

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	事前・事後指導と各企業で10日間以上のインターンシップを行う。企業の持つ課題を専攻科ゼミナールの教員とともに取り組むことも可能である。					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. インターンシップを通して、製造現場につながるものづくりの応用技術を体験するとともに、専門知識を活かして論理的に課題解決に取り組むことができる。 2. 外部組織と共同して物事に取り組む社会性を身につけ、派遣先機関・企業を含む関係者と連携・協力して活動に取り組むことができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(2) 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、論理的に思考し、表現する能力を有する (3) 産業界や地域社会、国際社会に貢献するために、豊かで幅広い教養を高め、技術者として責任ある思考と行動ができる能力を有する					
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
インターンシップ事前調査・説明会	インターンシップ先の企業について、専攻科特別研究・ゼミナールの教員と打ち合わせを行う。 インターンシップの説明会への参加。					2
インターンシップ申込書の作成、保険説明会、諸注意、企業訪問(連絡)	インターンシップ申込書の作成。 保険加入の説明を受け、理解して加入する。 実習直前にインターンシップにおける注意を受け、礼儀・マナー等を考える。 事前に企業訪問して打ち合わせを行う。遠方の場合は電話・FAX・メール等を用いて打ち合わせを行う。					4
インターンシップの実施	実習先でインターンシップを実施する。10日(実働60時間)以上実施する。					60
インターンシップ報告書の作成、発表会	インターンシップ報告書を作成する。内容には企業秘密等を記載しないように考慮のうえ完成させる。 発表および質疑を行う。					4
					計 70	
自学自習						
項目	目標					時間
企業探索	掲示物や WEB サイトで希望する企業の調査および申込書等の作成を行う。					10
報告書の作成と発表会準備	インターンシップ報告書の作成と発表会の準備を行う。					10
					計 20	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	インターンシップ活動中の取り組み、各種提出書類、インターンシップの活動報告より可否を判定する。ただし、受け入れ先機関・企業での活動期間が実働10日以上であることを必須とする。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: しおりを配布する。その他各指導教員の指示による。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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	インターンシップを通して、製造現場につながるものづくりの応用技術を体験するとともに、専門知識を活かして論理的に課題解決に取り組むことができる。					
	インターンシップ活動に問題意識を持って取り組み、発見した課題に対して専門知識を論理的に使用し、その解決に導くことができた。その過程を通じて、現場に存在する課題や適用されている最新技術について学習し、自らの専門性を高めることができた。	派遣先の分野における課題と、技術トレンドを体験・学習することができた。また、それら最新技術が自らの専門知識にどのように関連するかを理解することができた。	派遣先分野における課題や技術トレンドを知ることができた。		派遣先の現場における工学的課題や適用されている技術を理解することができず、自らの専門知識を深めることができなかった。	
	外部組織と共同して物事に取り組む社会性を身につけ、派遣先機関・企業を含む関係者と連携・協力して活動に取り組むことができる。					
2	標準的到達レベルに加え、関係者間の連絡調整を円滑にこなすことができ、インターンシップ活動における課題解決に取り組み、派遣先の組織内で自らに与えられた役割を他者と協調して果たすことができた。					
	自らに託された社会的責任を理解し、関係者との間でビジネスコミュニケーションをこなすことができた。それらにより必要な手続きや、活動を自律的にこなすことができた。	インターンシップ活動に必要なビジネスコミュニケーションを指導者の助言によりこなすことができた。		報告・連絡・相談をこなすことができず、関係者と連携することができず、インターンシップ活動に支障を来した。		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	あり					
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	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(2) 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、論理的に思考し、表現する能力を有する (3) 産業界や地域社会、国際社会に貢献するために、豊かで幅広い教養を高め、技術者として責任ある思考と行動ができる能力を有する					
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						
教科書・副読本	その他: 必要資料を配布する。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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	日々挨拶をすることができる。 B-5 (i)						
	積極的に挨拶し、職場の雰囲気活性化できる。	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	課題について相談することができる。 B-5 (i)						
	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	課題に対して議論することができる。 B-5 (i)						
	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	課題について報告をすることができる。 B-5 (i)						
	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)						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	社会実装を通じて専門技術を課題解決に結びつける授業である。複数の専門教員の指導の下で、専攻科エンジニアリングデザインで創出したアイデアを技術的な観点を用いて具現化する。					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 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、具体化に必要な技術的な問題点の解決を図ることができる 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	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(1) 生涯現役技術者として活躍するために、主体的・計画的・継続的に学習する能力を有する					
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、富田 宏貴、中野 正勝、真志取 秀人、宮野 智行、山本 広樹、他				
ゼミナール題目一覧（機械）		弾性媒体内の応力やひずみの挙動解析、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、衝撃波を伴う高速流れに関する実験の基礎研究、流体機械の性能向上に関する研究、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、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、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				
ゼミナール題目一覧（電気電子）		情報工学及び電子工学を用いた宇宙観測手法の研究、センシング情報に基づくインターフェイス構築の研究、ソフトウェア無線技術を用いた電波通信に関する研究、単原子層物質の電子状態の理論的研究、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、動画ホログラフィに基づく立体像表示法の研究、段差踏破ロボットに関する研究、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、生体機能の計測技術に関する研究、福祉機器医療機器の開発に関する研究、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と連携を取り、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。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 方式で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						
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					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	エンジニアリングデザインの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						
	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。	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。	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	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						
	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、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、具体化に必要な技術的な問題点の解決を図ることができる						
	進捗状況や中間発表の状況から、自ら現在の技術的課題を把握し、改善しながら計画的に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、技術的課題を把握し、改善しながら計画的に作業を進めることができる。	教員の援助により、技術的課題を把握し、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	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						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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手法にも視野を広げ、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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(1) 生涯現役技術者として活躍するために、主体的・計画的・継続的に学習する能力を有する					
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、小柏悠太郎、工藤正樹、栗田勝実、君塚政文、齋藤博史、嶋崎守、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: その他: テーマごとに必要に応じて教材を配布					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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	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]					
	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	関連研究について調査・実践することができる。(A-2)[g]					
	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	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]					
	月単位で研究活動計画を再スケジュールリングできる。	4 半期単位で研究活動計画を再スケジュールリングできる。	4 半期単位で研究活動計画を再スケジュールリングできる。	4 半期単位で研究活動計画を再スケジュールリングできる。		
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]					
	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発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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別		
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	学生は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、主体的かつ継続的に学習する力を身につける。							
授業の形態	実験・実習							
アクティブラーニングの有無	あり							
到達目標	1. 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							
ディプロマポリシーとの関係	(1) 生涯現役技術者として活躍するために、主体的・計画的・継続的に学習する能力を有する							
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							
石橋 正基・相良 拓也	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。							
石橋 正基								
梶沢 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								
梶沢 栄基・岩田 修一								
阿部 晃大								
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点の合計点とする。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								
教科書・副読本								

