必要な作動力とブレーキの形式の決定、伝達可能な動力が計算できる。	ブレーキやクラッチといった要素の種類や特徴を理解している。	ブレーキやクラッチといった要素の種類や特徴を理解できていない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
トライボロジー特論 (Tribology)	瀬山夏彦(常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	摩擦・摩耗・潤滑を取り扱う学問分野である「トライボロジー」について学ぶ。2物体の表面同士の接触に関する理論、潤滑と摩擦のメカニズム、潤滑油について触れる。また、摩擦によって引き起こされる表面損傷や、摩耗のメカニズムと対策について学ぶ。トライボロジー問題に関する実例も紹介する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義形式で進める。また、調査を要するレポートを課す。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 摩擦・摩耗・潤滑のメカニズムを理解している。 2. 実際の機械装置におけるトラブル事例について、トライボロジーの観点から考察することができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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
トライボロジーとは	トライボロジーとは何か、説明することができる。					4
固体の表面と接触	固体表面の性状を理解する。ヘルツ接触について説明できる。					10
摩擦	摩擦のメカニズムを理解している。					8
潤滑の分類とメカニズム	ストライベック線図、摩擦の三形態について説明できる。					8
摩耗の分類とメカニズム	摩耗現象とは何かを理解し、摩耗現象を正しく分類してできる。					12
潤滑油とグリース	潤滑油とグリースについて、性状、機能、分類を理解し、適材適所に使用することができる。					12
トライボロジーの応用/研究の紹介	実際に機械装置において、トライボロジーを利用して、損傷防止、エネルギー効率向上のためにどのような工夫がされているのかを挙げて説明することができる。					6
						計 60
自学自習						
項目	目標					時間
トライボロジー研究動向の調査	トライボロジー分野の現在の動向を調査し、調査結果を報告できる。					30
						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	定期試験(70%)、レポート(30%)として評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書:「トライボロジー入門」岡本純三、中山景次、佐藤昌夫(幸書房)、参考書:「はじめてのトライボロジー」佐々木・志摩・野口・平山・地引・足立・三宅(講談社)					
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	トライボロジーの定義を理解しており、二固体表面接触問題にまつわる各現象の仕組みを説明でき、接触面の状態から、発生した現象を分類・考察することができる。	トライボロジーの定義を理解しており、2つの固体表面の接触問題において、摩擦・摩耗・潤滑にまつわる現象の仕組みを述べることができる。	トライボロジーの定義を理解しており、摩擦・摩耗・潤滑のそれぞれの定義を述べることができる。	トライボロジーの定義を理解していない。また、摩擦・摩耗・潤滑について、そのメカニズムを述べることができない。		
2	実際の機械装置や身のまわりで直面、ないしは積極的に利用しているトライボロジー問題を認識・理解できる。また、それらについてトライボロジーの観点から現象を分析・判断し問題解決や改善・改良に生かすことができる。	身の回りのできごとから、トライボロジーにまつわる事例を分類することができる。また、トライボロジーの観点からそれらのメカニズムについて論じることができる。	授業中に示された、機械装置のトライボロジー問題の事例を挙げることで、それらの問題発生メカニズムを説明することができる。	機械装置におけるトライボロジー問題の事例を全く挙げることができず、またトラブル事例を示されてもトライボロジーの見地から考察することが全くできない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
トライボロジー特論 (Tribology)	伊藤聡史(常勤)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	本講義では、物体の表面と接触、摩擦と潤滑のメカニズム、摩擦による表面損傷について取り扱う。また、実際の機械や日常の場面におけるトライボロジー問題を話題として紹介する。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	講義は副読本の内容を中心としてすすめ、必要に応じて補足資料を使用する。また、理解を深めるための小テストやレポート課題を課す。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. トライボロジーを構成する、摩擦、摩耗、潤滑の基本的な作用原理を説明できる。 2. 実機製品に対してトライボロジー的問題点を挙げるができる。 3. 設計実務や評価試験などの場面において、トライボロジー的側面を含めた検討ができる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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			
ガイダンスおよびトライボロジーの概要	講義内容および授業計画の確認とトライボロジーを学ぶ意義について把握する。	2			
トライボロジーについて	トライボロジーの構成内容と成り立ち、関連分野について理解する。	2			
表面と接触 I	固体表面の有する性状や接触状態が摩擦・摩耗に与える影響について理解する。	2			
表面と接触 II	固体表面の性質とそれらがトライボ現象に与える影響について理解する。	2			
固体の摩擦 I	摩擦の法則と主要因について学習する。	2			
固体の摩擦 II	摩擦に伴う各種現象についての知識を得る。	2			
摩耗 I	摩耗の分類と評価方法について理解する。	2			
摩耗 II	凝着摩耗、アブレシブ摩耗のメカニズムと理論を学習する。	2			
摩耗 III	その他の摩耗と各種摩耗試験法についての知識を得る。	2			
潤滑 I	潤滑状態の分類と概要について学習する。	2			
潤滑 II	境界潤滑、混合潤滑の理論と評価法について理解する。	2			
流体潤滑	流体潤滑の理論とメカニズムについて学習する。	2			
弾性流体潤滑	弾性流体潤滑の概要と理論について学習する。	2			
表面改質 I	表面改質技術の意義と効果について理解する。	2			
表面改質 II	代表的な表面改質技術の特徴と適用例についての知識を得る。	2			
					計 30
自学自習					
項目	目標	時間			
予習、復習	式の導出、周辺技術調査等、予習復習。授業時に式の導出過程や関連技術についての確認を行う。	25			
課題	課題の学習、レポートの作成およびそれらに係る技術調査	25			
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	「期末レポートまたは小テスト」「中間レポート」を実施して、「期末レポートまたは小テスト」を50%、「中間レポート」を50%として評価する。				
関連科目	構造材料学・機械要素学				
教科書・副読本	教科書: 「トライボロジー」山本 雄二・兼田 楨宏(理工学社), 副読本: 「基礎から学ぶトライボロジー」橋本 巨(森北出版)・「図解 トライボロジー 摩擦の科学と潤滑技術」村木 正芳(日刊工業新聞社)・「トライボロジー再論 一次世代のトライボロジストたちへ」木村 好次(養賢堂)・「はじめてのトライボロジー」佐々木信也/志摩政幸/野口昭治/平山朋子/地引達弘/足立幸志/三宅晃司(講談社サイエンティフィック)				

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	摩擦・摩耗・潤滑の作用原理を理解している。	摩擦・摩耗・潤滑の基本的なメカニズムを理解している。	摩擦・摩耗・潤滑に作用する基本的な影響因子を挙げることができる。	摩擦・摩耗・潤滑に作用する基本的な影響因子を挙げることができない。
2	実機に生じるトライボロジック的問題を適切な方法で解決することができる。	実機に生じるであろうトライボロジック的問題点を予想することができる。	トライボロジック的トラブルの具体例を挙げることができる。	トライボロジック的トラブルの具体例を挙げることができない。
3	摩擦・摩耗・潤滑の相互作用を勘案して、必要な評価試験や設計改善を行うことができる。	トライボロジック特性の評価結果から特性改善の方向性を検討することができる。	トライボロジック特性を評価するための基本的手段を挙げることができる。	トライボロジック特性を評価するための基本的手段を挙げることができない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
流体工学特論 (Advanced Fluidics)	田村恵万 (常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	日常生活では空気や水の流れが不可欠である。各工学コースで学ぶ場合の必須知識である流体工学の基礎を学ぶ。流体運動の基礎として流体の基礎式や実際の流動現象や流体計測に関する基礎知識を学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とする。理解を深めるための問題演習やレポートの作成、プレゼンテーションを行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 流体工学の基礎的知識を用いて応用的な解析ができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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用いる能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス						2
2. 流れの基礎①	流体の基礎用語と流体静力学について学習する。					2
3. 流れの基礎②	同上					2
4. 流れの基礎③	同上					2
5. 流体の基礎方程式①	連続の式、オイラーの運動方程式、ナビエ・ストークス方程式を学習する。					2
6. 流れの基礎方程式②	同上					2
7. 流れの基礎方程式③	同上					2
8. 層流の性質	層流現象の基礎および乱流現象の基礎、境界層の概念を学習する。					2
9. 乱流の性質①	同上					2
10. 乱流の性質②	同上					2
11. 乱流の性質③	同上					2
12. 流体計測法①	流体計測法や流体可視化法について学習する。					2
13. 流体計測法②	同上					2
14. 流体計測法③	同上					2
15. 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
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。					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	試験の得点 70 %、課題提出とその内容・プレゼンテーションの内容 30 %の割合で評価する。					
関連科目	粘性流体の力学・トライボロジー特論					
教科書・副読本	その他: 参考書:「機械系大学院への四力問題精選」藤川重雄 (培風館)・「JSME テキストシリーズ 流体力学」日本機械学会 (日本機械学会)					
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	N-S 方程式, ベルヌーイの定理, 運動量の保存等について独力で応用的な解析ができる。	N-S 方程式, ベルヌーイの定理, 運動量の保存等について教員の多少のアドバイスのもと応用的な解析ができる。	N-S 方程式, ベルヌーイの定理, 運動量の保存等について教員のアドバイスのもと応用的な解析ができる。	N-S 方程式, ベルヌーイの定理, 運動量の保存等について教員のアドバイスを受けても応用的な解析ができない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
流体工学特論 (Advanced Fluidics)	工藤正樹 (常勤/実務)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	日常生活では空気や水の流れが不可欠である。各工学コースで学ぶ場合の必須知識である流体工学の基礎を学ぶ。流体運動の基礎として流体の基礎式や実際の流動現象や流体計測に関する基礎知識を学ぶ。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	講義を中心とする。また、理解を深めるための問題演習やレポートの作成を行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. ベルヌーイの定理に関する応用的な解析ができる。(D-3(d)) 2. 運動量の法則に関する応用的な解析ができる。(D-3(d)) 3. ナビエ・ストークス方程式に関する応用的な解析ができる。(D-3(d))				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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		2			
2. 流れの基礎①	流体の基礎用語と流体静力学について学習する。	2			
3. 流れの基礎②	同上	2			
4. 流れの基礎③	同上	2			
5. 流体の基礎方程式①	連続の式、オイラーの運動方程式、ナビエ・ストークス方程式を学習する。	2			
6. 流れの基礎方程式②	同上	2			
7. 流れの基礎方程式③	同上	2			
8. 層流の性質	層流現象の基礎および乱流現象の基礎、境界層の概念を学習する。	2			
9. 乱流の性質①	同上	2			
10. 乱流の性質②	同上	2			
11. 乱流の性質③	同上	2			
12. 流体計測法①	流体計測法や流体可視化法について学習する。	2			
13. 流体計測法②	同上	2			
14. 流体計測法③	同上	2			
15. 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			
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。	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	試験の得点 70 %，課題提出 30 % の割合で評価する。ただし、上記の比率は受講者の所属コースなどによって不利が生じないように配慮するために、変動する場合がある。状況により再試験を実施することがある。				
関連科目	粘性流体の力学・空気力学				
教科書・副読本	その他: 機械系大学院への四力問題精選 (藤川重雄ら著, 培風館), JSME テキストシリーズ 流体力学 (日本機械学会著, 日本機械学会), 配布資料				