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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	関連研究の調査計画を立案することができる。(A-1)[g]						
	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	関連研究を調査することができる。(A-2)[g]						
	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	調査計画書を再スケジュールリングできる。(A-3)[g]						
	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	関連研究を理解し要約することができる。(A-4)[g]						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(1) 生涯現役技術者として活躍するために、主体的・計画的・継続的に学習する能力を有する					
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 担当教員 小林 弘幸 小早川 倫広・横井 健・岩田 満 黒木 啓之 小早川 倫広・岩田 満 知念 賢一・佐藤 喬 田中 寛		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。 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。 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。 暗号理論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・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	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。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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	関連研究の調査計画を立案することができる。A-1 (g)					
	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	国際的な関連研究を調査することができる。A-2 (g)					
	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	調査計画を再スケジュールリングできる。A-3 (g)					
	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	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)					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科エンジニアリングデザイン (Seminars with Engineering Design)		堀滋樹 (常勤)・杉本聖一 (常勤)・相楽勝裕 (常勤/実務)	1	2	半期 4 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ユーザーの隠れた問題や技術的な問題をデザイン思考を用いてグループワークで解決する。これにより専門科目の技術向上とコミュニケーション能力を修得する。					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 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	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(5) 専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する					
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	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。また、デザイン思考の考え方についてガイダンスを行う。					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。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
専攻科エンジニアリングデザイン (Seminars with Engineering Design)	堀滋樹 (常勤)・杉本聖一 (常勤)・相楽勝裕 (常勤/実務)		1	2	半期 4 時間	必修
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	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					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
専攻科エンジニアリングデザイン (Seminars with Engineering Design)		相良拓也 (常勤)・宮田尚起 (常勤)	1	2	半期 4 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。電気電子工学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。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ことを目的とする。					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 与えられた課題に対する解決方法をデザインすることができる。E-3 (e) 2. プロトタイプの製作・評価を行い、成果を報告することができる。E-2 (h) 3. チームで協働し、割り当てられた役割を果たすことができる。E-4 (i)					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(5) 専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する					
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	ED 導入教育 (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
課題提示・理解	課題の提示があり、課題内容を理解する。					4
基本検討 I,II (チーム)	与えられた課題の要求を分析し、外部仕様の決定する。					4
システム設計 I,II (チーム)	与えられた課題の要求を分析し、内部仕様の決定する。					8
詳細設計 I,II (チーム)	詳細設計 (たとえば、ハード、ソフト) 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
中間発表	これまでの進捗を整理し、報告する。					4
試作機製作 (個人)	割り当てられた役割に対する機能を持つ試作機の製作を行う。					16
単体テスト (個人) および結合テスト (チーム)	実装した機能を単体テストする。結合テストする。					4
成果報告 I (チーム)	学内にて成果報告する。					4
成果報告 II (チーム)	学外にて成果報告する。					4
					計 60	
自学自習						
項目	目標					時間
ヒアリング	要求を収集・分析分する。					2
設計	システム設計・詳細設計を実施する。					8
製作	割り当てられた役割に基づき各機能を持つ試作機を製作し動作確認を行う。					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	学内にて成果報告会を実施し、成果評価シートを用いて各到達目標に対し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。エビデンス：成果評価シート (教員)・プロトタイプ・成果報告会レジュメ・発表資料					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 教科書は特に指定しない。指導教員から資料を配布する。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
専攻科エンジニアリングデザイン (Seminars with Engineering Design)	相良拓也 (常勤)・宮田尚起 (常勤)		1	2	半期 4 時間	必修
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	与えられた課題に対する解決方法をデザインすることができる。 E-3 (e)					
	抽出した技術的課題を克服するためのプロダクト (プロトタイプ) を設計できる	発見した課題の中から技術的課題を抽出できる	解決すべき課題を発見できる、解決しようとする課題が社会に与える影響を認識できる	解決すべき課題を発見できない、解決しようとする課題が社会に与える影響を認識できない		
2	プロトタイプの製作・評価を行い、成果を報告することができる。 E-2 (h)					
	完成したプロトタイプを用いてテストを行い、その有用性をプレゼンテーションできる	設計したプロトタイプを完成させ、その有効性をプレゼンテーションできる	設計したプロトタイプを実現するために必要なコスト (部品、資金、時間など) の見積もりができる	プロトタイプが設計できない		
3	チームで協働し、割り当てられた役割を果たすことができる。 E-4 (i)					
	チーム全体の進行状況を把握し、各メンバーの役割を再調整できる	自身の役割を果たすとともに、他者の進捗状況を把握できる	割り当てられた役割を果たせる、全体計画の中で自身の役割を認識できる	割り当てられた役割を果たせない、全体計画の中で自身の役割を認識できない		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	半期 4 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					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 締め切りまでに課題の成果（プロトタイプ、成果報告書）を提出できる。 E-2 (h) 2. 与えられた課題をチームで議論し、課題に対する要求仕様を作成することができる。 E-3 (e) 3. 要求仕様に基づき設計することができる。 E-3 (e) 4. 設計に基づきプロトタイプを実装することができる。 E-3 (e) 5. 実装したプロトタイプを評価することができる。 E-3 (e) 6. チームメンバーとして割り当てられた役割を果たすことができる。 E-4 (i)					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(5) 専門知識と技術を応用して問題を解決する能力を有する					
学校教育目標との関係	E (応用力・実践力) 総合的実践的技術者として、専門知識を応用し問題を解決する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	エンジニアリングデザインの目的、進め方について理解する。					2
課題提示・理解	提示された課題の内容を理解する。					4
概念設計	与えられた課題の要求をヒアリングで収集・分析し、概念設計を行う。					8
詳細設計	・ 詳細設計を行う。 ・ 使用機材の選定・決定を行う。 ・ 役割分担を決定する。					8
プロトタイプ実装	割り当てられた役割に基づきプロトタイプを実装し動作確認を行う。					30
単体テスト・結合テスト	個人が実装した機能を単体テストする。 チームで結合テストする。					4
成果報告	成果報告を行う。					4
						計 60
自学自習						
項目	目標					時間
ヒアリング	要求を収集・分析する。					8
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。					10
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 1～6 に関しては、デモンストレーション時に成果評価シートを用いて複数の教員で評価する。提出物 20 %, 要求仕様 20 % 設計 10 %, 実装 10 %, 単体・結合テスト 10 %, チーム力 30 % で評価する。ただし、各到達目標の評価に「不可」がある場合は、成績評価は 60 点未満とする。 エビデンス：教員成果評価シート・プロトタイプ・成果報告会レジュメ・発表資料					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 適宜資料を配付する。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(6) 工学的な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有する					
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（補：喜多村拓）					
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）	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	
教科書・副読本	

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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	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						
	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	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						
	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						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(6) 工学的な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有する					
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 1. 研究テーマの決定 2. 研究※の実施 3. 審査会 下記、担当教員一覧（品川 CP 機械工学分野） 伊藤敦, 伊藤聡史, 伊藤幸弘, 稲村栄次郎, 大野学, 小柏悠太郎, 君塚政文, 工藤正樹, 栗田勝実, 齋藤博史, 嶋崎守, 長谷川収, 松澤和夫, 吉田政弘		伊藤敦, 伊藤聡史, 伊藤幸弘, 稲村栄次郎, 大野学, 小柏悠太郎, 君塚政文, 工藤正樹, 栗田勝実, 齋藤博史, 嶋崎守, 長谷川収, 松澤和夫, 吉田政弘, 伊藤敦, 伊藤聡史, 伊藤幸弘, 稲村栄次郎, 大野学, 小柏悠太郎, 君塚政文, 工藤正樹, 栗田勝実, 齋藤博史, 嶋崎守, 長谷川収, 松澤和夫, 吉田政弘, 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、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ものは集約） 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	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	その他: その他: テーマごとに必要に応じて教材を配布					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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活用し、研究課題について調査できる。						
	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	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。						
	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	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。						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	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					
ディプロマポリシーとの関係	(6) 工学的な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有する					
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	
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用しあう中で、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	到達目標に対する評価は、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	
教科書・副読本	

令和7年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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問題を考えることができる。(F-1) [a]					
	グローバルな視点から社会に存在する核となる問題を抽出でき、その問題の原因を考察できる。	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・分類し、核となるテーマを考察できる。	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	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]					
	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。	教員から与えられた研究テーマの社会的必要性を理解できる。	教員から与えられた研究テーマの社会的位置付けが理解できる。	・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	問題解決のための手法や新たな工夫を提案できる。(F-2) [e]					
	問題に対する具体性のある解決手法を提案できる。	従来の解決法の問題点を指摘できる。	問題に対する従来の解決手法を調査できる	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。(F-2) [e]					
	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。(F-2) [e]					
	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）を作成できる。(F-3)[f]					
	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。	作成した研究成果（前刷り、発表資料）の体裁が整っている。	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論理的に発表できる。(F-3)[f]					
	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。	審査会において設定された時間内に社会的背景、従来技術とその課題、研究目的、解決手段、検証方法とその結果、議論、結論が全て説明できている。	審査会において設定された時間内で研究成果を発表できる。	審査会において設定された時間内で研究成果を発表できない。		
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]					
	審査会において質問に対して論理的・技術的に検証されさらに無矛盾な回答ができる。	審査会において質問の意図を理解し、自分なりの考えとして技術的に未検証な意見を回答できる。	審査会における質問の意図を理解できる。	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。(F-4)[h]					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	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					
ディプロマポリシーとの関係	(6) 工学的な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有する					
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				
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 研究テーマ・課題名（担当教員） 画像処理システムに関する基礎研究（小林 弘幸） 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） 高性能計算技術の応用に関する研究（黒木 啓之） 情報セキュリティ技術の開発（小早川 倫広・岩田 満） 次世代情報基盤に関する基礎研究（知念 賢一・佐藤 喬） 暗号理論とその応用に関する研究（田中 寛）		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。 課題の内容 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。 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の設計・実装そして評価を行う。 社会における問題に対し、暗号技術及び応用技術を活用した、安全な暗号を活用したサービスの構築を実現する上での問題を抽出し、その問題を解決するアルゴリズムを検討し、具体的な実装を行って性能評価を行う。				

学業成績の評価方法	【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。 【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。
関連科目	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

令和7年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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問題を考えることができる。(F-1) [a]					
	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	研究テーマの社会的意義を考えることができる。(F-1) [b]					
	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	問題に対する解決手法を提案できる。(F-2) [e]					
	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設計ができる。(F-2) [e]					
	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できる。(F-2) [e]					
	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	提案手法を評価できる。(F-2) [e]					
	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) を作成できる。(F-3) [f]					
	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発表できる。(F-3) [f]					
	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回答できる。(F-3) [f]					
	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	期限内に審査会に関わる書類を提出できる。(F-4) [h]					
	期限内に審査会に関わる書類を提出できる。	(なし)	(なし)	期限内に審査会に関わる書類を提出できない。		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(6) 工学的な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有する					
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, 小柏悠太郎, 君塚政文, 工藤正樹, 栗田勝実, 齋藤博史, 嶋崎守, 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） 伊藤敦, 伊藤聡史, 伊藤幸弘, 稲村栄次郎, 大野学, 小柏悠太郎, 君塚政文, 工藤正樹, 栗田勝実, 齋藤博史, 嶋崎守, 長谷川収, 松澤和夫, 吉田政弘		※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ものは集約） 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: その他: テーマごとに必要に応じて教材を配布					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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。					
	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。					
	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	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。					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	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				
ディプロマポリシーとの関係	(6) 工学的な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有する				
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	
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用しあう中で、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	専攻科特別研究Ⅰ
教科書・副読本	

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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問題を考えることができる。(F-1) [a]						
	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]						
	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	問題解決のための手法や新たな工夫を提案できる。(F-2) [c]						
	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	提案手法や新たな工夫を実装できる (F-2) [c]						
	”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	提案手法を評価することができる (F-2) [c]						
	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）を作成できる。(F-3) [f]						
	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論理的に発表できる。(F-3) [f]						
	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を理解し論理的に回答できる。(F-3) [f]						
	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を提出できる。(F-4) [h]						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	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					
ディプロマポリシーとの関係	(6) 工学的な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有する					
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					
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					
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。					
暗号理論とその応用に関する研究（田中 寛）	社会における問題に対し、暗号技術及び応用技術を活用した、安全な暗号を活用したサービスの構築を実現する上での問題を抽出し、その問題を解決するアルゴリズムを検討し、具体的な実装を行って性能評価を行う。					

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

令和7年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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問題を考えることができる。(F-1) [a]						
	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	研究テーマの社会的意義を考えることができる。(F-1) [b]						
	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	問題に対する解決手法を提案できる。(F-2) [e]						
	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設計ができる。(F-2) [e]						
	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できる。(F-2) [e]						
	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	提案手法を評価できる。(F-2) [e]						
	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）を作成できる。(F-3) [f]						
	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発表できる。(F-3) [f]						
	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回答できる。(F-3) [f]						
	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	期限内に学位授与に関わる書類を提出できる。(F-4) [h]						
	期限内に学位授与に関わる書類を提出できる。	(なし)	(なし)		期限内に学位授与に関わる書類を提出できない。		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(6) 工学的な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有する					
学校教育目標との関係	F (創造力) 総合的実践の技術者として、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）	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						
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					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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	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					
	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設定して、工学的手段で解決策を探ることができない		
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					
	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					
	期限前に審査会・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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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・化学的諸特性とミクロ構造とを関連づけて理解する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
構造材料概論	適材適所の重要性和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 100 %とする。					
関連科目	基礎材料学・機械材料 I・機械材料 II・新素材					
教科書・副読本	副読本: 「基礎機械材料学」 松澤和夫 (オーム社)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
構造材料学 (Structural Materials)	松澤和夫 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	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					
	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、熱処理への応用について理解する。					
	金属の凝固プロセスと平衡状態図について理解し、熱処理への応用が的確にできる。	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスと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。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
機能材料学 (Functional Materials Science)	杉本聖一 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)	
1	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。					
	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できる。					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	学生は、材料のマクロな強度、変形の基礎的事項、および、それらに影響を及ぼすミクロな因子（結晶構造、組織、転位）との物理的な関係について学び、その因果関係について理解できるようになることを目的とする					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. マクロな強度、変形を理解するために、引張試験方法、応力ひずみ曲線・機械的特性・近似曲線の求め方、および、近似曲線からくびれ条件を説明できる 2. マクロな降伏、塑性変形を理解するために必要な、多軸応力状態のフックの式、最大せん断応力、主応力、不変量の算出方法を説明できる 3. 多軸応力状態におけるマクロな降伏を最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説で説明でき、塑性変形挙動を全ひずみ理論を用いて説明できる 4. ミクロな因子を理解に必要な、ミラー指数を用いたすべり系の表記方法、すべり系に関係した回折実験による結晶面情報の求め方、及び、分解せん断応力の求め方について理解して、説明できる 5. ミクロな降伏と関連する理論せん断強度、転位論によるせん断強度（パイエルスナバロ応力）について説明できる 6. 種々の転位の挙動、バーガースベクトルについて学び、交差すべりについてバーガースベクトルを使って説明できる 7. 金属の種々の強化機構について学び、転位との関係を説明できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					

講義の内容		
項目	目標	時間
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学び、マクロな挙動を説明できる	2
2. 応力-ひずみ曲線の近似	① 応力-ひずみ曲線の近似の方法を学び、近似式を算出できる ② 得られた近似式を用いてくびれ条件について説明できる	2
3. 応力テンソル、ひずみテンソル	① 応力テンソル、ひずみテンソルについて学び、その意義と取り扱い方法を説明できる ② 多軸応力状態のフックの式について学び、弾性問題に適用できる	2
4. 固有方程式と応力不変量	① 多軸応力状態から最大せん断応力、主応力の求め方について学び、適用して求めることができる ② 多軸応力状態の固有方程式、応力不変量について学び、適用して求めることができる	2
5. 降伏（弾性破損）	① マクロな降伏について不変量を用いて、最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説を説明できる ② 多軸応力状態の問題に適用して、マクロな降伏を説明できる	2
テストと解説	マクロな降伏、塑性変形について学んだことを確認し、適正な評価か確認する	2
6. 全ひずみ理論	全ひずみ理論について学び、多軸応力状態の塑性変形についてについて理解し、説明できる	2
7. ミラー指数	ミラー指数によるすべり面、すべり方向の表示について学び、種々の場合について説明できる	2
8. すべり系	① 面心立方格子、体心立方格子、最密六方格子のすべり系について学び、説明できる ② 回折実験の原理、測定方法などについて学び、ブラッグ式を適用してミクロな面の求め方を説明できる	2
9. 単結晶の分解せん断応力	単結晶の分解せん断応力の求め方について学び、シュミット則を適用してミクロな降伏を説明できる	2
10. 単結晶の理論強度	単結晶の完全結晶によるすべり変形について学び、理論強度を算出して、実験値との違いについて説明できる	2
11. 欠陥と転位	① 欠陥の種類、転位について学び、転位について説明できる ② 転位によるすべりについて学び、パイエルスナバロ応力を適用して臨界せん断応力を算出して、実験値との違いについて説明できる	2
12. 転位の挙動とバーガースベクトル	転位の種々の挙動、相互作用、増殖機構、バーガースベクトルについて学び、交差すべりについてバーガースベクトルから転位の変形挙動が説明できる	2
13. 強化機構	種々の金属の強化方法について学び、転位による強化機構を説明できる	2
14. 多結晶塑性理論	多結晶塑性理論と関連する基礎的理論、その発展について学び、多結晶の塑性変形の理論的アプローチについて説明できる	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。	28
テストの準備、テスト返却後の見直し	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	22
		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回行い、各100点満点で点数化して、その平均得点により評価を行う。テストとレポートの比率は1:1とする。テストは、授業中に説明を行った材料のマクロ的な強度変形の基礎的事項に関する範囲の説明を行った次回に試験を行う。レポートは、授業中に説明を行った材料のミクロ的な因子（結晶構造、組織、転位）の基礎的事項とそれに関連する内容について行い、講義最終週までに提出する。	
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)	

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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

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	マクロな強度、変形を理解するために、引張試験方法、および、近似曲線からくびれ条件を説明できる		応力ひずみ曲線・機械的特性・近似曲線の求め方、および、近似曲線からくびれ条件を説明できる	
	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	マクロな降伏、塑性変形を理解するために必要な、多軸応力状態のフックの式、最大せん断応力、主応力、不変量の算出方法を説明できる			
	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	多軸応力状態におけるマクロな降伏を最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説で説明でき、塑性変形挙動を全ひずみ理論を用いて説明できる			
	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、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	ミクロな因子を理解に必要な、ミラー指数を用いたすべり系の表記方法、すべり系に関係した回折実験による結晶面情報の求め方、及び、分解せん断応力の求め方について理解して、説明できる			
	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	ミクロな降伏と関連する理論せん断強度、転位論によるせん断強度（パイエルスナバロ応力）について説明できる			
	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、転位を理解し、塑性変形挙動の関係付けて説明できる。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	種々の転位の挙動、バーガースベクトルについて学び、説明できる		交差すべりについてバーガースベクトルを使って説明できる	
	基礎的な転位論とバーガースベクトルについて理解し、説明できる。バーガースベクトルの保存、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。バーガー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ースベクトルについて理解し、説明できる。バーガースベクトルの保存、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ー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ースベクトルについて理解、または、説明できない。
7	金属の種々の強化機構について学び、転位との関係を説明できる			
	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。さら	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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基礎的な理論を理解する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 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次元問題を理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目		目標				時間
1. ガイダンス		講義の概要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. 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
6. 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
7. 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
8. 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。				2
9. カスティアノの定理		カスティアノの定理について理解する。				4
10. 仮想仕事の原理		仮想仕事の原理について理解する。				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
材料力学の復習	材料力学で学んだ内容について復習し、課題を提出する。	4
応力の定義の確認	弾性論における応力の定義を確認し、傾いた断面に作用する応力について課題を提出する。	4
ひずみの定義の確認	弾性論における変位と歪みの関係を確認し、課題を提出する。	4
平衡方程式の確認	応力場におけるつり合いの条件を満たすかどうか、平衡方程式を適用して確認し、課題を提出する	4
適合条件式の確認	ひずみ場において適合条件が成立しているか、適合条件式を適用して確認し、課題を提出する。	4
フックの法則	2次元および3次元応力場におけるフックの法則を導き、課題を提出する。	4
エアリーの応力関数の確認	エアリーの応力関数を用いた応力場の表現について確認し、課題を提出する。	2
応力およびひずみの極座標の確認	応力およびひずみの極座標表現について確認し、課題を提出する。	2
エアリーの応力関数の極座標表示の確認	エアリーの応力関数を用いた応力場の表現について確認し、課題を提出する。	2
平面応力場についての演習	薄肉円筒を例に、平面応力場におけるフックの法則について確認し、課題を提出する。	2
遠心力の作用する棒の変形	遠心力の作用する棒の変形について確認し、課題を提出する	4
モールの応力円の復習	2次元応力場における応力の座標変換をモールの応力円を用いて実施し、課題を提出する。	4
ひずみエネルギーの確認	ひずみエネルギーの求め方を確認し、課題を提出する。	4
カスティリアノの定理の演習	カスティリアノの定理を用いてはりのたわみの計算を行い、課題を提出する。	8
仮想仕事の原理の確認	仮想仕事の原理について確認し、課題を提出する。	4
試験のための学習	試験対策を実施する。	4
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	試験 1 回および課題の結果から評価を行う。試験と課題の評価比率は 8:2 とする。	
関連科目	本科の材料力学を修得していることを前提としています。	
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)	

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
弾性学 (Theory of Elasticity)	田宮高信 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)	
1	弾性理論の基礎概念や基礎式が理解できる。					
	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 次元問題を理解できる。					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別	
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						
アクティブラーニングの有無	なし						
到達目標	1. 弾性理論の基礎概念や基礎式が理解できる。(D-③ (d)) 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。(D-③ (d))						
実務経験と授業内容との関連	なし						
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する						
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。						
講義の内容							
項目	目標					時間	
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. カスティアノの定理	カスティ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)						

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
弾性学 (Theory of Elasticity)	稲村栄次郎 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	弾性理論の基礎概念や基礎式が理解できる。(D-③ (d))					
	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 次元問題を理解し、その解法を修得できる。(D-③ (d))					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として, 数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち, 工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標	時間				
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	加工システム学					
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					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
特殊加工学 (Non-Traditional Machining)		吉田政弘 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	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。						
	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らない。		
2	放電加工について理解している。						
	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。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。		放電加工が分らない		
3	電解加工について理解している。						
	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。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。		電解加工が分らない		
4	レーザー加工について理解している。						
	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。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。		レーザー加工が分らない		
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。						
	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らない		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. 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	講義内容への理解度を計る、2 回のレポート課題の結果により評価する。評価においては、問に対しての正否および必要十分である回答であるか否かを重視する。時期は講義の進行状況から判断するが、おおよその中間と最後を予定。					
関連科目	基礎加工学・機械設計製図・機械システム設計Ⅰ・機械システム設計製図Ⅰ・生産工学					
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。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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や意義を説明できる。					
	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	生産システムの基本構成を説明できる。					
	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ついて説明できる。					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. 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					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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や意義を説明できる。					
	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	生産システムの基本構成を説明できる。					
	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ついて説明できる。					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
加工学特論 (Advanced Technology)	Manufacturing	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理解した後、研削砥石の選択、各種の研削法についての理解を深める。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					