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	ベルヌーイの定理について独力で応用的な解析 (一般的な問題集の中級程度) ができる。		ベルヌーイの定理について教員のアドバイスのもと応用的な解析 (一般的な問題集の中級程度) ができる。	ベルヌーイの定理について応用的な解析 (一般的な問題集の中級程度) ができない。
2	運動量の法則について独力で応用的な解析 (一般的な問題集の中級程度) ができる。		運動量の法則について教員のアドバイスのもと応用的な解析ができる。	運動量の法則について応用的な解析 (一般的な問題集の中級程度) ができない。
3	ナビエ・ストークス方程式について独力で応用的な解析 (一般的な問題集の中級程度) ができる。		ナビエ・ストークス方程式について教員のアドバイスのもと応用的な解析ができる。	ナビエ・ストークス方程式について応用的な解析 (一般的な問題集の中級程度) ができない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
空気力学 (Aerodynamics)	鈴木宏昌 (常勤/実務)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	気体の流れが高速度になると流れの性質は圧縮性に支配される。本講義では、主に圧縮性を考慮した高速度の気体の流れを扱う。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とする。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 圧縮性流体の数学的な取り扱いができる					
実務経験と授業内容との関連	あり					
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. Elements of compressible fluid flow	Thermodynamics, Mach number					4
2. One-dimensional flow	Continuity equation, Energy equation, Momentum equation, Isentropic flow					10
3. Normal shock wave	Governing relations of normal shock, Normal shock in a perfect gas					10
4. Flow in ducts and wind tunnels	Nozzle flow, Supersonic wind tunnels					6
						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	課題によって評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「The Dynamics and Thermodynamics of Compressible Fluid Flow」 Ascher H. Shapiro (John Wiley & Sons), 参考書: 「Elements of Gas Dynamics」 H. W. Liepmann □ A. Roshko (Dover Publications)					
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	圧縮性流体に関して、諸関係式を用いて適切に数学的な取り扱いができる	圧縮性流体に関して、諸関係式を用いて概ね数学的な取り扱いができる	圧縮性流体に関して、与えられた諸関係式を用いて概ね数学的な取り扱いができる	圧縮性流体に関して、与えられた諸関係式を用いて数学的な取り扱いができない		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
熱力学特論 (Advanced Thermo Dynamics)	宇田川真介 (常勤/実務)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	私たちに機械文明の恩恵をもたらす熱機関は、熱力学の知識の上に成立している。この熱機関は文字通り熱エネルギーを機械的仕事に変換する装置であるが、気体を作動媒体としてエネルギー輸送を行う点に特徴がある。本講義では、工学系技術者に必要とされる熱力学の基礎から熱機関の基本原則までを学習し、熱現象にともなう現実的問題を解決するための基礎力と応用力を養う。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	座学を主体として授業を進める。講義の理解度を深めるため、講義項目に対応した実験・実習を適宜展開する。理解度はレポート・期末試験により評価する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 熱力学第一法則を用いた単純な計算ができ、結果の妥当性を評価できる。 2. 熱力学第二法則を用いた単純な計算ができ、結果の妥当性を評価できる。 3. 各種サイクルの計算ができ、結果の妥当性を評価できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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		2			
熱力学第一法則	仕事と熱、内部エネルギーの概念を学ぶ	4			
理想気体の状態変化	理想気体の状態変化を計算できる	6			
絶対仕事と工業仕事	熱力学的仕事の概念を理解する	2			
熱力学第二法則	可逆サイクル・不可逆サイクルについて理解する	4			
カルノーサイクル	カルノーサイクル・逆カルノーサイクルについて理解する	4			
ガスサイクル	オットー・ディーゼル・サバテ・ブレイトンの各種サイクルについて理解する	4			
冷凍と空調	冷凍機とヒートポンプの作動原理を学ぶ 冷凍サイクルについて理解する	2			
まとめ	理想気体の状態変化から、系の温度、圧力の変化、系と周囲の熱力学的な仕事を計算する 各種サイクルの性能を計算する	2			
計 30					
自学自習					
項目	目標	時間			
予習・復習	評価の対象であるレポート作成を行う。また式の途中変形の確認等、各項目の予習・復習を行う。授業時に各自の内容や式の変形の確認を行う。	30			
定期試験の準備	定期試験のための学習、レポート作成のための学習	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	期末試験の結果、及び授業中に実施する演習の解答例示やレポートの質によって総合的に評価を行う。また、学習意欲と学習態度により加点・減点を行う場合がある。				
関連科目	内燃機関工学				
教科書・副読本	その他: 講義内容に対応した関連資料を適宜配布する。				

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	熱力学第一法則を用いた計算ができ、大学院入試の過去問題を教員の誘導に従い解くことができる。	熱力学第一法則の式を用いた計算ができる。	熱力学第一法則の式を用いた定量的な説明ができる。	熱力学第一法則の式を用いた定量的な説明ができない。
2	熱力学第二法則を用いた計算ができ、大学院入試の過去問題を教員の誘導に従い解くことができる。	熱力学第二法則の式を用いた計算ができる。	熱力学第二法則の式を用いた定量的な説明ができる。	熱力学第二法則の式を用いた定量的な説明ができない。
3	各種サイクルの計算ができ、大学院入試の過去問題を教員の誘導に従い解くことができる。	各種状態変化に関する関係式を組み合わせ、サイクルの理論性能を導出できる。	各種状態変化に関する関係式を、基本式から出発して導ける。	教員の誘導に従っても、各種状態変化に関する関係式を、基本式から出発して導けない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
熱力学特論 (Advanced Thermo Dynamics)	上島光浩 (非常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	私たちに機械文明の恩恵を浴せしめる熱機関は熱力学の知識の上に成立している。この熱機関は文字通り熱エネルギーを機械の仕事に変換する装置であるが、気体を作動媒体としてエネルギー輸送を行う点に特徴がある。本講義では、工学系技術者に必要とされる熱力学の基礎から熱機関の基本原則までを学習し、熱現象にともなう現実的問題を解決するための基礎力と応用力を養う。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義ノートを配布、毎回課題を課す。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 熱力学の法則や熱機関の原理について理解し、さらに熱機関サイクルの高効率化などの応用問題が解ける。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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	授業の進め方, 勉強の仕方					2
熱力学の基本概念	温度, 圧力, 比熱					2
熱力学第一法則	仕事と熱, 内部エネルギー, 理想気体の状態変化					4
絶対仕事と工業仕事	エンタルピー, 密閉系と流動系の仕事					2
熱力学第二法則	エントロピー, 不可逆変化					4
p-v 線図と T-s 線図	p-v 線図と T-s 線図					2
エクセルギの概念	有効仕事と無効仕事の概念					2
実在気体	実在気体の状態変化, 相変化					2
熱機関サイクル	蒸気原動所および内燃機関サイクル					4
自由エネルギー	相平衡の熱力学					2
期末試験	期末試験					2
期末試験の返却および解説	答案返却, 成績伝達, 異議申し立て					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	式変形の確認など各項目の予習, 復習を行う。 授業時に式変形の確認を行う。					30
課題の解答, 定期試験の準備	講義ノート中の例題, 練習問題, 毎回の課題を復習し, 大学院入試問題が解ける。					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	毎回の課題: 40%, 中間試験: 30%, 期末試験: 30%の合計点で評価する。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: 「機械系大学院への四力問題精選」藤川重雄 (培風館)					
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	熱機関サイクルの高効率化について考察し、応用問題が解ける。	熱機関サイクルについて理解し、基礎的な問題が解ける。	熱力学の法則や熱機関の原理について理解し、基礎的な問題が解ける。	熱力学の法則に基づき、理想気体の状態変化を計算できない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
伝熱工学特論 (Advanced Heat Transfer)	齋藤博史 (常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	各種熱交換器や電子機器の冷却など多くの工学的な熱移動現象や伝熱促進手法について学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	熱および物質の移動について理論的かつ現象論的に講義を進める。また、理解を深めるために例題などを用いて演習を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 熱の移動形態と熱移動速度を理解できる。 2. 伝熱機器に関する諸問題を解決するための基礎力および応用力を養うことができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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用いる能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンス、伝熱工学の概要					2
熱伝導	定常および非定常熱伝導の計算					4
対流熱伝達	自然対流熱伝達と強制対流熱伝達の基本事項の理解					4
熱通過	熱通過に関する基本事項の理解と計算					4
物質伝達	物質伝達の法則の理解					4
熱放射	熱放射の法則の理解					4
相変化を伴う伝熱	沸騰伝熱のメカニズムの理解					4
伝熱促進と伝熱機器	伝熱促進と熱交換器に関する基本事項の理解					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習・復習	伝熱工学に関する理論および計算について予習・復習する					40
レポート課題	課題について文献調査等を行い、レポートを作成する					10
定期試験の準備	講義内容を整理するとともに文献を調べ、伝熱工学全般にわたって学習する					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 (80%) と課題レポート (20%) により評価する。状況により再試験を行うことがある。					
関連科目	熱力学特論・流体工学特論					
教科書・副読本	副読本: 「伝熱工学」日本機械学会 (日本機械学会), 参考書: 「伝熱工学資料」日本機械学会編 (日本機械学会)・「機械工学便覧 γ3 熱機器」日本機械学会編 (日本機械学会)・「機械工学便覧 α5 熱工学」日本機械学会編 (日本機械学会)					
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	熱の移動形態と熱移動速度を理解したうえで、熱移動現象について考察できる。	熱の移動形態と熱移動速度を理解し、身近な伝熱現象について説明することができる。	熱の移動形態と熱移動速度を理解し、その概要を説明することができる。	熱の移動形態と熱移動速度を理解していない。		
2	伝熱工学の知識を用いて、複数要因が影響する伝熱に関する連成問題を解決することができる。	伝熱工学の知識を用いて、伝熱に関する単純な問題を解決することができる。	伝熱に関する諸問題を解決するために、参考書や教科担当の指示に従い、解決策を見つけることができる。	伝熱に関する諸問題を解決するための基礎力が養われていない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
内燃機関工学 (Internal Combustion Engine)	小林茂己 (常勤/実務)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	自動車用内燃機関の基本構造および高出力・低排出ガスがいかに同時実現されるかの講義を通じて内燃機関の本質に触れる。また、他のエネルギー機器との関連性や他の工学分野への応用について学ぶ。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	履修学生が教科書を事前に精読した上で、講師役を持ち回りで行う輪講形式を中心に、担当教員が解説を加えながら進める。適宜、課題を課す場合がある。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 実用される内燃機関の構造原理や基本特性がどのようなものか理解している 2. 内燃機関に関する基礎的な計算ができる 3. 内燃機関の運転に伴う事象に関し定性的な説明ができる 				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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用いる能力を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
内燃機関とは	内燃機関とは何か、社会からの期待はどのようなものか、そして現状はどうか。	4			
ガソリン機関の原理、特性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 内燃機関の誕生と発展 2. 燃費の向上 3. 出力の向上 4. 排気の清浄化 5. 計算演習 	20			
ディーゼル機関の原理、特性	<ol style="list-style-type: none"> 1. ガソリン機関との違い 2. ディーゼル機関の原理と性能 3. ディーゼル機関の排気・燃費特性と改善策 	4			
試験と解説	筆記試験により理解度を問い、解説により理解度を高める	2			
		計 30			
自学自習					
項目	目標	時間			
講義で扱われる内容・テーマの自主学習	<ol style="list-style-type: none"> 1. 講義内容の理解度を高める 2. 興味をもったテーマを掘り下げる 3. 自習した結果を他の受講者と共有する 	60			
		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 (80%) と課題への取り組み状況とその内容 (20%) により評価を行う。また、学習意欲や学習態度により加点・減点を行う場合がある。				
関連科目					
教科書・副読本	教科書: 「自動車用ガソリンエンジン」 村中重夫 (養賢堂), 参考書: 「夢の将来エンジン: 技術開発の軌跡と未来へのメッセージ」 神本武征監修・著 (自動車技術会)・「エンジンのロマン 技術への限りない憧憬と挑戦」 鈴木 孝 (三樹書房), その他: 適宜プリントを配布				