講義の内容		
項目	目標	時間
1. ガイダンス(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ueing	砥石の寿命と, ドレッシングやツルueing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
課題①	宿題, 研削加工の位置づけと特徴(研削加工学会テキスト①)	4
課題②	宿題, 研削砥石の特性と使用方法(研削加工学会テキスト②)	4
課題③	宿題, 研削加工の幾何学(研削加工学会テキスト④)	4
課題④	レポート作成(論文の要旨をまとめなさい. 精密機械学会論文) 田中義信・津和秀夫・河村未久, 研削砥石の目なおし切れ刃に関する研究, 精密機械, 30-10, (1964).	4
課題⑤	宿題, 研削液と特性とその使用方法(研削加工学会テキスト③)	4
課題⑥	宿題, 研削抵抗とその変化(研削加工学会テキスト⑤)	4
課題⑦	宿題, 寸法の創成過程と加工精度(研削加工学会テキスト⑧)	4
課題⑧	レポート作成(論文の要旨をまとめなさい. 精密機械学会論文) 奥山繁樹, 研削液の特性とその供給法, 砥粒加工学会, 59-4, 212-215, (2015).	4
課題⑨	宿題, 宿題, 研削仕上げ面粗さ(研削加工学会テキスト⑨)	4
課題⑩	研削温度の解析と測定(研削加工学会テキスト⑥)	4
課題⑪	宿題, 研削熱の流入と熱の影響(研削加工学会テキスト⑦)	4
課題⑫	レポート作成(次の英文資料を和訳し, その意味をまとめなさい. Springer. Conventional 図書) S. Das, G. Kibra, Advances in Abrasive Based Machining and Finishing Processes. Springer. Conventional Abrasive Processes, Grinding.	4
課題⑬	宿題, 研削用語の英単語について整理しなさい.(別途資料)	4
課題⑭	宿題, 欠陥と品質についてまとめなさい.(別途資料)	4
課題⑮	宿題, セラミックスの研削についてまとめなさい.(別途資料)	4
		計 90
自学自習		
項目	目標	時間
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	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	
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 未久(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)	

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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説明できる。						
	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	研削砥石の名称が説明できる。						
	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説明できる。						
	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	研削機構が説明できる。						
	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	各種砥粒加工法について説明できる。						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
設計工学特論 (Advanced Machine Design)		相楽勝裕 (常勤/実務)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	製品開発は、市場の要望や技術先行の製品案、概念設計、詳細設計、製造、量産の過程をたどる。したがって、機械設計者は機械やその部品などの工業製品を設計をするときに多くの工学的知識や能力が求められる。本講義は、製品の機能、強度計算、材料選定、精度と加工方法、品質管理の考え方について学び、機械部品を設計する過程について知識を習得すること、またその知識をもとに討論できるようになることを目標とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 図面の読取ができる 2. 強度について計算や説明ができる 3. 精度と加工方法について説明ができる 4. 品質管理について計算や説明ができる					
実務経験と授業内容との関連	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	この講義の内容を理解することを目指す。					2
設計の基礎	機械設計の基礎を理解し、図面について説明ができるようになることを目標とする。					4
強度計算	強度計算と材料の選定ができるようになることを目標とする。					4
試験 1	図面の読取と強度計算について試験をして理解度を確認する。					2
精度と加工方法	精度に対する加工方法や測定方法、幾何公差について理解し、説明できるようになることを目標とする。					4
品質管理	品質管理、工程能力、統計について理解し、公差の決め方を述べられるようになることを目標とする。					2
試験 2	精度と加工方法、品質管理について試験をして理解度を確認する。					2
周辺技術	ものづくりにおいて使われている CAD/CAM/CAE について、知名度の高いソフトの種類やそれらの特徴を知ることを目標とする。					2
設計報告書	学んだ内容をもとに、演習として設計報告書を作成する。 また、各週に設計の妥当性を検証するデザインレビューを行い討論する。					8
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
復習および周辺技術の調査	用語の説明や計算ができる、または自身の考えを述べられるように、ノートの作成をする。					10
課題	各回に出題された課題に取り組む。					10
設計報告書の作成	学生が設定した製品についての設計報告書を作成する。					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	提出物の提出状況が 60 %とする（各回の課題は翌講義までに提出すること）。試験 1 の結果が 10 %、試験 2 の結果が 10 %とする。また、設計報告書を用いた討論が 20 %とする。
関連科目	機能材料学・材料物性学・弾性学・加工システム学・加工学特論・機械要素学・トライボロジー特論・応用機械力学・精密測定学・計測工学特論・人間工学特論
教科書・副読本	参考書: 「絵とき「機械設計」基礎のきそ」平田宏一 (日刊工業新聞社)・「幾何公差 - 設計に活かす「加工」「計測」の視点-」高戸雄二・名取久仁春・木下悟志 (森北出版)・「機械製図 (検定教科書)」(実教出版)・「【新レベル表対応版】QC 検定受検テキスト 3 級 品質管理検定集中講座 3」細谷 克也 (日科技連出版社)・「3DCAD 時代における幾何公差の表し方と測定」望月 達也 静岡文化芸術大名誉教授 著 (コロナ社)・「Fusion360 でできる設計者 CAE : 例題でわかる!」水野操 (日刊工業新聞社)・「図面って、どない描くねん! 第 2 版」山田学 (日刊工業新聞社)

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
設計工学特論 (Advanced Machine Design)		相楽勝裕 (常勤/実務)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	図面の読取ができる						
	図面の読取についての課題が提出でき、試験問題を解くことができ、さらに討論ができる	図面の読取についての課題が提出でき、さらに試験問題を解くことができる	図面の読取について理解ができており、課題が受理されている		図面の読取ができない		
2	強度について計算や説明ができる						
	強度計算についての課題が提出でき、試験問題を解くことができ、さらに討論ができる	強度計算についての課題が提出でき、さらに試験問題を解くことができる	強度計算について理解ができており、課題が受理されている		強度計算ができない		
3	精度と加工方法について説明ができる						
	精度と加工方法についての課題が提出でき、試験問題を解くことができ、さらに討論ができる	精度と加工方法についての課題が提出でき、さらに試験問題を解くことができる	精度と加工方法について理解ができており、課題が受理されている		精度と加工方法について説明できない		
4	品質管理について計算や説明ができる						
	品質管理についての課題が提出でき、試験問題を解くことができ、さらに討論ができる	品質管理についての課題が提出でき、さらに試験問題を解くことができる	品質管理について理解ができており、課題が受理されている		品質管理について計算や説明ができない		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	船舶や海洋構造物・気象海洋観測機器を題材に、要件定義・設計・開発の基礎について解説する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 自然現象に対応した機器の目的・用途・メカニズムを理解できる。 2. 自然現象に対応した機器の設計と開発工程を理解できる。 3. 開発にあたり、試験すべき内容が説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目		目標				時間
1. ガイダンス		授業の概要と進め方を説明する。				2
2. 船舶の設計		ヨットを題材に動作原理を学習する。				2
		実際に効率よく風を受けて動作するヨットを設計し、模型を製作する。				2
3. 気象現象の理解		気象観測機器の設計のために、どのような気象現象があるのかを学習する				4
		気象項目（気温・降水量・風速）を観測する機器の構造および機構について学習し、実際に設置している現場を見学し、改善点を見出す。				4
4. 海洋観測について		海洋観測機器の設計のために、どのような海洋現象があるのか、海洋特有の問題について学習する。				6
5. 海洋開発について		海洋構造物や船舶の構造・設計・開発工程について学習する。				6
6. 開発機器の試験		開発する際にその機器の性能を評価しなければならない。性能評価試験の現場を実際の試験現場を通じて、学習する。				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: 「船体運動 耐航性能編」 柏木正・岩下英嗣 (成山堂書店)・「一般気象学」 小倉義光 (東京大学出版会)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
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
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	自然現象に対応した機器の目的・用途・メカニズムを理解できる。						
	講義や実習で紹介した機器以外にも自然現象に対応した機器の目的・用途・各部機構について、説明することができる。	自然現象に対応した機器の目的・用途・各部機構について理解している。	自然現象に対応した機器の目的・用途を把握している。	自然現象に対応した機器の目的・用途を把握していない。			
2	自然現象に対応した機器の設計と開発工程を理解できる。						
	既存製品の構造・機構や開発工程について、改善点を見出し、より発展させることができる。	既存製品について、機器の構造・機構・開発工程を理解できる	既存製品について、用途に合わせた機器の構造の特徴を把握している。	既存製品について、機器の構造の特徴を把握していない			
3	開発にあたり、試験すべき内容が説明できる。						
	開発にあたり、要件を満たすために必要な試験及び試験項目を説明することができる。	開発にあたり、要件を満たすために必要な試験内容を理解している。	講義および実習で示す各種試験内容について把握している。	講義及び実習で示す各種試験内容について把握していない。			

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	機械を設計・分析するために機械を構成する要素，機構について知り，目的とする機能を実現する機械要素を用いた機械を構築できる．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特徴を理解できるようになることを目的とする．					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 各機械要素における特徴を分析し，説明できる 2. 目的とする機械要素の計算手法，JIS より機械要素を選定できる 3. 要求される機能を満たす機械に必要な機械要素を組み合わせることができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスと身近な機械を機構，要素に分解し，構成を説明できる					2
機械要素について	機械要素に関する種類，分類について各要素を選別できる					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各特徴に基づいて論理的に選択できる					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知り、各特徴に基づいて論理的に選択できる					4
摩擦接触	接触面における摩擦、摩擦、潤滑の関係，方法の特徴から弾性境界潤滑等の効果について説明できる					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 の概念に基づいて計算できる					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を説明できる					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調査してまとめることができる					4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
授業ごとの課題レポートの作成	講義内容に関連した課題について文献調査などを行いまとめ，所定の期日までにアップロードできる (各レポート 3 時間，計 12 回)					36
各講義で扱う機械要素の実例調査と発表準備	講義で扱う機械要素の実例を文献や製品から調査し，調査結果を講義受講生間で共有できるよう発表準備を行う (各 2 時間，計 12 回)					24
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	授業ごとに提示する演習課題，定期試験によって成績評価する．なお，演習課題と定期試験の比率は 4：6 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。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
機械要素学 (Machine Element Design)		青代敏行 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)
1	各機械要素における特徴を分析し、説明できる						
	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	目的とする機械要素の計算手法，JIS より機械要素を選定できる						
	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	要求される機能を満たす機械に必要な機械要素を組み合わせることができる						
	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	各種機械要素に関係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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスと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 $GD \cdot l$	フランジなど機械部品の慣性モーメントや $GD \cdot l$ 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: 特に定めないが、参考図書として以下を挙げる。機械工作法：佐久間敬三ほか、朝倉書店、生産加工の原理：日本機械学会編、日刊工業新聞社、精密加工学：田口紘一ほか、コロナ社。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
機械要素学 (Machine Element Design)	長谷川収 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	各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。					
	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	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。					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
トライボロジー概論	「トライボロジー」の定義を説明することができる。					2
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。					4
摩擦	摩擦のメカニズムを理解している。					4
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。EHL 潤滑理論について説明することができる。					4
潤滑の理論	ペトロフの式や EHL 潤滑理論について理解し、使用することができる。					4
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。					4
潤滑油の温度粘度特性 (実験)	回転式粘度計を使用し、Walther-ASTM の式を確認する実験を行い、結果を論理的にまとめることができる。					2
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できる。					4
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。					2
						計 30

自学自習		
項目	目標	時間
ガイダンスとトライボロジー分野への理解	この授業の進行について理解し、トライボロジーの定義を理解する。	2
表面性状の理解とヘルツの接触問題	表面性状パラメータの定義式と特徴を理解し、粗さ測定を行うことができる。また、ヘルツの式を使い、機械部品表面の接触応力計算の問題を解くことができる。	6
摩擦のメカニズム	摩擦の凹凸説と凝着説について理解し、摩擦に因る諸現象について、論理的にまとめることができる。	6
潤滑の仕組みへの理解	潤滑と摩擦の関係を理解し、表面に対して潤滑性を発揮できる方法を考えることができる。	8
潤滑理論の理解と計算問題の演習	潤滑理論について学習した内容を使って計算問題を解く。特に Martin の古典式と Dowson-Higginson の EHL 式の違いを理解しつつ、それぞれを用いた油膜厚さの計算結果の違いを比較して報告する。	8
潤滑油の種類や粘度規格の調査	校内で使われている潤滑油・グリースの種類、粘度等級の決定方法に関する規格の内容を調査し理解する。	10
潤滑油の温度粘度特性の実験結果の報告	潤滑油の温度-粘度特性について行った実験結果をグラフにまとめる。そしてその結果が Walther-ASTM 式に則っているかどうかを論理的に判定する。また、前回調査した粘度特性に関する規格を基に、実験した潤滑油について粘度指数を判定し報告にまとめる。	12
摩耗の特徴とメカニズムの理解	摩耗を引き起こす現象を理解し、摩耗が起こりやすい摩擦条件について学習する。また、表面の損傷形態と分類について調査する。	4
最近のトライボロジー分野の動向の調査	最近のトライボロジー分野の話題について調査し、現在の研究動向を理解する。	4
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	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)	

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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・潤滑のメカニズムを理解している。					
	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、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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス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	機械要素学・構造材料学・精密測定学					
教科書・副読本	教科書: 「トライボロジー」山本 雄二・兼田 慎宏 (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 ― 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)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
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
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。						
	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	実機製品に対してトライボロジー的問題点を挙げることができる。						
	実機に生じるトライボロジーの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ー的問題点を予想することができる。	トライボロジー的トラブルの具体例を挙げることができる。	トライボロジー的トラブルの具体例を挙げることができない。			
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。						
	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。	トライボロジー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。	トライボロジー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。	トライボロジー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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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。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身につけることを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. オイラーの運動方程式、ナビエストークスの式、速度ポテンシャル・流れ関数について、理解し説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス	ガイダンスを実施し、理解を深める。					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理解し、説明できる。					2
3. 流れの基礎②	相似則、流線・流跡線・流脈線について理解し、説明できる。					2
4. 流れの基礎③	流線の方程式、流体粒子の加速度について理解する。					2
5. 流体の基礎方程式①	オイラーの運動方程式について理解する。					2
6. 流れの基礎方程式②	オイラーの運動方程式を利用し、ベルヌーイの定理について理解する。					2
7. 流体粒子の変形運動、渦と循環	流体粒子の変形運動、渦度と循環について理解する。					2
8. 流れ関数と速度ポテンシャル	流れ関数と速度ポテンシャルについて理解する					2
9. 複素関数と複素速度ポテンシャル	複素関数と複素速度ポテンシャルについて理解する。					2
10. 課題発表	過去問を理解し、説明する。					2
11. 層流と乱流	層流と乱流の違い、円管内の乱流の速度分布について理解する。					2
12. 流れの基礎方程式③	ナビエストークスの式について理解する。					2
13. 流れの基礎方程式④	ナビエストークスの式を利用した問題を解き理解を深める。					2
14. 流体計測法と流れの可視化方法	流体計測法や流れの可視化方法について理解し説明できる。					2
15. まとめ	これまでの授業のまとめ・復習を実施し、理解を深める。					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
流れの基礎	流体の基礎用語、流体静力学、相似則、流線・流跡線・流脈線、流線の方程式、流体粒子の加速度について、演習問題を復習し理解する。					18
流体の基礎方程式	オイラーの運動方程式の導出ができるように復習する。ナビエストークスの導出ができるように復習する。					12
流体粒子の変形運動、渦と循環	流体粒子の変形運動の式の成り立ちを理解する。渦と循環とは何かを理解する。					4
複素関数と複素速度ポテンシャル	複素関数とは何かを理解し、複素速度ポテンシャルのいくつかの例を説明できるようにする。					4
流体計測法と流れの可視化方法	流体計測法と流れの可視化方法について理解し、復習する。					4
課題	流れ関数と速度ポテンシャルに関する課題、大学院の過去問の課題、英語の文献を利用した連続の式に関する課題を実施し、理解する。					18
						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 %、課題の提出とその内容・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)

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
流体工学特論 (Advanced Fluidics)	田村恵万 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	オイラーの運動方程式、ナビエストークスの式、速度ポテンシャル・流れ関数について、理解し説明できる。					
	オイラーの運動方程式、ナビエストークスの式、速度ポテンシャル・流れ関数について、教員のアドバイスなく、本人が理解した上で、式を立て、解を求めることができる。	オイラーの運動方程式、ナビエストークスの式、速度ポテンシャル・流れ関数について、教員の多少のアドバイスのもとで理解し、式を立て、解を求めることができる。	オイラーの運動方程式、ナビエストークスの式、速度ポテンシャル・流れ関数について、教員のアドバイスのもとで式を立て、解を求めることができる。	オイラーの運動方程式、ナビエストークスの式、速度ポテンシャル・流れ関数について、教員のアドバイスがあっても、式を立てて、解を求めることができない。		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	あり					
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	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス						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	授業前に配布する予習用授業コンテンツについて予習すること。到達目標にあるテーマを中心にコンテンツを 5～6 回ほど配布予定。(1 コンテンツの予習：3 時間)					15
課題の準備	授業で配布した課題を解くこと。さらにその答案について口頭で説明できるようにすること。 上記コンテンツに関する課題を与えるため、5～6 回ほど配布予定。(課題 1 セット回答：5 時間、説明準備：1 時間)					30
試験の準備	試験のために、上記コンテンツならびに課題を総復習する。(コンテンツとその課題 1 セットの復習：3 時間)					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	試験の得点 70 %，課題提出 30 %の割合で評価する。ただし，評価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配慮するために，変動する場合がある。変更する場合には事前に受講者に説明する。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
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），図解 はじめて学ぶ流体の力学（西海孝夫，日刊工業新聞），演習流体力学（JSME テキストシリーズ），配布資料