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	内燃機関に特有の構造原理を定性的に説明でき、一部については定量的説明や技術的背景を説明に加えることができる。	内燃機関に特有の構造原理を定性的に説明でき、一部については定量的な説明を加えることができる。	内燃機関に特有の構造原理を定性的に説明できる。	内燃機関に特有の構造原理を定性的に説明できない。
2	内燃機関に関する基礎的な計算について、正しい過程で計算でき、人にも分かり易く記述でき、結果に誤りがあることがない。	内燃機関に関する基礎的な計算について、正しい過程で計算できるが、人に分かり易い記述はされない、結果に若干の誤りがある場合がある。	内燃機関に関する基礎的な計算について、ほぼ正しい過程で計算できるが、計算結果には若干の誤りがある。	内燃機関に関する基礎的な計算ができない。
3	内燃機関の運転に伴う事象に対応し得る基礎的事項を理解し、いつでも使える、簡単な説明もできる。	内燃機関の運転に伴う事象に対応し得る基礎的事項を理解し、いつでも使える。	内燃機関の運転に伴う事象に対応し得る基礎的事項をほぼ理解している。	内燃機関の運転に伴う事象に対応し得る基礎的事項を理解していない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
内燃機関工学 (Internal Combustion Engine)			1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	熱力学第一法則, 第二法則に基づき, 具体的な熱力学の問題として, ガスサイクルの熱力学的性能解析手法を習得する. 熱力学の一般関係式を学び, 実在気体の振舞を理解する.					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義ノートを配布, 毎回課題を課す. 予習, 復習を行い自学自習の習慣を身につける.					
到達目標	1. オットーサイクル, ディーゼルサイクルを理解する 2. ブレイトンサイクルを理解する. 3. ジュールトムソン効果を理解する					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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	授業の進め方, 勉強の仕方					2
ガスサイクル	ガスサイクルの熱効率の計算法					16
排気ガス対策技術	排気ガス対策技術					2
熱力学の一般関係式	熱力学の一般関係式					6
実在気体の状態方程式	実在気体の状態方程式					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習・復習	内燃機関に関する理論および計算について予習・復習する					20
レポート課題	課題について文献調査を行い、レポートを作成する					20
定期試験の準備	講義内容を整理するとともに文献を調べ、内燃機関工学全般にわたって学習する					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	課題 (10回): 40%, 中間試験:30%, 期末試験:30%の合計点で評価する. 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	その他: フリーテキスト					
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	理想気体の法則に基づき, サバティサイクルの熱効率を導出できる.	理想気体の法則に基づき, ディーゼルサイクルの熱効率を導出できる.	理想気体の法則に基づき, オットーサイクルの熱効率を導出できる.	理想気体の法則に基づき, オットーサイクルの熱効率を導出できない..		
2	ブレイトン再生, 再熱, 中間冷却サイクルの熱効率を計算できる.	T-s 線図を用いて, ブレイトン再生サイクルの再生熱量を図示できる.	p-v 線図, T-s 線図を用いて, ブレイトン再熱, 中間冷却サイクルの意味を説明できる.	ブレイトン再生, 再熱, 中間冷却サイクルの意味を説明できない.		
3	実在気体のジュールトムソン係数を計算できる	ジュールトムソン効果における逆転温度を説明できる	ジュールトムソン効果を説明できる	ジュールトムソン効果を説明できない		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
燃焼工学 (Combustion)			1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	我国では、エネルギーの大半を燃焼に依存している。本講義では、熱エネルギー変換の基本的な原理である燃焼現象について学び、それに付随する環境汚染物質の排出について学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義ノートを配布、2回の課題を課す。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 化学熱力学, 化学反応速度を理解する 2. 予混合燃焼, 拡散燃焼, 着火・消炎現象を理解する 3. 人類の面しているエネルギー問題について理解する					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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	授業ガイダンス、燃焼工学の概要					2
燃焼反応	化学熱力学, 化学反応速度					4
輸送現象	粘性, 熱伝導, 拡散					4
支配方程式	質量, 運動量, エネルギー, 化学種の保存則					4
予混合燃焼	予混合燃焼の現象論					4
拡散火炎	拡散燃焼の現象論					4
乱流燃焼	乱流と乱流燃焼					2
着火と消炎	着火, 消炎					2
実用燃焼器の燃焼	実用燃焼器の燃焼					2
燃焼と環境	燃焼と環境					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習・復習	燃焼に関する理論式および計算等の予習・復習を行う。					30
レポート課題	文献調査を行い、レポート課題について学習する。					20
定期試験の準備	講義内容を整理するとともにそれに関連した内容について文献を調査する。					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	レポート(2回):40%, 中間試験:30%, 期末試験:30%の合計点で評価する。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	その他: フリーテキスト					
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	温室効果ガスによる地球温暖化を正しく理解し、説明できる。	NO _x , HC, COの生成メカニズムを説明できる。	反応熱を計算できる	反応熱を計算できない		
2	着火遅れなどの現象を理解し、実用燃焼器の燃焼現象を説明できる。	予混合燃焼と拡散燃焼の現象を理解し、実用燃焼器の燃焼現象を説明できる	実用燃焼器における燃焼現象を説明できる。	実用燃焼器の燃焼現象を説明できない。		
3	人類の面しているエネルギー問題について説明でき、現代のエネルギー行政の問題点を正しく説明できる。	人類の面しているエネルギー問題について説明でき、二酸化炭素による地球温暖化を正しく説明できる。	人類の面しているエネルギー問題について説明できる。	人類の面しているエネルギー問題について説明できない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
応用機械力学 (Applied Dynamics of Machinery)	鈴木拓雄 (常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	機械は振動荷重を受けることが多い。振動による機械の応答を求めることは機械設計に対しても重要なことである。この講義では、1自由度系および2自由度系の振動の応用を中心に解説する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義は独自の資料を使って進め、講義の復習を兼ねて演習問題を解く。最後に学習したことのまとめ、および復習を行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 振動入力を受ける機械を1自由度系および2自由度系でモデル化したときの理論を理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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用いる能力を育成する。					
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
減衰のない1自由度系	減衰のない1自由度系の固有振動数および自由振動の求め方を理解する。					4
減衰のある1自由度系	減衰のある1自由度系の減衰比および自由振動の求め方を理解する。					4
衝撃応答	衝撃入力を受ける1自由度系の振動の求め方を理解する。					2
1自由度系の強制振動	強制振動を受ける1自由度系の定常振動応答の求め方を理解する。					2
多自由度系の振動	主に2自由度系を中心に、運動方程式、固有振動数および固有振動モードの求め方を理解する。					4
多自由度系の強制振動	主に2自由度系を中心に、強制振動を受ける場合の定常振動応答の求め方を理解する。					4
ラグランジュの運動方程式	ラグランジュの運動方程式の導出方法や意味、およびその応用方法を理解する。					4
まとめ	学習したことのまとめ、および復習をする。					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	運動方程式の立て方、解き方の確認等の予習復習。授業時に運動方程式の立て方、解き方の確認を行う。					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	試験の成績と提出課題によって判断し、授業への取組姿勢を加味する。ただし、必要に応じて演習問題・課題を出すので、これらの提出物を全て提出していなければならない。					
関連科目	振動工学特論					
教科書・副読本	副読本: 「機械力学 (増補)」青木 繁 (コロナ社)					
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	慣性力・復元力・粘性減衰力の関係を理解しており、1自由度系および2自由度系の運動方程式を立てることができ、解を求めることができる。それ以上の多自由度系についても運動方程式を推定することができる。さらに、ラグランジュ方程式を理解した上で利用し、系の運動方程式を立てることができる。	慣性力・復元力・粘性減衰力の関係を理解しており、1自由度系および2自由度系の運動方程式を立てることができ、解を求めることができる。さらに、ラグランジュ方程式を利用して系の運動方程式を立てることができる。	慣性力・復元力・粘性減衰力の関係を理解しており、概ね1自由度系および2自由度系の運動方程式を立てることができ、解を求めることができる。	慣性力・復元力・粘性減衰力の関係を理解しておらず、系の運動方程式を立てることができない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
応用機械力学 (Applied Dynamics of Machinery)	青木繁 (非常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	機械が静的な力を受けた場合の力の釣合いおよび動的な力を受けた場合の運動に関する講義をする。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義は独自のテキストを使って進める。必要に応じて演習問題を課し、その解説をする。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 機械が静的な力を受けた場合の力の釣合いおよび動的な力を受けた場合の運動に関する理論を理解することができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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
ベクトルを用いた計算	ベクトルの内積・外積およびベクトルを使ったモーメントの計算について理解する。					2
力の釣合い	多くの力が作用している物体の力の釣合いについて理解する。					2
質点の動力学	ニュートンの力学の法則の応用を理解する。					2
剛体の動力学	慣性モーメントの計算法および回転運動の運動方程式の解き方を理解する。					4
エネルギー、運動量と力積	運動量と力積の関係およびエネルギーとの関連について理解する。					2
1自由度系の自由振動	1自由度系の運動方程式およびその解について理解する。					4
ラグランジュの運動方程式	ラグランジュの運動方程式の意味およびその応用法を理解する。					4
1自由度系の強制振動	1自由度系の強制振動の求め方を理解する。					4
多自由度系の振動	主に2自由度系を中心に運動方程式の導出、固有振動数、固有振動モードの求め方を理解する。					4
連続体の振動	連続体の振動の概要を理解する。					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	力の釣合いに関する予習、復習、運動方程式の導出などの予習、復習、授業時にこれらの確認をする。					30
課題	講義に関連する課題の学習をする。					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	試験の成績で評価する。ただし、提出物を期限内に全て提出していることが条件である。					
関連科目	振動工学特論					
教科書・副読本	参考書: 「機械系大学院への四力問題精選」 藤川重雄 (培風館)					
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	機械が静的な力を受けた場合の力の釣合いおよび動的な力を受けた場合の運動に関する理論を理解し、応用問題を解くことができる。	機械が静的な力を受けた場合の力の釣合いおよび動的な力を受けた場合の運動に関する理論を理解し、基礎的な問題を解くことができる。	機械が静的な力を受けた場合の力の釣合いおよび動的な力を受けた場合の運動に関する基礎的な理論を理解し、それを用いた問題を解くことができる。	機械が静的な力を受けた場合の力の釣合いおよび動的な力を受けた場合の運動に関する基礎的な理論を理解することができない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
振動工学特論 (Advanced Vibration Engineering)	山本広樹 (常勤)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	日本は地震の多発する地域であり、機械・建築・土木建造物の耐震対策は必須である。近年、建物・橋梁などの建築/土木構造物やコンピュータ機器を含む機械構造物の耐震性向上を目的とした制振・免震に代表される振動制御技術が広く普及し身近なものとなってきた。本講義では、このような振動制御技術を支える振動工学の基礎的考え方について学ぶ。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	モデル例を用いて説明と計算演習を行いながら授業を進行する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 振動系モデルの応答解析ができる。 2. 振動絶縁の基本的説明ができる。 3. 振動抑制技術の例を説明できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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 振動制御の実例紹介	授業の進め方を理解し、予習内容を確認する。 振動制御技術の必要性を理解し、典型的な応用例を知る。	2			
単振動とフーリエ級数 励振力モデル	調和解析の考え方を理解する。 ピストン・クランク機構をモデルとして、発生する慣性力を計算し、励振力について考える。	2			
二重振子モデル	一般化座標を用いたラグランジュ法による運動方程式の導出手順と、行列を用いた解析方法を理解する。	4			
振動系の応答特性と応用 多自由度系	地震計と加速度センサを例として振動計測器の原理を理解する。 二重振子を発展させ、多自由度系と振動モードについて理解する。	2			
コンプレッサモデル ～その1～ (力の伝達率)	力の伝達率から振動絶縁の考え方を理解する。	4			
コンプレッサモデル ～その2～ (振動の抑制)	動吸振器の付加による振動抑制の考え方を理解する。	4			
計算演習 期末試験	演習問題を解いて、振動の絶縁・制振・防振への理解を深める。 授業時間内に期末試験を実施する。	4			
答案返却と模範解答の解説	模範解答の解説を聞き、学習が十分でなかった事項を復習する。	2			
					計 30
自学自習					
項目	目標	時間			
数学に関連する予習	フーリエ級数について理解し、フーリエ変換を行うことができる。 常微分方程式をラプラス変換により扱うことができる。 行列に関する基礎的計算ができる。	25			
物理と機械力学に関する予習	剛体系の運動方程式が立てられる。 単振動に関する基礎的用語を復習し、理解度を確認する。	10			
授業内容の反復	演習問題を解き、考察・整理してノートにまとめる。	25			
					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	期末試験の評価点を最終成績とする。なお、課題提出による総合評価を希望する学生は、期末試験の評価点(最低50%)と課題提出による評価(最大50%)を合わせて最終成績(100%)とする。				
関連科目					
教科書・副読本	その他: 解説用補助資料を配布する				

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	多自由度系の振動解析に関する演習問題が解ける.	2自由度系の振動解析に関する演習問題が解ける.	簡単な2自由度振動系について固有振動数を計算できる.	簡単な2自由度振動系の解析が全くできない.
2	力の伝達率と減衰を交えながら, 振動絶縁の例を挙げつつ説明できる.	振動絶縁の例を挙げ, その原理を説明できる.	振動絶縁の例を挙げることができる.	振動絶縁の例を挙げるできない.
3	振動制御技術の例を複数挙げ, その仕組みを説明できる.	振動制御技術の例を挙げ, その仕組みを説明できる.	制振装置の例を挙げ, その構成を説明できる.	制振装置の例を挙げるできない.