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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関する応用的な解析ができる。(D-3(d))					
	ベルヌーイの定理について独力で応用的な解析(教科書・副読本の演習課題の中級程度)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(教科書・副読本の演習課題の中級程度)ができる。	ベルヌーイの定理について応用的な解析(教科書・副読本の演習課題の中級程度)ができない。		
2	運動量の法則に関する応用的な解析ができる。(D-3(d))					
	運動量の法則について独力で応用的な解析(教科書・副読本の演習課題の中級程度)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(教科書・副読本の演習課題の中級程度)ができる。	運動量の法則について応用的な解析(教科書・副読本の演習課題の中級程度)ができない。		
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))					
	ナビエ・ストークス方程式について独力で応用的な解析(教科書・副読本の演習課題の中級程度)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(教科書・副読本の演習課題の中級程度)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(教科書・副読本の演習課題の中級程度)ができない。		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名	担当教員	学年	単位	開講時数	種別
粘性流体の力学 (Dynamics on Viscous Flow)	工藤正樹 (常勤/実務)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	工学的な適用例と関連付けながら，粘性流れの基礎理論を学習する．				
授業の形態	講義				
アクティブラーニングの有無	なし				
到達目標	1. 境界層や流れのはく離について理解し説明できる。(D-3(d)) 2. 数値流体力学の基礎について理解し説明できる。(D-3(d)) 3. 翼の特性について理解し説明できる。(D-3(d))				
実務経験と授業内容との関連	あり				
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する				
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。				
講義の内容					
項目	目標	時間			
1. ガイダンス	授業のガイダンス	2			
2. 非圧縮非粘性流れ	翼理論など流体力学の総括と復習	2			
3. 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			
4. 粘性流体の基礎式	Navier-Stokes の運動方程式を導出する。	2			
5. 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。	2			
6. 数値流体解析	数値流体解析の基礎として差分法、乱流モデルについて理解する。	4			
7. 工学装置への応用	実用機器を例にとり、理論との関係を理解する。	6			
8. 流れの例（１）	翼理論などの実際的な工学上の役割を理解する。計算で、翼周りの流れを把握し、翼理論の理解を深める。	4			
9. 流れの例（２）	翼周りの圧力分布とはく離現象および失速現象を把握する。	4			
10. まとめ	まとめ	2			
		計 30			
自学自習					
項目	目標	時間			
予習	各テーマの講義前に予習する内容について指示するので、専門用語の意味の理解、式の変形の確認等の予習復習を行う。7～8 テーマを扱う。(1 テーマ：4 時間)	28			
レポートの作成	レポートを作成し、期日までに提出する。到達目標に関連するレポート課題を3～4回与える。(1レポート：6 時間)	18			
試験の準備	試験に向けて、授業内容の復習等を行う。(1 テーマ：2 時間)	14			
		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	レポートと試験の結果から判断する。レポートと試験の比率は7：3を基準とする。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	流体工学特論				
教科書・副読本	その他: 粘性流体の力学（生井・井上著，理工学社），流体計算と差分法（桑原・河村著，朝倉書店），流体機械（大橋著，森北出版），図解 はじめて学ぶ流体の力学（西海孝夫，日刊工業新聞）				

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
粘性流体の力学 (Dynamics on Viscous Flow)	工藤正樹 (常勤/実務)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	境界層や流れのはく離について理解し説明できる。(D-3(d))					
	境界層、流れのはく離に加えて物体周りの流れについても説明できる。	境界層と流れのはく離について説明できる。	境界層について説明できる。	境界層について説明できない。		
2	数値流体力学の基礎について理解し説明できる。(D-3(d))					
	差分法と乱流モデル (RANS) に加えて渦粘性モデルの考え方を説明できる。	差分法と乱流モデル (RANS) の考え方について説明できる。	差分法の考え方について説明できる。	差分法の考え方を説明できない。		
3	翼の特性について理解し説明できる。(D-3(d))					
	単独翼と翼列の特性について説明でき、翼列の簡単な設計ができる。	単独翼、翼列の特性について説明できる。	単独翼の特性について説明できる。	単独翼の特性について説明できない。		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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理までを学習し、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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス						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 (80 %), 及び授業中に実施する演習の解答例示やレポートの質 (20 %) によって総合的に評価を行う。					
関連科目	熱力学・熱力学Ⅰ・熱力学Ⅱ					
教科書・副読本	副読本: 「わかる熱力学」 田中宗信 (著), 田川龍文 (著) (日新出版), その他: 講義内容に対応した関連資料を適宜配布する。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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単純な計算ができ、結果の妥当性を評価できる。					
	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単純な計算ができ、結果の妥当性を評価できる。					
	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、結果の妥当性を評価できる。					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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理までを学習し、熱現象にともなう現実の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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業の進め方, 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)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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。						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 熱の移動形態と熱移動速度を理解できる。(D-③ (d)) 2. 伝熱機器に関する諸問題を解決するための方法について理解できる。(D-③ (d))					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	伝熱工学の概要について解釈できる					2
熱伝導	定常および非定常熱伝導の計算について理解できる					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を理解できる					4
熱通過	熱通過に関する基本事項の理解し見積もることができる					4
物質伝達	物質伝達と熱伝達のアナロジーについて理解できる					4
熱放射	熱放射の法則の理解できる					4
相変化を伴う伝熱	沸騰伝熱のメカニズムの理解できる					4
伝熱促進と伝熱機器	熱機器仕組みを理解し伝熱促進手法について解釈できる					4
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
伝熱問題に関する調査と要約	講義項目ごとに関係する文献調査等を行い要約しレポートを提出する					35
熱伝導課題レポート	熱伝導に関する計算問題のレポートを作成し、決められた期限までに提出する					10
熱伝達課題レポート	熱伝達に関する計算問題のレポートを作成し、決められた期限までに提出する					10
講義内容の復習	講義内容を整理し復習し、次回授業までに理解が及ばない点を明らかにする					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 (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)・「機械工学便覧 γ 3 熱機器」日本機械学会編 (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)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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できる。(D-③ (d))						
	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	伝熱機器に関する諸問題を解決するための方法について理解できる。(D-③ (d))						
	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の解決方法について理解できる。	伝熱工学の知識を用いて、伝熱に関する単純な問題の解決方法について理解できる。	伝熱に関する諸問題を解決する方法について、参考書や副読本を参考に理解することができる。	伝熱に関する諸問題の解決方法を理解できない。			

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	技術者を目指す学生にとってカーボンニュートラルなどの課題や SDG's に関連した様々な課題は将来避けて通れない。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を学び、将来のエネルギー源を生み出す知恵を学ぶ。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 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	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
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	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	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
課題と解説	課題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	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	課題 (80 %) と取り組み状況 (20 %) により評価を行う。また、学習意欲や学習態度の程度により加減点・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 技術への限らない憧憬と挑戦」鈴木 孝 (三樹書房), その他: 適宜プリントを配布					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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	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					
	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ができる					
	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関し定性的な説明ができる					
	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、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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用機械力学 (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	機械には外部からの動的な力や変位を受けることにより振動することがある．従って機械の振動の仕方を把握す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 自由度系の振動の基礎から応用を理解することを目的とする．					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンス．					2
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
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．					6
共振曲線と位相曲線	力入力および変位入力の場合の共振曲線と位相曲線を作図し、強制振動の理解を深める．					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。					2
まとめ	学習したことのまとめ、および復習をする．					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
微分方程式	これまでに学修した微分方程式を整理し、運動方程式が何れの微分方程式にカテゴライズされるのかを理解し、運動方程式の解き方を納得する．					4
減衰のない 1 自由度系振動	振動は運動の問題であるが、ダランベールの原理によって力のつり合い式として運動方程式を立てられることを理解する．					8
減衰のある 1 自由度系振動	粘性減衰の特性を理解する．また、ねじり振動と対比しながら、回転運動と直線運動の間のアナロジーを理解する．					8
1 自由度系の強制振動	運動方程式を微分方程式として考えたときの自由振動の場合との相違を理解し、運動方程式を正しく解けるようにする．力入力と変位入力の場合の共振曲線と位相曲線を作図できるようにする．					16
多自由度系の振動・強制振動	振動における多自由度とは何かを理解し、運動方程式の立て方と解き方を理解する．また、行列を使用した解き方の有用性を理解する．					16
ラグランジュの運動方程式	ラグランジュの運動方程式により、直線座標系と曲線座標系が混在した運動のように、比較的複雑な系であっても運動方程式を立てられることを理解する．					8
					計 60	
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90

学業成績の評価方法	演習問題・提出課題と試験の成績によって判断し、授業への取組姿勢を加味する。演習問題は授業時間内に取り組むものであり、提出課題は授業外学修で取り組むものである。提出課題の期限は次回授業時を原則とし、内容に応じて別途に指定する。評価の配分割合を演習問題・提出課題 (4 割)、試験成績 (6 割) とする。
関連科目	振動工学特論・設計工学特論
教科書・副読本	副読本: 「機械力学 (増補)」青木 繁 (コロナ社)

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
応用機械力学 (Applied Dynamics of Machinery)	鈴木拓雄 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	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。					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
応用機械力学 (Applied Dynamics of Machinery)		栗田勝実 (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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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 (D-3(d))					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
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	物理Ⅰ・物理Ⅱ・工業力学・機械力学・振動工学Ⅰ・振動工学Ⅱ					
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)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
応用機械力学 (Applied Dynamics of Machinery)	栗田勝実 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	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 (D-3(d))					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	地震の多発する日本において、機械・建築・土木構造物の耐震対策は必須であり、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いる。学生はこの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					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 振動系モデルの応答解析ができる。 2. 振動絶縁技術について基本的説明ができる。 3. 振動抑制技術について、例を挙げて説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業の進め方を理解し、予習内容を確認する。					2
振動制御の実例紹介	振動制御技術の必要性を理解し、典型的な応用例を知る。					
単振動とフーリエ級数	調和解析の考え方を理解する。					2
励振力モデル	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	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。					2
多自由度系	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	演習問題を解き、振動の絶縁・制振・防振への理解を深める。					4
期末試験	授業時間内に期末試験を実施する。					2
答案返却と模範解答の解説	模範解答の解説を聞き、内容理解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 (50 %) と演習課題の評価 (50 %) を合わせて最終成績 (100 %) とする。					
関連科目						
教科書・副読本	参考書: 「改定 振動工学 基礎編」 安田仁彦 (コロナ社)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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	振動系モデルの応答解析ができる。						
	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	振動絶縁技術について基本的説明ができる。						
	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ことができない。		
3	振動抑制技術について、例を挙げて説明できる。						
	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ことができない。		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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、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、身近な技術となっている。そのため、振動制御技術を学び、理解することは意義深い。本科目では様々な免震・制振技術について学び、学生がそれらの技術について理解できるようになることを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス	・ 振動制御の必要性、分類などの基礎を学ぶ ・ 多質点系の振動について学ぶ ・ 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 ・ 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 ・ 免震構造ついて学ぶ ・ 制振構造ついて学ぶ					1
2. 振動制御の基礎						1
3. 振動制御論 I						2
4. 振動制御論 II						8
5. 振動制御論 III						6
6. 免震構造						6
7. 制振構造						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課題の学習					40
課題						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	課題レポートから評価する。テーマは免震・制振技術に関するものとし、最終授業で出題する。提出期限は出題から 1 週間とする。					
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					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
振動工学特論 (Advanced Vibration Engineering)		嶋崎守 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	振動制御について理解できる						
	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	免震構造について理解できる						
	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	制振構造について理解できる						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. 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						
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」 深津弘也 (日刊工業新聞社), その他: 必要に応じて資料を配布する					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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	メートルの定義およびトレーサビリティを理解できる。					
	精密測定の基本原理を理解し、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理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理を理解できる。	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理を理解できない。		
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。					
	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	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。					
	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	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。					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. 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	成績は定期試験の得点と課題からから評価する。					
関連科目	計測工学特論					
教科書・副読本	その他: 特定の教科書は使用しない					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
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
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	メートルの定義およびトレーサビリティを理解できる。						
	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、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、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	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。						
	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・測定方法および表面性状パラメータについて理解できる。						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					

講義の内容		
項目	目標	時間
0. ガイダンス マニピュレータの関節機構と運動学	マニピュレータの関節機構（運動機能と記号）、リンク機構の形態、マニピュレータの機構例、マニピュレータの運動学について学ぶ。	2
1. ロボットとは	ロボットの定義、論理学的な定義について知る。	2
1. 1 ロボットの定義	ロボットの歴史について、ロボット概念の登場、古代技術、自動人形、デカルトとラ・メトリ、19世紀における展開、二歩の自動人形、20世紀のSFの世界、現代のロボットを知る。	
1. 2 論理学的な定義		
2. ロボットの歴史		
3. 産業用ロボット	産業用ロボットとは、産業用ロボットの歴史、産業用ロボットの誕生、日本のロボットとオートメーション、産業用ロボット出現の技術的背景について学ぶ。	2
4. ロボットの構成とその機能	マニピュレーション機能（マニピュレータ、エンドエフェクタ）、移動機能（車輪・クローラ、脚・足、特殊移動）について学ぶ。	2
	制御（ロボットシステム管理部、作業制御部、動作制御部、サーボ部）、ロボットセンサ（視覚センサ、触覚センサ、近接覚、力/トルクセンサ、ロボットの自由度）について学ぶ。	2
移動機構	自動車、産業車両、建設機械・農業機械などの特殊自動車、福祉機器、教育・研究・開発における車輪移動機構について学ぶ。	2
1. 車輪移動機構		
1. 1 様々な車輪移動機構		
1. 2 車輪移動機構の構成要素	車体、車輪（車輪、球形車輪、合成型全方向車輪）、車輪支持機構（車輪と車体への取付けと自由度、緩衝・懸架機構）、駆動機構について学ぶ。	2
1. 3 機構	機構学（車輪、等価2輪モデル、リンク機構としての取扱い）、操舵（2輪モデルによる組合せ、車輪のキャンバ角、形状による操舵）、車輪の回転駆動、車輪移動機構の安定について学ぶ。	2
1. 4 運動学	マニピュレータとの相違、独立2輪駆動型、前輪操舵駆動型、前輪操舵後輪駆動型、独立4輪操舵型、合成型全方向車輪を用いた機構の移動、キャスト型駆動輪機構を用いた全方向移動型、連結車両について学ぶ。	2
1. 5 力学	摩擦、車輪移動機構の走行抵抗（自動車の走行抵抗との比較、各種の走行抵抗）、車輪の駆動力（一般、静的安定な車輪移動機構の駆動、動的安定の必要な車輪移動機構の駆動）について学ぶ。	2
1. 6 動力学	移動機構の動力学について学ぶ。	2
1. 7 制御	制御の基礎（制御システム、機構の制御）について学ぶ。	
	制御について、ナビゲーション（局所経路設計、位置推定、位置推定誤差の評価、位置推定誤差の解消、軌道制御）について学ぶ。	2
2. クローラ式移動機構	クローラ機構、懸架機構、クローラを用いた各種の移動機構について学ぶ。	2
2. 1 構造		
2. 2 基礎	平均接地圧、旋回半径、走行抵抗について学ぶ。	
3. 2脚移動ロボットの機構と制御	2脚移動ロボットについて、自由度構成、駆動方式、足平機構、センサ、特殊な機構について学ぶ。	2
3. 1 2脚ロボットの機構		
3. 2 2脚ロボットの力学	力学からみた2脚移動の分類（静歩行、動歩行、走行）、2脚歩行ロボットの歩行の力学モデル（倒立振り子モデル、2脚歩行ロボットのモデリングとモーメント）について学ぶ。	2
		計 30

自学自習		
項目	目標	時間
マニピュレータの関節機構と運動学	マニピュレータの関節機構（運動機能と記号）、リンク機構の形態、マニピュレータの機構例、マニピュレータの運動学について復習する。	4
1. ロボットとは	ロボットの定義、論理的な定義について復習する。	4
1. 1 ロボットの定義	ロボットの歴史について、ロボット概念の登場、古代技術、自動人形、デカルトとラ・メトリ、19世紀における展開、二歩の自動人形、20世紀のSFの世界、現代のロボットを復習する。	4
1. 2 論理的な定義		
2. ロボットの歴史		
3. 産業用ロボット	産業用ロボットとは、産業用ロボットの歴史、産業用ロボットの誕生、日本のロボットとオートメーション、産業用ロボット出現の技術的背景について復習する。	4
4. ロボットの構成とその機能	マニピュレーション機能（マニピュレータ、エンドエフェクタ）、移動機能（車輪・クローラ、脚・足、特殊移動）について復習する。	4
	制御（ロボットシステム管理部、作業制御部、動作制御部、サーボ部）、ロボットセンサ（視覚センサ、触覚センサ、近接覚、力/トルクセンサ、ロボットの自由度）について復習する。	4
移動機構	自動車、産業車両、建設機械・農業機械などの特殊自動車、福祉機器、教育・研究・開発における車輪移動機構について復習する。	4
1. 車輪移動機構		
1. 1 様々な車輪移動機構		
1. 2 車輪移動機構の構成要素	車体、車輪（車輪、球形車輪、合成型全方向車輪）、車輪支持機構（車輪と車体への取付けと自由度、緩衝・懸架機構）、駆動機構について復習する。	4
1. 3 機構	機構学（車輪、等価2輪モデル、リンク機構としての取扱い）、操舵（2輪モデルによる組合せ、車輪のキャンバ角、形状による操舵）、車輪の回転駆動、車輪移動機構の安定について復習する。	4
1. 4 運動学	マニピュレータとの相違、独立2輪駆動型、前輪操舵駆動型、前輪操舵後輪駆動型、独立4輪操舵型、合成型全方向車輪を用いた機構の移動、キャスタ型駆動輪機構を用いた全方向移動型、連結車両について復習する。	4
1. 5 力学	摩擦、車輪移動機構の走行抵抗（自動車の走行抵抗との比較、各種の走行抵抗）、車輪の駆動力（一般、静的安定な車輪移動機構の駆動、動的安定の必要な車輪移動機構の駆動）について復習する。	4
1. 6 動力学	移動機構の動力学について学ぶ。	4
1. 7 制御	制御の基礎（制御システム、機構の制御）について復習する。	4
	制御について、ナビゲーション（局所経路設計、位置推定、位置推定誤差の評価、位置推定誤差の解消、軌道制御）について復習する。	4
2. クローラ式移動機構	クローラ機構、懸架機構、クローラを用いた各種の移動機構について学ぶ。	4
2. 1 構造		
2. 2 基礎	平均接地圧、旋回半径、走行抵抗について復習する。	4
3. 2脚移動ロボットの機構と制御	2脚移動ロボットについて、自由度構成、駆動方式、足平機構、センサ、特殊な機構について復習する。	4
3. 1 2脚ロボットの機構		
3. 2 2脚ロボットの力学	力学からみた2脚移動の分類（静歩行、動歩行、走行）、2脚歩行ロボットの歩行の力学モデル（倒立振り子モデル、2脚歩行ロボットのモデリングとモーメント）について復習する。	4
総合学習時間		計 60
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)	

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ロボティクス (Robotics)	堀滋樹 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	各種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。					
	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ない。		
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。					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業の概要・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	授業時に出題された課題の学習					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 100 % で評価する。					
関連科目	計測工学特論					
教科書・副読本	副読本: 「ROBOTICS」 日本機械学会 (丸善出版株式会社)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
ロボティクス (Robotics)	大野学 (常勤)			1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	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、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、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	ロボットの歴史から現在、今後の応用について学ぶ。						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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	学生は、現代制御理論の基礎知識を習得し、制御系設計法を実際の問題に適用できる応用力を身につける。本講義では、MATLAB/Simulink などの制御系設計・シミュレーションツールを活用し、理論と実践を結びつけながら学習を進める。さらに、計測制御演習と連携し、制御の物理的な意味を直感的に理解できるよう、シミュレーションや実験を通じた学習を行う。これにより、学生は制御システムの設計・解析能力を高め、実社会での応用に備える。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 学生は、制御対象を状態空間表現でモデル化し、適切な数学的手法を用いてその動特性を解析できる。また、シミュレーションや実験データを基に、制御対象の応答を評価し、特性を定量的に説明できるようになる。 2. 学生は、与えられた制御対象に対してフィードバック制御系を設計し、固有値解析を用いて安定性や速応性を数值的に評価できる。また、解析結果を基に制御特性を判断し、必要に応じて制御パラメータを調整できるようになる。 学生は、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ようになる。 3. 学生は、状態オブザーバ、状態フィードバックの設計ができるようになる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンス、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	レポート 40 %、 毎回のコメントシート提出 60 %					
関連科目	計測工学特論・制御工学特論・専攻科エンジニアリングデザイン					
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), 参考書: 「大学講義テキスト 現代制御」森 泰親 (コロナ社), 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。)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別		
現代制御工学 (Modern Control Engineering)	笠原美左和 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択		
評価 (ルーブリック)								
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)		ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)	
1	学生は、制御対象を状態空間表現でモデル化し、適切な数学的手法を用いてその動特性を解析できる。また、シミュレーションや実験データを基に、制御対象の応答を評価し、特性を定量的に説明できるようになる。							
	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。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	学生は、与えられた制御対象に対してフィードバック制御系を設計し、固有値解析を用いて安定性や速応性を数値的に評価できる。また、解析結果を基に制御特性を判断し、必要に応じて制御パラメータを調整できるようになる。学生は、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ようになる。							
	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。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	学生は、状態オブザーバ、状態フィードバックの設計ができるようになる。							
	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。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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンス、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	数理工学・デジタル制御システム 制御工学 I、II
教科書・副読本	教科書: 「はじめての現代制御理論 改訂第 2 版」佐藤 和也, 下本 陽一 (講談社), 副読本: 「倒立振子で学ぶ制御工学」川田 昌克 (森北出版), 参考書: 「演習で学ぶ現代制御理論」森 泰親 (森北出版)