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
振動工学特論 (Advanced Vibration Engineering)	嶋崎守 (常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	日本は世界有数の地震国である。近年、機械／建築／土木構造物を対象とした免震・制振に代表される振動制御技術が広く普及し身近なものとなってきている。本講義では、このような振動制御技術について学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	必要な振動工学・制御工学の理論を講義し、現在実用化されている振動制御技術について、装置の構造・性能を写真や実験結果等を用いて視覚的に示しながら講義する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 振動制御について理解できる 2. 免震構造について理解できる 3. 制振構造について理解できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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						1
2. 振動制御の基礎	・振動制御の必要性、分類などの基礎を学ぶ					1
3. 振動制御論 I	・多質点系の振動について学ぶ					2
4. 振動制御論 II	・固有値解析、モード解析およびスペクトル解析について学ぶ					8
5. 振動制御論 III	・状態フィードバック制御および出力フィードバック制御について学ぶ					6
6. 免震構造	・免震構造について学ぶ					6
7. 制振構造	・制振構造について学ぶ					6
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	講義内および講義内容に関連した振動工学や制御工学の知識の予習と復習					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					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	課題レポートから評価する。					
関連科目	振動工学 I・振動工学 II・機械システム制御 I・機械システム制御 II					
教科書・副読本	その他: 配布資料 (副読本) 山口 宏樹著「構造振動・制御」共立出版、大崎順彦著「新・地震動のスペクトル解析入門」鹿島出版会					
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	各種振動制御について、特徴を理解でき、制御システムを構築できる	各種振動制御について、その違いを説明でき、特徴を理解できる	各種振動制御について、その違いを説明できる	各種振動制御について、その違いを説明できない		
2	免震構造の時刻歴応答を計算できる	免震構造と応答スペクトルの関係を理解できる	免震構造の概要を説明できる	免震構造の概要を説明できない		
3	制振構造の時刻歴応答を計算できる	各種制振構造についてその特徴を理解できる	制振構造の概要を説明できる	制振構造の概要を説明できない		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
精密測定学 (Metrology in Precision Engineering)	富田宏貴 (常勤)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	概要測定の重要性を認識するとともに、機械部品を加工生産することにおいて重要な関わりのある測定の原理と方法について理解を深める				
授業の形態	講義				
授業の進め方	進め方教科書（現場で役立つモノづくりのための精密測定）を使用して講義を中心として行うが、理解を深めるために実際の測定機を使用した演習を含める 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. メートルの定義およびトレーサビリティを理解できる。 2. 統計処理と不確かさについて理解し、不確かさを見積もることができる。 3. 幾何光学と物理光学および光学部品の特性についてについて理解し、基本的な結像および干渉の計算ができる。 4. 接触および非接触の表面粗さ測定機の原理・測定方法および表面性状パラメータについて理解できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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. 精密測定の基本概念	精密測定の目的を理解する。	2			
2. 長さ測定の基礎	メートルの定義および測定の基本原理を学ぶ。	2			
3. 測定データの処理	統計処理と不確かさについて理解を深める。	4			
4. 光学の基礎	幾何光学と物理光学および光学部品の特性についてについて理解を深める。	4			
5. 各種測定器による長さ測定 測定	測定器の使い方と精度について理解を深める。	4			
6. 真直度および運動誤差測定	各種測定機による真直度および運動誤差測定方法について理解を深める。	2			
7. 角度測定	角度測定法について理解を深める。	2			
8. 精密座標測定	二次元および三次元座標測定法について理解を深める。	4			
9. 表面性状の測定	接触および非接触の表面粗さ測定機の原理・測定方法および表面性状パラメータについて理解を深める	6			
					計 30
自学自習					
項目	目標	時間			
予習、復習	教科書および配布プリントの予習と復習。	50			
課題	課題の学習	5			
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	成績評価は定期試験の得点と取組状況から評価する。比率は9：1とする。				
関連科目	計測工学 I・計測工学 II・計測工学				
教科書・副読本	教科書: 「現場で役立つモノづくりのための精密測定」 深津拓也 (日刊工業新聞社), その他: 必要に応じて資料を配布する				

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	精密測定の基本原則を理解し、目的に応じて適切な測定方法を選択することができる。	精密測定に必要な測定の基本原則について工学的に説明することができる。	精密測定の目的を理解できる。メートルの定義および測定の基本原則を理解できる。	精密測定の目的を理解できない。メートルの定義および測定の基本原則を理解できない。
2	不確かさの見積もりから適切な測定方法を提案することができる。	精密測定における不確かさの要因を測定の目的に応じて説明することができる。	統計処理と不確かさについて理解し、不確かさを見積もることができる。	統計処理と不確かさについて理解し、不確かさを見積もることができない。
3	物理光学および光学部品の特性から測定精度を高精度化する手法を提案することができる。	幾何光学と物理光学および光学部品の特性、基本的な結像および干渉の計算方法について説明することができる。	幾何光学と物理光学および光学部品の特性について理解し、基本的な結像および干渉の計算ができる。	幾何光学と物理光学および光学部品の特性について理解し、基本的な結像および干渉の計算ができない。
4	測定器の誤差要因を検討し、測定精度を高精度化するための留意点を説明することができる。真直度および運動誤差の測定方法における誤差の低減方法を説明することができる。	測定器の適切な使い方と精度について説明することができる。真直度および運動誤差の測定方法について説明することができる。	測定器の使い方と精度について理解できる。各種長さ測定機による真直度および運動誤差測定方法について理解できる。	測定器の使い方と精度について理解できる。各種長さ測定機による真直度および運動誤差測定方法について理解できない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
精密測定学 (Metrology in Precision Engineering)	深津拓也 (非常勤/実務)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	概要測定の重要性を認識するとともに、機械部品を加工生産することにおいて重要な関わりのある測定の原理と方法について理解を深める				
授業の形態	講義				
授業の進め方	進め方教科書（現場で役立つモノづくりのための精密測定）を使用して講義を中心として行うが、理解を深めるために実際の測定機を使用した演習を含める 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. メートルの定義およびトレーサビリティを理解できる。 2. 統計処理と不確かさについて理解し、不確かさを見積もることができる。 3. 幾何光学と物理光学および光学部品の特性について理解し、基本的な結像および干渉の計算ができる。 4. 接触および非接触の表面粗さ測定機の原理・測定方法および表面性状パラメータについて理解できる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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用いる能力を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
1. 精密測定の基本概念	精密測定の目的を理解する。	2			
2. 長さ測定の基礎	メートルの定義および測定の基本原理を学ぶ。	2			
3. 測定データの処理	統計処理と不確かさについて理解を深める。	4			
4. 光学の基礎	幾何光学と物理光学および光学部品の特性について理解を深める。	4			
5. 各種測定器による長さ測定	測定器の使い方と精度について理解を深める。	4			
6. 真直度および運動誤差測定	各種測定機による真直度および運動誤差測定方法について理解を深める。	2			
7. 角度測定	角度測定法について理解を深める。	2			
8. 精密座標測定	二次元および三次元座標測定法について理解を深める。	4			
9. 表面性状の測定	接触および非接触の表面粗さ測定機の原理・測定方法および表面性状パラメータについて理解を深める	6			
		計 30			
自学自習					
項目	目標	時間			
予習、復習	教科書および配布プリントの予習と復習。	50			
課題	課題の学習	5			
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	評価成績は定期試験の得点と課題からから評価する。				
関連科目					
教科書・副読本	その他: 特定の教科書は使用しない				

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	メートルの定義とその変遷が理解できる。トレーサビリティが理解できる。	メートルの定義とその変遷が理解できる。	メートルの定義が説明できる。	メートルの定義が説明できない。
2	統計処理と不確かさについて理解し、各種の不確かさを見積もることができる。	統計処理と不確かさについて理解し、基礎的な不確かさを見積もることができる。	統計処理と不確かさについて説明できる。	統計処理と不確かさについて説明できない。
3	2枚以上のレンズの結像の計算ができる。マイケルソンの干渉の式を導き、強度の計算ができる。	2枚のレンズの結像の計算ができる。マイケルソンの干渉計の式が導ける。	1枚のレンズの結像の計算ができる。マイケルソンの干渉計を説明できる。	結像の計算ができない。マイケルソンの干渉計を説明できない。
4	接触および非接触の表面粗さ測定機の原理・測定方法が理解できる。特徴的な表面性状パラメータを説明し数式で表せる。	接触表面粗さ測定機の原理・測定方法が理解できる。特徴的な表面性状パラメータについて説明できる。	特徴的な表面性状パラメータについて説明できる。	特徴的な表面性状パラメータについて説明できない。

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ロボティクス (Robotics)	堀滋樹 (常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	ロボット工学は様々な工学技術を含んでいる。これらの視点に基づき、学生はロボット工学の基礎事項について学習する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とし、必要に応じて配布資料等を用いる。より理解を深めるために、配布するプリントの空欄について下調べをし(予習)、講義を受けた週の内容に合わせた課題や類似問題を解く(復習)。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 各種のロボットの構造を理解し、運動学、力学、位置・姿勢・軌道制御について修得できる。 2. ロボットの歴史から現在、今後の応用について学ぶことができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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. ロボットの歴史	1. ロボットの歴史と現在研究・実用されているロボットを知る。					2
2. ロボットの機構	2. 多種多様なロボットの機構について学ぶ。					2
3. マニピュレータ	3. マニピュレータの機構・運動学・力学・経路計画、制御を理解する。					12
4. 移動ロボット	4. 移動ロボットの形態と機構・運動学・力学・制御を理解する。					12
5. ロボットの応用	5. 様々な環境・分野への応用を知る。					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。授業時に各自、式の途中変形の確認を行う。					50
課題	課題の学習					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	授業態度と取組状況、課題レポートにより統合的に評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「新版ロボット工学ハンドブック」日本ロボット学会 (コロナ社)					
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	各種のロボットの構造を十分に理解し、運動学、力学、位置・姿勢・軌道制御について修得できている。	各種のロボットの構造を概ね理解し、運動学、力学、位置・姿勢・軌道制御についておおそ修得できている。	各種のロボットの構造を一部を理解し、運動学、力学、位置・姿勢・軌道制御についても一部修得できている。	各種のロボットの構造を理解できておらず、運動学、力学、位置・姿勢・軌道制御について修得できていない。		
2	ロボットの歴史から現在、今後の応用について十分に理解している。	ロボットの歴史から現在、今後の応用について概ね理解している。	ロボットの歴史から現在、今後の応用について一部理解している。	ロボットの歴史から現在、今後の応用について理解できていない。		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ロボティクス (Robotics)	大野学 (常勤)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	ロボット工学は様々な工学技術を含んでいる。これらの視点に基づき、ロボット工学の基礎事項およびそのシステムについて学習する。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	講義を中心とし、必要に応じて配布資料等を用いる。より理解を深めるために、配布するプリントの空欄について下調べをし (予習)、講義を受けた週の内容に合わせた課題や類似問題を解く (復習)。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. ロボット工学を様々な工学基礎からなるシステムとして考えることができる。 2. 各種のロボットの構造を理解し、基本的な設計を行うことができる。 3. ロボットの歴史から現在、今後の応用について学ぶ。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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	授業の概要・評価方法等についてガイダンスする。	1			
ロボットの歴史	ロボットの歴史と現在研究・実用されているロボットを知る。基礎となる技術を挙げ、ロボット工学は様々な工学技術にまたがることを知る。	3			
ロボットシステム	ロボットを構成するコンピュータ、センサ、アクチュエータ等の基本システムについて学ぶ。	4			
ロボットの設計要件	ロボットシステムを設計するための要件やその手法について学ぶ。	4			
ロボットの機構	多種多様なロボットの機構、アクチュエータの種類やその応答などの特徴について学ぶ。	6			
ロボット用センサ	各種ロボットに用いられるセンサの概要及び、物理量の測定原理について学ぶ。	6			
ロボットの応用	様々な環境・分野への応用を知る。	2			
プレゼンテーション	各自テーマを設定し、ロボット技術に関する発表を行う。	2			
まとめ	総括を行う。	2			
		計 30			
自学自習					
項目	目標	時間			
復習	授業時に出席された課題の学習	30			
プレゼンテーションの準備	技術調査とプレゼンテーション作成、発表練習、質疑応答対策の準備	20			
定期試験の準備	定期試験の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	実施した定期試験の得点あるいは課題のレポートから評価する。				
関連科目					
教科書・副読本	副読本: 「ROBOTICS」日本機械学会 (丸善出版株式会社)				

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	ロボット工学を様々な工学基礎からなるシステムとして考えることができ、そのシステム設計がわかる。	ロボット工学を様々な工学基礎からなるシステムと捉えるとともに各要素の理解ができる。	ロボット工学を様々な工学基礎からなるシステムとして考えることができる。	ロボット工学を様々な工学基礎からなるシステムとして考えることができない。
2	各種のロボットの構造を理解し、新たな設計を行うことができる。	各種のロボットの構造を理解し、基本的な設計を行うことができる。	各種のロボットの構造を理解することができるが、基本的な設計の理解が乏しい。	各種のロボットの構造を理解することが困難であり、基本的な設計がわからない。
3	社会に役立つ今後の応用について考察できる。	ロボットの歴史から現在、今後の応用について理解できる。	ロボットの歴史を理解し、今後の応用についての理解が乏しい。	ロボットの歴史から現在、今後の応用について理解ができない。

令和5年度 専攻科 シラバス

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)	笠原美左和 (常勤)	1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	現代制御理論とは線形状態方程式で表された制御対象（線形システム）に対する制御理論であり、線形代数を数学的な基礎としている。本講義では、線形微分方程式で記述される動的システムについて、状態方程式による表現、安定性、可制御・可観測性、状態オブザーバ、状態フィードバックによる制御について学ぶ。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	講義を中心として、制御系設計支援ソフトウェア MATLAB を活用した演習を通して基礎概念、解析法、設計法などへの理解を深める。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. 状態方程式を用い、動的システムの記述することができる 2. システムの安定性、可制御性、可観測性、それぞれの判定ができる。 3. 状態オブザーバ、状態フィードバックの設計ができる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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、古典制御・現代制御の特徴を理解する	2			
状態空間表現	物理法則から状態方程式の導出方法を理解する	3			
状態方程式の解	状態方程式の解とシステムの応答の求める方法を理解する	3			
線形変換と対角標準型	線形変換により対角標準型の求める方法を理解する	2			
可制御性・可観測性	可制御性・可観測性及び可制御・可観測標準型を理解する	4			
安定性	漸近安定、Routh-Hurwitz 安定判別法、Lyapunov 安定性を理解する	4			
状態フィードバック	状態フィードバック・極指定を理解する	4			
状態オブザーバ	状態オブザーバによるフィードバック制御を理解する	4			
演習	Matlab・Simulink を用いて、制御の基本的設計方法について理解する。	4			
		計 30			
自学自習					
項目	目標	時間			
状態空間表現	倒立振子の状態空間表現の演習を通じて、状態空間表現の理解を深める	8			
状態方程式の解	状態空間法による直流モータのシミュレーションを通じて、状態空間法の理解を深める	8			
可制御性・可観測性	直流モータの状態空間解析によって、可制御性・可観測性の実用性を理解する	12			
状態フィードバック	状態フィードバック設計・解析の演習を通じて、理解を深める	12			
レポート作成	課題内容をレポートにまとめることを通じて、応用法への理解を深める	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	課題演習 2 回, レポート 1 回から評価する。なお, 課題: レポートは 6:4 とする。				
関連科目					
教科書・副読本	副読本: 「演習で学ぶ現代制御理論」森 泰親 (森北出版)・「MATLAB/Simulink による現代制御入門」川田 昌克 (森北出版), その他: 使用しない (必要に応じてプリント等を配布し教材とする。)				

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	システム全体を理解し、状態方程式を用いた動的システムの記述ができる。さらに発展させた理解ができる。	システム全体を理解し、状態方程式を用いた動的システムの記述ができる。	状態方程式を用い、動的システムの記述ができる。	状態方程式を用い、動的システムの記述ができない。
2	システムの安定性、可制御性、可観測性について説明し、それぞれの判定ができる。さらに発展させた理解ができる。	システムの安定性、可制御性、可観測性について説明し、それぞれの判定ができる。	システムの安定性、可制御性、可観測性、それぞれの判定ができる。	システムの安定性、可制御性、可観測性、それぞれの判定ができない。
3	状態オブザーバ、状態フィードバックの最適設計のための問題設定を説明し、その解法を示すことができる。さらに発展させた理解ができる。	状態オブザーバ、状態フィードバックの最適設計のための問題設定を説明し、その解法を示すことができる。	状態オブザーバ、状態フィードバックの設計ができる。	状態オブザーバ、状態フィードバックの設計ができない。

令和5年度 専攻科 シラバス

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
授業の概要	本講義では、線形微分方程式で記述される動的システムについて、状態方程式による表現、安定性、可制御・可観測性、状態オブザーバ、状態フィードバックによる制御について学ぶ。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	講義を中心として、課題や文献調査、プレゼンテーションなどを通して基礎概念、解析法、設計法などへの理解を深める。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	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。 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。 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。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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、古典制御・現代制御の特徴を理解する	2			
アナログ・デジタル制御	それぞれの構成と表現方法を理解する	2			
状態空間表現	物理法則から状態方程式の導出方法を理解する	2			
状態方程式の解	状態方程式の解とシステムの応答の求める方法を理解する	2			
線形変換と対角標準型	線形変換により対角標準型の求める方法を理解する	2			
可制御性・可観測性	可制御性・可観測性及び可制御・可観測標準型を理解する	2			
最小実現	最小実現とその求め方を理解する	2			
安定性	漸近安定、Routh-Hurwitz 安定判別法、Lyapunov 安定性を理解する	4			
状態フィードバック	状態フィードバック・極指定を理解する	4			
状態オブザーバ	状態オブザーバによるフィードバック制御を理解する	4			
プレゼンテーション	ある事例について調査・プレゼンテーションを行い、実システムの構成法や解析法、実験法を理解する	4			
		計 30			
自学自習					
項目	目標	時間			
アナログ・デジタル制御	デジタルフィルタの設計演習を通じて、デジタル制御の基本を理解する	4			
状態空間表現	倒立振子の状態空間表現の演習を通じて、状態空間表現の理解を深める	4			
状態方程式の解	状態空間法による直流モータのシミュレーションを通じて、状態空間法の理解を深める	4			
可制御性・可観測性	直流モータの状態空間解析によって、可制御性・可観測性の実用性を理解する	6			
最小実現	可制御・可観測標準形と最小実現の課題演習を通じて、理解を深める	6			
状態フィードバック	状態フィードバック設計・解析の演習を通じて、理解を深める	6			
文献調査	現代制御理論を用いた事例を学会誌で調査し、その応用法を理解する	10			
プレゼン準備	調査内容のプレゼン資料作成や発表練習を通じて、現代制御理論の応用法への理解を深める。プレゼン能力を向上する	10			
レポート作成	調査内容をレポートにまとめることを通じて、応用法への理解を深める。科学技術論文の作成能力を向上する。	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	課題演習6回、プレゼンテーション1回、レポート1回から評価する。なお、課題：プレゼンテーション：レポートは6：2：2とする。				
関連科目	制御工学Ⅰ・制御工学Ⅱ・システム工学Ⅰ・システム工学Ⅱ				
教科書・副読本	教科書：「倒立振子で学ぶ制御工学」川田 昌克 (森北出版)、副読本：「演習で学ぶ現代制御理論」森 泰親 (森北出版)、参考書：「MATLAB/Simulink による現代制御入門」川田 昌克 (森北出版)				

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	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	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5年度 専攻科 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				
授業の進め方	講義を中心として、理解を深めるために演習・課題を取り入れる。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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)				

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	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	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5年度 専攻科 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。本科目では、本科の各工学コースで学んだ電磁気学の基礎知識を再度学習し、問題演習を通じた応用力の育成を行う。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	主に講義を行う。自宅学習課題も活用し、演習問題に取り組む。新型コロナウイルスの感染拡大状況によっては、一部の講義は自己学習と遠隔授業により実施する場合がある。(オンデマンド型の教材と、演習教材を活用する)。初回の授業(ガイダンス)で受講希望者の電磁気学の学習状況を確認し、授業進行の上での参考とする。また、学生の理解度に応じて授業進度を調整する場合がある。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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			
ガイダンスと入門	本講義の進め方や評価方法について説明し、電磁気学の学習状況を確認する。	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。さらに、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総復習する。	2			
静電界 (2)	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。また、電位の定義と計算法、コンデンサ(静電容量)を学習する。	4			
ベクトル計算の基礎と、ベクトル場の線積分	ベクトル計算の基礎を復習しながら、ベクトル場の線積分について学習する。	2			
静電界 (3)	電界と電位の関係について学習する。	2			
静電界 (4)	ベクトル解析の基礎事項に触れながら、面積分とガウスの発散定理を学習する。	2			
電流と磁界の関係 (1)	アンペアの周回積分の法則の法則の考え方と、磁界計算、電磁力について学習する。	4			
電流と磁界の関係 (2)	ベクトル場の回転、変位電流密度、電磁誘導の考え方と、その計算法について学習する。	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。	8			
計 30					
自学自習					
項目	目標	時間			
予習と復習	電磁気学の各法則について、学生が自ら内容を理解するために行う予習と復習。	30			
問題演習	授業内容を理解するために学生が演習問題の解答を作成する。	20			
試験勉強	試験に向けて学生自らが行う勉強。	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	試験結果により評価する。ただし、成績評価は、全ての課題が各回で定められた期限内に受理された学生に対してのみ行う。				
関連科目	電磁気学Ⅰ・電磁気学Ⅱ・電磁気学Ⅲ・電磁気学演習・電気回路Ⅰ・電気回路Ⅱ・電気回路Ⅲ・通信工学Ⅰ・通信工学Ⅱ・伝送工学・光・電磁波工学・電波伝搬工学・アンテナ工学・計測工学・情報通信工学実験・実習Ⅰ・電気磁気学Ⅰ・電気磁気学Ⅱ・電気磁気学Ⅲ・電気回路特論・通信システム及び、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)				

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	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関係を説明でき、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関係を説明できない。

令和5年度 専攻科 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 (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。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心とし、理解を深めるための問題演習を行う。各回2時限のうち、前半は本科で学んだ電磁気学の復習と確認、後半は発展的な問題について解説し、問題演習を行う形式で授業を進める。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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、電磁波など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					
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
電荷による電位	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。					4
電荷による電界	電荷がつくる電界を計算できる。					2
電荷による電位	電荷がつくる電位を計算できる。					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・サバルの法則	ビオ・サバ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から、成績評価結果を総合的に判断する。試験と課題等の比率は8:2とする。状況により再試験を行うことがある。					
関連科目	物理学特論II・電磁気学I・電磁気学II・電磁気学III・電磁気学					
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)					
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、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5年度 専攻科 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)	奥平鎮正 (非常勤/実務)		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学習させる。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義の内容に示す項目について講義と演習を行い、理解を深めさせる。理解を確実なものにするために課題を課す。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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					
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などを理解する。					2
3. 直流回路②	鳳-テブナンの定理などの解析定理を理解する。					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	相互誘導回路を理解する。					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。					2
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法を理解する。					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。					4
9. 三相交流回路	三相交流の基礎を理解し、対称三相交流回路の解析法を理解する。					4
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	解析経過、式の変形過程などを学生自らが確認するための予習・復習。授業時に各自の予習・復習内容を確認する。					30
課題	課された課題に対する解答を検討する。					20
定期試験に向けた準備	定期試験に備えて学習を行う。					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	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	その他: 教科書は使用しない					
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	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5年度 専攻科 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)	川崎憲広 (常勤/実務)		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					
授業の進め方	授業の概要に示す項目について講義を行い、演習により理解を深めさせる。適宜、演習課題を課し、自宅で復習を行わせる。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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	あり					
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 30 %、小テストを 30 %、定期試験の成績を 40 %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・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)					
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	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5年度 専攻科 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					
授業の進め方	講義を中心とし、理解を深めるための課題演習や小テストによる復習も行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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	なし					
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
1. 予習、復習	・学習事項の確認、まとめノート作成等の予習復習。授業時に各自のまとめノート作成状況の確認を行う。					30
2. 課題	・課題演習の学習、レポート作成。					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	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	集積回路工学・電子デバイス工学					
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)					
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5年度 専攻科 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きたが、大電流化をも含めた対応が求められている。本講義では、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学ぶ。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	用意した資料を用いて講義を行い、関連の資料を用いた講義と輪講形式で授業を進める。節目ごとに関連課題のレポートを課する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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 2. 高電圧機器と発生装置について理解できる 3. 高電圧・大電流の測定法が理解できる 4. 高電圧・大電流応用技術が理解できる				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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	授業の内容および進め方のガイダンス	2			
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	2			
3. 気中放電の形態・特性	アーク放電, コロナ放電, 超ギャップ放電, 雷放電	2			
4. 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	2			
5. 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	2			
6. 液体の放電と絶縁	液体の破壊理論, 液体の絶縁破壊特性	2			
7. 真空中の放電開始と絶縁	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	2			
8. 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	2			
9. 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	2			
10. 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	2			
11. 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	2			
12. 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	2			
13. 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	2			
14. 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	2			
15. 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	2			
					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	プレゼンテーション 50%、課題 50% で評価する。				
関連科目	物理学、電磁気学、発変電工学、送配電工学、パワーエレクトロニクス、電気電子材料				
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)				

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	変圧器以外の高電圧発生装置を複数理解し、説明できる。	変圧器以外の高電圧発生装置のうち1つ理解し、説明できる。	変圧器を理解できる。	高電圧発生装置がわからない
3	分圧器と分流器以外の高電圧・大電流の測定法を複数理解し説明できる	分圧器と分流器以外の高電圧・大電流の測定法のどれか1つを理解し、説明できる。	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。	高電圧・大電流の応用技術を知らない

令和5年度 専攻科 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					
授業の進め方	前半は講義形式、後半は輪講形式で行う。また、理解を深めるために演習・課題を行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. パワー半導体素子の特性と使用法を理解できる 2. 半導体電力変換回路の回路動作、電力制御法を理解できる 3. パワーエレクトロニクス応用技術が理解できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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. 電力システムへの応用	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
課題	課題の学習					10
プレゼンテーション	調査課題のプレゼンテーション準備、発表練習					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	発表 50%, 課題 50% で評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「スイッチング電源 [2] 要素技術のマスター」 森田浩一 (CQ 出版社)					
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	それぞれのパワー半導体素子の使用法が理解できる	それぞれのパワー半導体素子の特性が理解できる	パワー半導体素子を知っている	パワー半導体素子がわからない		
2	半導体電力変換回路の電力制御法が理解できる	半導体電力変換回路の回路動作が理解できる	半導体電力変換回路の種類を知っている	半導体電力変換回路がわからない		
3	電動機制御と電力機器への応用技術が理解できる	電動機制御への応用技術が理解できる	パワーエレクトロニクス応用技術を知っている	パワーエレクトロニクス応用技術がわからない		

令和5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
デジタル制御システム (Digital Control System)	青木立 (常勤/実務)		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					
授業の進め方	講義を中心に授業を進め、理解を深めるために課題をレポートとして提出する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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	あり					
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
デジタル制御システムの概要	デ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
デジタル制御系の安定条件	デジタル制御系の安定条件について理解する					4
デジタル制御系の設計	デジタル制御系の基本的な設計方法について理解する					4
デジタル制御の実装	デ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
デジタル制御系の設計	簡単なデ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。					
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	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	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	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5年度 専攻科 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	電子情報工学分野の機器に使用する各種デバイス、特に光デバイスと機能性電池について、その基礎と応用について学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心として、理解を深めるための課題演習を実施する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. デバイスを構成する物質や材料の特性について理解できる 2. 各種光デバイスや電池の原理と応用について理解できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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用いる能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1、光物性工学	(1) 光物性工学の概要と応用について (2) 光物性の古典論 (3) 物質系の量子力学					8
2、物質と光の相互作用	(1) 物質と光の相互作用の基礎 (2) 光吸収と発光					4
3、材料と光デバイス	(1) 半導体と光電効果 (2) 太陽電池 (3) 発光ダイオード (4) ディスプレイ					8
4、電池の基礎	(1) 電池の歴史 (2) 電池の原理					4
5、機能性電池	(1) リチウムイオン電池 (2) 次世代電池					4
7、まとめ	まとめを行う。					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
1、予習と復習	(1) 当該授業の前後に予習と復習を行い、理解を深める。					30
2、課題の演習	(1) 授業で課した課題の学習や調査を行う。					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	課題および試験を元に総合的に評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 適宜プリントを配布する					
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	デバイスを構成する物質や材料の特性が理解でき、デバイスの特性と関連付けられる。	デバイスを構成する物質や材料の特性が理解できる。	デバイスを構成する物質や材料を説明できる。	デバイスを構成する物質や材料が理解できない。		
2	光デバイスや電池の原理が理解でき、原理に基づいた応用例が説明できる	光デバイスや電池の原理が理解でき、利用法について説明できる。	光デバイスや電池の原理は理解できるが、利用法については説明できない。	光デバイスや電池の原理が理解できない。		

令和5年度 専攻科 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	電子情報工学分野の機器に使用する各種デバイス、特に光デバイスと機能性電池について、その基礎と応用について学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義を中心として、理解を深めるための課題演習を実施する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. デバイスを構成する物質や材料の特性について理解できる 2. 各種光デバイスや電池の原理と応用について理解できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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、光物性工学	(1) 光物性工学の概要と応用について (2) 光物性の古典論 (3) 物質系の量子力学					8
2、物質と光の相互作用	(1) 物質と光の相互作用の基礎 (2) 光吸収と発光					4
3、材料と光デバイス	(1) 半導体と光電効果 (2) 太陽電池 (3) 発光ダイオード (4) ディスプレイ					8
4、電池の基礎	(1) 電池の歴史 (2) 電池の原理					4
5、機能性電池	(1) リチウムイオン電池 (2) 次世代電池					4
7、まとめ	まとめを行う。					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
1、予習と復習	(1) 当該授業の前後に予習と復習を行い、理解を深める。					30
2、課題の演習	(1) 授業で課した課題の学習や調査を行う。					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	授業中に課した課題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	その他: 光および電子デバイスに関する配布資料					
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	デバイスを構成する物質や材料の特性が理解でき、デバイスの特性と関連付けられる。	デバイスを構成する物質や材料の特性が理解できる。	デバイスを構成する物質や材料を説明できる。	デバイスを構成する物質や材料が理解できない。		
2	光デバイスや電池の原理が理解でき、原理に基づいた応用例が説明できる	光デバイスや電池の原理が理解でき、利用法について説明できる。	光デバイスや電池の原理は理解できるが、利用法については説明できない。	光デバイスや電池の原理が理解できない。		

令和5年度 専攻科 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生み出すことにある。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				
授業の進め方	講義は教科書を基に適宜配布資料を使って講義を進める。更に演習問題による課題を設定している。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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理解する。 金属の電気伝導に関して古典的・量子論的に考え、自由電子モデルを理解する。 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理解する。 				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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学習する。	6			
結晶構造	固体の結合から結晶構造に関して学習し、X線回折による結晶構造の同定方法に関して学ぶ。	4			
一次元の格子振動	ブリルアンゾーンについて理解する	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を理解する	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学習する	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を理解する	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学習する	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理解する	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					
教科書・副読本	教科書: 「電子物性入門」 中村嘉孝 (コロナ社)				

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	(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	(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理解している。	(可)に加え、2次元正方格子のマデリ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理解している。	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	(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説明できる。	(可)に加え、自由電子モデルにおいて、状態密度の計算ができる。	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、緩和時間の計算ができる。	(可)に到達しない
4	(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ることができる。	(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ることができる。	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把握している。	(可)に到達しない

令和5年度 専攻科 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)	浅川澄人(常勤)		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、種々の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					
授業の進め方	講義は教科書により行う。また理解を深めるためにレポート課題を取り入れる。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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					
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
予習・学習	基本回路の構成、原理等、予習・復習。					30
課題・レポート	課題・レポートの作成					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	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	電子デバイス工学・デジタル回路特論・アナログ電子回路・電子物性特論					
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)					
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	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	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	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5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
デジタル回路特論 (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					
授業の進め方	講義を中心とし、理解を深めるための課題演習や小テストによる復習も行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. LSIの基本デ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	なし					
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
1. 予習、復習	・学習事項の確認、まとめノート作成等の予習復習。授業時に各自のまとめノート作成状況の確認を行う。					30
2. 課題	・課題演習の学習、レポート作成。					20
3. 定期試験の準備	・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	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	電子デバイス工学・集積回路工学					
教科書・副読本	教科書: 「デ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: 「だれにもわかるデジタル回路」天野英晴・武藤佳恭 (オーム社)					
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	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5年度 専攻科 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)	梶沢栄基 (常勤)		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					
授業の進め方	講義は独自のテキストを使って進める。理解を深めるため問題演習や課題を取り入れる。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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					
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学習する。					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学習する。					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・高温の作り方を学習する。					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学習する。					2
電子軌道	原子を構成する電子の軌道について学習する。					10
まとめ	まとめを実施する。					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						
教科書・副読本	参考書: 「固体電子物性」若原昭浩 (オーム社)					
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	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5年度 専攻科 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				
授業の進め方	授業は講義を中心として進める。適宜、課題を与える。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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、単原子層エレクトロニクス (グラフェン、シリセンなど)、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	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られないなど授業態度が良くない場合には、30点を上限として減点する。				
関連科目					
教科書・副読本	参考書: 「半導体の物理 [改訂版]」 御子柴 宣夫 (培風館)				

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5年度 専攻科 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 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					
授業の進め方	講義は独自のテキストを使ってすすめる。理解を深めるために課題を設定すると共に、試験を通じて理解度を計る。理論的解析においては、数学とその関連分野の、電磁気学・電気回路的捉え方や波動としての捉え方においては、電子工学関連分野の復習や予習を要する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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					
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
予習及び復習	電気化学 (ネルンストの式)、定電流パルス発生回路、交流回路の基礎、分布定数線路、電磁気学の基礎、偏微分方程式の解法 (境界値問題)					40
課題	課題学習					10
試験準備	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	電気回路特論・センサー工学特論					
教科書・副読本	その他: 講師が用意した資料等を中心に進める					
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	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5年度 専攻科 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)	吉村拓巳 (常勤/実務)	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				
授業の進め方	講義は教科書および配布する資料にそってすすめ、单元ごとに課題もしくはレポートを提出する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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	あり				
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			
予習、復習	あらかじめ与えられた課題に対して各自調査を行う。 英語のデータシートの内容を読み内容をまとめる	30			
センサ回路の設計	決められた条件で動作するセンサ回路の設計を行う。	20			
プレゼン発表	各自与えられた内容のプレゼンを準備する。	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	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	半導体工学特論・電子工学特論・デジタル電子回路特論				
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				

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	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てうたう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5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
デ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					
授業の進め方	講義により基礎知識の解説を行い、デジタル回路設計の基礎を学び、演習によって理解度の確認を行うことでデジタル回路設計の基礎技術を習得する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 基礎的な DTL によるデ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					
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
高速デジタル信号の取り扱い	高速デ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
デジタル回路設計の基礎	デジタル回路設計の基礎知識を整理する。					4
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し、設計に活かすことができるようになる。					12
順序回路の復習と組み合わせ回路	順序回路や組合せ回路を復習し、ALU やレジスタの動作を理解する。					44
						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に基づき、総合的に評価する。					
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。					
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	基礎的なデジタル回路を設計して製作できる。	基礎的なデジタル回路を製作できる。	基礎的なデジタル回路を動作させられる。	基礎的なデジタル回路を動作させることができない。		

令和5年度 専攻科 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)	長井裕 (非常勤/実務)	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				
授業の進め方	講義は教科書を中心に、必要により配布プリントにより進め、課題と演習により理解を深める。項目に（英語）と記載されている部分は英文プリントにより一部英語で授業を進める。英文の翻訳、式の変形、課題の準備、原理と演習の内容を結びつける等の予習・復習が必要である。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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超音波について。	2			
2. 超音波応用技術の歴史	実例として日本での超音波診断装置の開発された過程を学習する。	2			
3. 波動としての超音波 (英語)	超音波の振る舞いを理解するため、非定常擾乱の扱い方、波動方程式の導出を行う。	2			
4. 波動の理解 (英語)	例により波動方程式の理解を深める。	2			
5. 波動の減衰と分散 (英語)	減衰と分散について学習する。	2			
6. 群速度と境界条件 (英語)	伝搬特性として群速度と境界条件を学習する。	2			
7. エコーロケーション	パルスエコー法等の空間計測手法の原理について学習する。	2			
8. 超音波の実用機器による演習	実用の応用例として医用超音波診断装置を用いて演習を行う。	2			
9. パルスエコー法	送受信をモデル化し、マッチドフィルタリング等の処理手法と距離分解能について学習する。	2			
10. ビームフォーミング	超音波の音場解析手法、空間分解能の概念と超音波ビーム走査について学習する。	2			
11. ドブラフローメトリ	ドブラによる流速計測手法の原理を学習する。	2			
12. 超音波の生体への影響とその応用	超音波の生体への影響と、その結石破壊や腫瘍加熱治療等への応用を学習する。	2			
13. 超音波パワーの応用	超音波洗浄や超音波モータへの応用について学習する。	2			
14. プレゼンテーション	超音波応用に関するプレゼンテーションを行う。	2			
15. まとめ	授業全体の総括を行う。	2			
		計 30			
自学自習					
項目	目標	時間			
予習、復習	英文プリントの翻訳、式の途中変形の確認等、予習復習を行うこと。授業時に各自の翻訳内容や式の変形の確認を行う。	30			
課題	授業中に提出する課題を行う。	5			
プレゼンテーションの準備	技術調査を行い、プレゼンテーションを作成する。また、発表練習、質疑応答の準備を行う。	20			
テストの準備	テストのための学習を行う。	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	課題（開発過程に関する課題 1 回:10 %、プレゼンテーション課題 1 回:30 %）とテスト 1 回により成績評価する。なお、テストと課題の比率は 6 : 4 とする。			
関連科目				
教科書・副読本	その他: 波動に関する英文プリント			
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、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、エバネッセント波の特徴を正確に説明できる。(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	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5年度 専攻科 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				
授業の進め方	主に講義を行う。予習は、事前に配布する資料を読み概要をまとめる。復習は、PC上で画像処理の各アルゴリズムについてその流れを体験的に学ぶと同時に、理解のための課題学習を行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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				
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用いる能力を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
ガイダンス	講義内容、評価方法を説明するとともに、画像表現の基礎を学ぶ。	2			
画像形成 (オプトエレクトロニクス)	眼、カメラモデル、射影、歪等の画像形成要素を学習する。	2			
画像形成 (反射特性と色)	反射モデル、色について学習する。	2			
画像の階調変換	ガンマ特性、ヒストグラムを用いた変換手法について学習する	2			
画像の形状変換	回転・移動、形態処理について学ぶと共に、行列計算での解法についても学習する。	4			
画像処理と線形代数	画像の変換や処理を行列として表現するとともに、正則な行列による処理を学ぶ。	4			
画像の特徴量抽出	エッジ、コーナー、モーメント、LOG など特徴量抽出を学ぶ。	4			
画像の特徴解析	固有値、主成分などの不変特徴量の抽出とその分別手法について学ぶ。	4			
画像データ処理	特異値分解から最小二乗法や方程式解法を学び、最適パラメータ計算について学習する。	2			
画像処理の最新動向	最新の解析手法や応用事例を学ぶ。	2			
まとめ	画像処理変遷の背景を理解しながら、授業のまとめを行う。	2			
計 30					
自学自習					
項目	目標	時間			
予習課題	次回の講義内容について事前に目を通して来るべき書籍、論文、Web ページを提示し、その内容の理解を行う。	30			
復習実習	より深い理解のため、簡易的なプログラミングを用い、授業内容で学んだ手法を実行する。	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	課題及びプログラム演習を6回以上行う。また、期末にはテストまたはレポートを課す。課題 40%、テスト/レポート 60% で成績を算出する。				
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				

評価 (ループリック)

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	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	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5年度 専攻科 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)	野田康平 (非常勤)	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				
授業の進め方	主に講義を中心に進めるが学生の発表も交え、相互に議論しながら理解を深める。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. レーザーの発振原理が説明できる。 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. レーザー技術を応用し、社会のニーズに応えられる技術者になる。				
実務経験と授業内容との関連	なし				
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			
レーザーとは何か	レーザー光とはどのようなものであるか知る	2			
原子分子とエネルギー準位	原子に束縛されている電子には固有のエネルギー準位に属することを理解する	2			
光の放出と吸収	光の放出吸収により、電子に束縛されている電子のエネルギー準位が変化することを学ぶ	2			
自然放出と誘導放出	自然放出と誘導放出の違いを理解し、物資を自由にデザインできる方法を理解する	2			
レーザーの原理	3準位のレーザー反転分布を学び、発振の原理を理解する	2			
レーザーの出力特性	レーザー発振のレート方程式を学ぶ	2			
ヤングの実験とマイケルソンの干渉計	光の干渉効果を学ぶ	2			
コヒーレント相互作用	二準位原子とコヒーレントな光の相互作用を学ぶ	2			
色々な種類のレーザー	気体レーザー、固体レーザーについて学ぶ 半導体レーザーについて学ぶ	2 2			
物質とレーザー	物質中のレーザー光の伝搬を学ぶ レーザー光の偏光、屈折を学ぶ	2 2			
レーザー場中の分子制御	光と物質の相互作用の本質を理解し、光による分子制御を学ぶ	2			
レーザーの応用	レーザーによる物質の加熱、化学プロセスを学ぶ 様々な場面で使われるレーザー応用技術を学生の発表により、相互に学び合う	2 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	その他: 教員作成の講義ノート				

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	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
2	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	レーザーを使った環境計測が提案できる	レーザーによる原子・分子の制御が説明できる	レーザーによる加工、プロセシングが説明できる	光通信の仕組みが説明できない

令和5年度 専攻科 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)	木下照弘 (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、電磁界シミュレーションの知識を習得する。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	座学を中心に進める。理解を深めるため、マイクロストリップラインを中心に数値シミュレーションを行い、高周波線路の数値解析を経験する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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. 伝送線路の取扱い	平行2線をはじめとした2導体タイプの伝送線路の取扱いと電磁界の取扱いを理解する。				8
2. 回路基板まわりの電磁界	回路基板まわりの電磁界の様子を理解する。				2
3. Sパラメータ	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。				2
4. 数値シミュレーション例	マイクロストリップラインを例として、電磁界シミュレーションを行い、実習を通して、直感的な把握と数値的な把握を結びつける。				8
5. 不要反射について	回路基板上的線路まわりの不要な反射点の見当の付け方を理解する。				2
6. EMCの基礎知識	漏れ電磁波に対する知識を習得する。				2
7. アンテナの解析例	平面アンテナの解析例を通して、アンテナのシミュレーションの基礎を理解する。				2
8. 電磁界解析ソフトの活用	種々の電磁界ソフトと解析手法の知識を学習し、自分で応用する際の知識を整理する。				2
9. まとめ	まとめ				2
					計 30
自学自習					
項目	目標				時間
予習、復習及び定期試験の準備	輪読内容の確認、解析手順や式展開の確認等の予習復習、及び定期試験の準備。				20
シミュレーション準備	ソフトウェアのインストール、動作確認。				5
数値シミュレーション課題	授業で電磁界シミュレーションの手順を習得した後、具体的な回路課題について数値解析し、その成果をレポートのまとめる。				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	定期試験の得点 (60%)、数値シミュレーション実習レポート成果 (40%) から決定する。状況により再試験 (追加課題) を実施することがある。				
関連科目	電磁気学・通信工学 III・応用電磁気学・マイクロ波工学・通信システム				
教科書・副読本	教科書: 「[改訂] 電磁界シミュレータで学ぶ高周波の世界高速デジタル時代に対応した回路設計者の基礎知識」小暮 裕明、小暮 芳江共著 (CQ出版社)、副読本: 「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)				

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	<p>回路基板上の線路まわりの不要な反射点、漏れ電磁波の原因見当等に電磁界シミュレーションの結果を応用できる。種々の電磁界ソフトと解析手法の知識を学習し、自分で活用する際の知識を整理できる。</p>	<p>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。その上で、マイクロストリップラインを例として、電磁界シミュレーションを行い、電流分布や各種伝送量を定量的に説明でき、直感的な把握と数値的な把握を結びつけることができる。</p>	<p>高周波回路で分布定数回路で扱う理由が理解できない。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。</p>	<p>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。</p>

令和5年度 専攻科 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と設計技術について学習する。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	講義を中心に進め、理解を深めるために適宜演習および課題を行う。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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			
自学自習	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			
予習、復習	諸式の導出過程の確認など予習および復習。授業時に導出過程の確認を行う。	30			
課題	授業に関連した課題を課す。	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・レポートにより評価する。				
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				

評価 (ループリック)

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	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	スミスチャート上に表現されたグラフから、回路の特性を評価できる	スミスチャートに回路の特性をプロットできる	スミスチャート、アドミタンスチャート、イミタンスチャートの違いを説明できる	スミスチャートの目盛が読めない
4	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5年度 専攻科 シラバス

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
デ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	高度情報化社会を支えるデ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。本講義においては、その基本的性質と代表的な処理技術を中心に解説する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	進め方講義は教科書または配布資料を使って進め、適宜、課題演習やテストを行う。また、実習課題を設定している 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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					
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用いる能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. デジタル信号処理の概要	デジタル信号処理の概要について理解する					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する					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する					4
4. 離散時間システム	離散時間システムについて理解する					4
5. 高速フーリエ変換	高速フーリエ変換について理解する					2
6. フィルタとデジタルフィルタ	フィルタについて理解する					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する					4
8. まとめ						2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
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					60
						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	成績はレポートと課題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: 「デジタル信号処理 第2版・新装版」 萩原将文 (森北出版)					
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	目的に応じた信号処理のフロー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。	Octave、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。	Octave、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	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5年度 専攻科 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				
授業の進め方	講義の前半は通信工学に関する基礎事項を説明し無線通信システムの理解に必要な電波伝搬、アンテナ工学、高周波計測工学、電波法規などの事項も適宜補足する。後半は実際の国家試験問題を例に挙げ、演習を中心に理解を進める。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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、発振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	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					
教科書・副読本	教科書:「一陸技 国家試験問題解答集 第一級陸上無線技術士 (最新版)」情報通信振興会(情報通信振興会), 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)				

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	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5年度 専攻科 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				
授業の進め方	講義は通信工学に関する基礎事項を説明し無線通信システムの理解に必要な電波伝搬、アンテナ工学、高周波計測工学を中心に展開し、電波法規などの事項も適宜補足する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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、提出された演習および課題をもとに総合的に評価する。				
関連科目	マイクロ波工学・電磁波工学特論				
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)				

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	送信機、受信機の特徴計測方法について、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、受信機の特徴計測方法について、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、受信機の特徴計測方法について、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、受信機の特徴計測方法について、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	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5年度 専攻科 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)	大西建輔 (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				
授業の進め方	主に講義形式で進める。必要に応じてプログラミング演習を実施する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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				
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。	4			
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			
		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	アルゴリズムとデータ構造・データベース				
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)、その他: 特になし				

評価 (ループリック)

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		サフィックス木にデータを挿入できる	サフィックス木を説明できる	サフィックス木を説明できない
4			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5年度 専攻科 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)	田中覚 (常勤)	1・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				
授業の進め方	基礎となる理論の講義を習得しつつ、実際の例題を解きながら理解を深める。また、理解度を深めるために單元ごとにレポート課題を設定する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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。				

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	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5年度 専攻科 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	本講義では、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）について学ぶ。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	主に、講義形式で授業を進めていく。ただし、必要に応じ学生に説明してもらうことがある。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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					
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	確率統計 I・確率統計 II					
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)					
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	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5年度 専攻科 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	本講義では情報工学を学ぶ上で重要なグラフ理論に焦点をあてて学習する。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	講義は独自のテキストを使って進める。各单元ごとにPCを用いて演習を行い講義内容の理解を深めさせる。講義の半ばで中間試験を実施する場合がある。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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の復習	25			
予習	講義での理論に関わる数理関係項目の事前調査及び理解	15			
課題	課題の学習	10			
定期試験の準備	定期試験のための学習時間	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	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	離散数学Ⅰ・離散数学Ⅱ・情報科学基礎				
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), その他: 独自作成プリント				

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用例を理解できない。
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用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5年度 専攻科 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)	渋木英潔 (非常勤)	1・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				
授業の進め方	主に講義形式で進める。必要に応じて、プログラミング演習を実施する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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	プログラミング特論 II・プログラム設計法				
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。				

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			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			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			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	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5年度 専攻科 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)	岩田満 (常勤/実務)・飛松弦 (非常勤)	1・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				
授業の進め方	講義と演習により実施する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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ーの作成および設計	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	レポート 100% で評価する。				
関連科目	プログラム設計法・プログラミング特論 I				
教科書・副読本	その他: 特になし				

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	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	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、場当たり的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	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5年度 専攻科 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し言葉の違いを学び、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					
授業の進め方	コンパイラを実際に作成し、その役割と仕組みを学習する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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					
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。					12
字句解析	字句解析部を作成する。					12
構文解析	構文解析部を作成する。					12
中間語	中間語生成部を作成する。					12
コード生成	コード生成部を作成する。					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	課題の達成度により評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「Go 言語でつくるインタプリタ」Thorsten Ball 著、設楽 洋爾 訳 (オライリー・ジャパン), 副読本: 「コンパイラ 作りながら学ぶ」中田 育男 (オーム社)					
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	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	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5年度 専攻科 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)	知念賢一(常勤)		1・2	2	半期 2時間	選択
授業の概要	ネットワークトラヒックを生成・解析する技術を紹介する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	教員がネットワークトラヒックに関する技術を紹介する。学生はそれをもとにトラヒックを生成、あるいは解析するプログラムを作成する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. トラヒックを生成できる 2. トラヒックを解析できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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。					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
パケット処理	トラヒックの元となるパケット操作を学ぶ					8
ストリーム解析	パケットからストリーム (TCP) の解析方法を学ぶ					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技術の開発環境を用意し、サンプルプログラなどで動作確認や開発習得を行う					10
開発物の選択	パケット生成か解析かを選択する					5
開発物の設計	処理のモデルやデータ構造などを決定する					15
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、あるいはプレゼンテーションをもとに評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「ルーター自作でわかるパケットの流れ」小俣 光之 (技術評論社)・「マスタリング TCP/IP 入門編 (第6版)」井上 直也, 村山 公保, 竹下 隆史, 荒井 透, 菊田 幸雄 (オーム社)					
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	あるシナリオに応じて複数通信実体の複数本のトラヒックを再現できる	ある通信に必要な一連のトラヒックを生成できる	断片的なトラヒックを生成できる	トラヒックを生成できない		
2	トラヒック内容からそのトラヒックに関わる通信実体の状況を推測できる	一連のトラヒックを抜き出すことができる	断片的なトラヒックを読み出せる	トラヒックを読み出せない		

令和5年度 専攻科 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)	横井健 (常勤)	1・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しより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				
授業の進め方	講義は教科書を中心に、適宜最近の論文等を参照し、本講義周辺の最新動向も交えながら進める。また、事前学習としてそれら論文の読解、ならびに講義内容の復習を兼ねた演習課題を自宅学習として課す。なお、定期試験は、演習課題を軸に実施する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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				
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	文間の意味的関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	レポートならびに定期試験により評価を行う。なお、レポートと定期試験の最終評価への寄与度は 2:3 とする。				
関連科目	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)				

評価 (ループリック)

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ない。
2	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	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	文間の意味的關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5年度 専攻科 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)		1・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				
授業の進め方	講義を中心に授業を進める。理解を深めるためにパターン認識手法を実装してレポートとして提出する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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				
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	4			
	ロジステック回帰の実装方法を習得する	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	2			
	ソフトマージンについて理解する	2			
	カーネル関数について理解する	2			
EM アルゴリズム	混合正規分布について理解する	2			
	EM アルゴリズムについて理解する	2			
	EM アルゴリズムの実装方法を習得する	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	人工知能・データマイニング・自然言語処理				
教科書・副読本	参考書: 「はじめてのパターン認識」平井有三 (森北出版)・「パターン認識と機械学習 上」C. M. ビショップ (丸善出版株式会社)・「パターン認識と機械学習 下」C. M. ビショップ (丸善出版株式会社), その他: 教科書は使用しない。必要があればプリントを配布する。				

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5年度 専攻科 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				
授業の進め方	講義は独自のテキストを使って進め、適宜課題演習を行う。moodle を使い、テキスト配布や課題提出を行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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チャン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チャン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ばふ	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ばふ	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			
予習、復習	授業の予習・復習を行う	20			
課題 (レポート作成)	授業中に提示される課題を moodle に提出する	30			
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	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 6:4 とする。				
関連科目	情報理論				
教科書・副読本	補助教材: 「デ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。				

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	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	レートが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	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5年度 専攻科 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) について学習する。コンピュータと人とのインタフェースに関する科学と技術を中心に講義する。				
授業の形態	講義				
授業の進め方	講義を中心に授業を進める。理解を深めるために、適宜レポート課題を設定する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	1. ヒューマンコンピュータインタラクションの代表的な設計・開発・評価手法を説明できる 2. 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 3. 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	なし				
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			
予習、復習	図書館の本や論文、Webなどを活用して、ヒューマンインタフェースに関して予習復習する 授業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 発表資料を作成する	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	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。				

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	代表的な設計・開発・評価手法から適切なものを選び、その適用の仕方を説明できる。	代表的な設計・開発・評価手法の利点と欠点をもとに比較して説明できる。	代表的な設計・開発・評価手法の概要を説明できる。	代表的な設計・開発・評価手法を知らない。
2	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ることで説明できる。	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。
3	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5年度 専攻科 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 ()	岩田満 (常勤/実務)・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				
授業の進め方	実習形式で実施する。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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	なし				
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。独創性がある場合は加点。				
関連科目	情報セキュリティ実習 II・情報セキュリティ実習 III・情報セキュリティ特別演習 II・情報セキュリティ特別演習 III				
教科書・副読本	その他: 特になし				

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 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	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	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	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	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5年度 専攻科 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)	岩田満 (常勤/実務)・時田剛 (非常勤)		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					
授業の進め方	演習を中心に授業を展開する 予習, 復習を行い自学自習の習慣を身につける.					
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					
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
Mac フォレンジック演習	与えられた環境から証跡を見つけ出す					15
						計 45
自学自習						
項目	目標					時間
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: 特に無し					
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	フォレンジックツールを使用できない	フォレンジックツールを用いて、証跡のあたりをつけることができる	フォレンジックツールを用いて証跡を発見できる	Intel 版 Mac の新たな証跡を発見できる。		

令和5年度 専攻科 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					
授業の進め方	理論的な講義から流れの解析手法を理解するとともに、理論から導出した式を用いた流れの計算を 実践し、さらに実際的な流れの適用について理解できるようにする。グループワークなど、双方向 形式を取り入れて授業を進める。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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					
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. 粘性流体の性質	流体粘性による内部応力について学習する。					2
6. 粘性流体の基礎式	Navier-Stokes の運動方程式を導出する。					2
7. 粘性流体の理論解	Navier-Stokes の運動方程式の厳密解を導出する。					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. 理想流の復習・総括	流れ関数とポテンシャルによる流れの理論と、実在流との関連の理解。					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	レポート、課題および定期試験等の結果から判断する。					
関連科目	本科における流体力学に関する科目全般					
教科書・副読本	その他: 本科における流体力学の教科書を持参すること。					
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	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	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5年度 専攻科 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				
授業の進め方	Web上の教材を用いた事前学習を前提とし、テキストと最新的话题を加えながら講義を中心として行う。 予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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				
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	6			
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	宇宙工学概論・人工衛星工学・航空宇宙機器概論・現代物理学特論				
教科書・副読本	その他: プリントを用いる				

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が説明できない

令和5年度 専攻科 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)	中野正勝 (常勤)		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。本授業では宇宙機システムの詳細設計を行う。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義は独自のテキストおよびパワーポイントを使って授業を進める。数値計算時には関数電卓やパソコン (Excel) を利用して演習を行う。課題として衛星に関わる学術論文を読むことも行う (一部英論)。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
到達目標	1. 人工衛星システム全体の仕組み・設計要素が理解できる。 2. 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ができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
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・評価説明					2
宇宙環境	宇宙環境全般について学ぶ。					4
衛星軌道設計	軌道要素と軌道計算について学ぶ。					4
電源設計	衛星電源に関する全般的な設計 (電力収支シミュレーションおよび DoD 解析) を行う。					6
衛星通信回線	通信回線設計及びアンテナ計算に関する詳細設計を行う。					6
衛星熱・構造設計	衛星の熱収支シミュレーションを行う。					4
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。					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	予習復習。					20
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。					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	試験と課題により評価する。試験と課題の評価比率は 8:2 とする。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: プリントを配布する					
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	人工衛星システム全体の仕組み・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。	人工衛星システム全体の仕組み・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。	人工衛星システム全体の仕組み・設計要素について、教員の手助けがあれば説明ができる。	人工衛星システム全体の仕組み・設計要素について、一人では説明ができない。		
2	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5年度 専攻科 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	概要本講義では、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、無線通信の基本原則から、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				
授業の進め方	進め方講義は教科書を使ってすすめ、單元ごとに問題演習や小テストを行う。また、課題も設定している。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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				
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アビオニクスについて	2			
電波通信	電波、送信機、受信機、変調について学習する	2			
レーダ	一次レーダ、2次レーダのシステムを学習する	2			
回線計算	通信回線、回線計算を習得する (課題)	2			
衛星航法システム	GPS / GALILEO について学習する	2			
RVD	宇宙ステーションのランデブードッキングについて学習する (課題)	2			
惑星間飛行	軌道変更、惑星間飛行について学習する。	2			
姿勢制御 I	人工衛星の姿勢制御 I スピン衛星	2			
姿勢制御 II	人工衛星の姿勢制御 II	2			
宇宙ロボット	ロボットマニピュレータ、探査機	2			
着陸航法システム	ILS/MLS のシステムについて学習する	2			
航法補助装置 I	高度計、昇降計、電波高度計、気象レーダについて学習する	2			
航法補助装置 II	地上接近警報装置、航空機衝突防止装置について学習する	2			
オートパイロット	オートパイロットシステムについて学習する	2			
計 28					
自学自習					
項目	目標	時間			
予習、復習課題 プレゼンテーションの準備 定期試験の準備	講義プリントの理解、式の途中変形の確認等、予習復習。授業時に各自の学習内容や式の変形の確認を行う。 課題の学習 技術調査とプレゼンテーション作成、発表練習、質疑応答対策準備 定期試験準備のための学習時間。	92			
計 92					
総合学習時間	講義+自学自習	計 120			
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、それらの解答とテストによって成績評価結果を総合的に判断する。なお、テストと課題の比率は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				

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、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、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、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5年度 専攻科 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				
授業の進め方	講義を主体として進める。講義内容に応じた関連資料を適宜配布する。また講義内容にあわせて随時レポート課題を課す。予習，復習を行い自学自習の習慣を身につける。				
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. 宇宙利用に必要な宇宙環境に関する知識を学び，説明することができる 3. 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				
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を学修する。	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把握する。	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理解する。またノズル形状について学修する。	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学ぶ。	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学修する。	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学修し，実際の宇宙利用に関する知見を深める。	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理解し，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軌道の関係について理解する。	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把握する。	2			
11. 宇宙プラズマ・宇宙放射線	宇宙機の帯電・放電事象など，宇宙プラズマや放射線が宇宙機に与える影響を，過去の故障事例などを通して学修する。	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学ぶ。	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学ぶ。	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学修する。	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			
予習・復習	講義の参考資料として適宜配布する英語論文の要約や，式の途中変形の確認など。講義中にこれらの確認を行う。	30			
レポート	講義内容に関する調査レポートを行う。	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	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。ただし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: 適宜資料を配布する。				

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	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。
3	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5年度 専攻科 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理解する。					
授業の形態	講義					
授業の進め方	講義が中心である。予習や復習の小テストを実施する。一部、科学展示館の航空機や、実験室のシミュレータを活用し、演習も実施する。人数が多い場合には、一部の時間数を集中講義で実施する。予習、復習を行い自学自習の習慣を身につける。					
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. シミュレータを活用して飛行機の飛行について具体的に理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	あり					
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、航空工学の概要、航空機の歴史について学習する。					2
2. 航空機各論	航空機の種類、種類毎の構成要素、構造等について学習する。					6
3. 飛行機の原理	飛行機の原理について学習する。					6
4. 飛行機の性能	飛行機の性能について学習する。					2
5. 飛行機の飛行	シミュレータを用いて飛行システムについての概要を学習する。					14
						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), 参考書: 「航空力学 I プロペラ機編」日本航空技術協会 (産業図書)・「航空工学講座 全面改定版 第1巻 航空力学 (第5版)」日本航空技術協会 (日本航空技術協会)					
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	シミュレータを活用して飛行機の飛行と制御について、知見を踏まえて具体的に理解を深めることができた。	シミュレータを活用して飛行機の離着陸や飛行に関する具体的な操作を、知見を踏まえて行えた。	シミュレータを活用して知見と連携させた飛行機の飛行操作を行えた。	シミュレータを活用して知見と連携させた飛行機の飛行操作を行えない。		