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電気回路特論 (Advanced Electric Circuit)		後藤和彦 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	学習者が、電気電子系工学コースの共通基礎技術である電気回路について、定常現象、過渡現象の各種解析法を適用して回路を解くことができるようになることを目的とする。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 直流回路および交流回路における定常現象を解析できる。 2. 直流回路および交流回路における過渡現象を解析できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス	授業概要ガイダンス（シラバスの説明）と電気回路基本素子について理解を確認する。					2
2. 直流回路①	キルヒホッフの法則および重ねの理を用いて回路を解くことができる					2
3. 直流回路②	鳳-テブナンの定理を用いて回路を解くことができる					2
4. 交流回路①	ベクトル軌跡、位相調整および共振を理解する。					4
5. 交流回路②	相互誘導回路を等価回路に置き換えて回路解析ができる					4
6. 簡単な直列回路の過渡現象	回路方程式の導出、初期値の決定と時定数を理解する。					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を行う。					4
8. 直並列回路の過渡現象	相互誘導を含む直並列回路における回路方程式の導出と解法を理解する。					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
ガイダンス	過去に履修した電気回路の教科書を読み、学習してきた内容について復習をする。					4
直流回路①	キルヒホッフの法則および重ねの理に関する演習問題（事前授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					4
直流回路②	鳳-テブナンの定理に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					4
交流回路①	ベクトル軌跡、位相調整および共振に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					8
交流回路②	相互誘導回路に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					8
簡単な直列回路の過渡現象	RL 回路、RC 回路に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					4
ラプラス変換	ラプラス変換回路法を用いた過渡現象に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					8
直並列回路の過渡現象	相互誘導を含む直並列回路の過渡現象に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					8
三相交流回路	三相交流回路に関する演習問題（事前の授業時に配布）の指定した問題を解き、次回授業で提出する。					8
まとめ	これまで学習したすべての内容を復習する。					4
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子デバイス工学 (Electronic Device)		岩田修一 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	高速かつ大量の情報伝達を必要とするこれからの情報通信分野では、古典的な電気回路素子では性能を満たせず、電子の量子的な性質を最大限に利用した量子効果デバイスの開発が期待されている。同様に、光を量子化した光子を検出できる単光子デバイスも様々な分野で応用されている。本授業では、これらの量子効果を用いた具体的な電子・光デバイスの使用や改良ができるようになることを目的とし、そのために必要となる基本的な物理学的知識を理解することを目指す。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 電子・光デバイスの動作原理となる物理法則について説明できる 2. 基本的な電子・光デバイスの動作を量子効果に基づいて説明できる 3. 具体的な電子・光デバイス、そして関連したナノデバイス等について概説することができる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
電子・光デバイスの概要	電子・光デバイスと古典的な電気回路素子の違いについて理解する					4
量子力学の成り立ち	電子や光子の量子的な性質が発見されることで確立した前期量子論や統計力学についての基本法則を理解する					6
量子力学基礎	量子力学とそれを理解するために便利な解析力学の基礎について理解する					8
電子デバイスの基礎と応用	電子の量子効果を応用したデバイスの基本動作原理を理解し、応用例について説明できる					4
光デバイスの基礎と応用	単光子検出に用いられるデバイスの基本動作原理を理解し、応用例について説明できる					4
ナノデバイス	その他のナノデバイス (MEMS) について概説できる					2
期末レポート	電子・光デバイスの動作原理やその応用、そしてそれらを理解するために必要となる統計力学、解析力学、量子力学についての解説レポートを作成する					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
プランク定数と量子力学の関係について	光量子仮説、Planck の黒体放射公式などの前期量子論について予習と復習を行う					10
統計力学について	Maxwell-Boltzmann 統計分布、Fermi-Dirac 統計分布、Bose-Einstein 統計分布について予習と復習を行う					10
解析力学について	Lagrange の運動方程式、Hamilton の正準方程式、位相空間、正準交換関係について予習と復習を行う					10
量子力学について	Schrödinger 方程式、不確定性原理について予習と復習を行う					10
電子デバイスの基礎と応用について	バンド構造やトンネル効果について理解するために必要となる Schrödinger 方程式の基本問題を解き、電子デバイスへの応用例について調査を行う					10
光デバイスの基礎と応用について	半導体内の電子と光子の相互作用についての基本問題を解き、光デバイスへの応用例について調査を行う					10
					計 60	
総合学習時間		講義 + 自学自習				計 90
学業成績の評価方法	期末レポート課題を 85 %、授業態度や復習の演習提出を 15 % として総合的に評価する。					
関連科目	電子物性特論・固体電子工学・応用物理特論					
教科書・副読本	教科書: 「工学系のための量子力学 [第 2 版]」 上羽 弘 (森北出版)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子デバイス工学 (Electronic Device)		山田美帆 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	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					
アクティブラーニングの有無	なし					
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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. 光物性工学	(1) 光物性工学の概要と応用について概観する (2) 光物性の古典論について理解する (3) 物質系の量子力学の基礎について理解する					8
2. 物質と光の相互作用	(1) 物質と光の相互作用の基礎について理解する (2) 光吸収と発光の原理について理解する					4
3. 電子材料と光デバイス	(1) 半導体中での光電効果について理解する (2) 太陽電池の動作原理と材料の特性について理解する (3) 発光ダイオードの原理と材料の特性について理解する (4) 各種ディスプレイの基本原理や材料の特性について概観する					8
4. 電池の基礎	(1) 電池開発の歴史について概観する (2) 電池の充放電の原理について理解する					4
5. 機能性電池	(1) リチウムイオン電池の原理と開発の現状について理解する (2) 各種の次世代電池の開発の現状について概観する					4
6. 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	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	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	授業中に課した演習およびレポート課題をもとに総合的に評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 適宜, 資料を配布する					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員			学年	単位	開講時数	種別
電子デバイス工学 (Electronic Device)	山田美帆 (常勤)			1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)			
1	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						
	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	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						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
電子物性特論 (Advanced Solid State Physics of Electronic Devices)		相良拓也 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	高度情報化社会を支える集積回路技術の特長は、固体内の電子の振舞いをコントロールして電子デバイスを設計出来ることにある。本講義に於いて、学生は結晶中での電気伝導現象と半導体の電子状態を結晶構造、自由電子モデルを基にしたバンド構造から理解する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. シュレディンガー方程式によって井戸型ポテンシャル中の粒子の波動関数に関して導出できる。 2. 結晶構造に関する知識を獲得し、代表的な結晶構造の第 1 ブリルアンゾーンを理解する。 3. 金属の電気伝導に関して古典的・量子論的に考え、自由電子モデルを理解する。 4. 周期的ポテンシャルの影響を受けた電子の場合について考え、エネルギーバンド構造について理解する。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業のガイダンスと物性について					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)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
電子物性特論 (Advanced Solid State Physics of Electronic Devices)	相良拓也 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)	
1	シュレディンガー方程式によって井戸型ポテンシャル中の粒子の波動関数に関して導出できる。					
	(良)に加え、無限井戸型ポテンシャル中の電子の波動関数の一般解を導出できる。	(可)に加え、一次元空間のみを考慮したシュレディンガー方程式を示すことができる。	電子の粒子性と波動性に関する基礎的な問に解答できる。	(可)に到達しない		
2	結晶構造に関する知識を獲得し、代表的な結晶構造の第 1 ブリルアンゾーンを理解する。					
	(良)に加え、FCC もしくは BCC もしくはダイヤモンド構造の第 1 ブリルアンゾーンに関して理解している。	(可)に加え、2 次元正方格子のマーデルング定数の計算もしくは、結晶構造の面指数と面間隔の関係を理解している。	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	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。					
	(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	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。					
	(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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ディジタル電子回路特論 (Advanced Digital Circuit Design)		高崎和之 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	様々な論理計算やメモリ機能を有したディジタル回路の設計には、DTL(Diode Transistor Logic) を基本とした回路構成法を学ぶ必要がある。本講義では論理回路までの基本構造を実現する方法について学び、理解を深める。また、実際の回路で問題となりやすい雑音などの影響について学び、その対処法を理解する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 基礎的な DTL によるディジタル回路の製作ができる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	授業全般についてのガイダンスを行う。ディジタル回路設計の導入について講義を行う。					2
DTL の基礎	DTL 設計の基礎について学ぶ。					4
DTL と TTL の違い	TTL 設計の流れを学ぶ。					2
論理回路設計の基礎	課題に従い論理回路を作成し、回路の動作を確認する。					4
バス構造	コンピュータに用いられるバス構造とその仕組みを電子回路の観点から学ぶ。					2
応答速度の向上	トランジスタの応答速度を向上させる方法のひとつであるスピードアップコンデンサについて学ぶ。					2
高速ディジタル信号の取り扱い	高速ディジタル信号の位相ズレについてその原因と対策を学ぶ。					2
多値伝送と雑音	近年増加しつつある多値伝送と雑音の影響について学ぶ。					2
保護回路	電子回路が故障した場合でも悪影響を及ぼさないための回路の工夫について学ぶ。					2
故障と対策	電子回路が故障する原因とその対策について学ぶ。					2
信号の互換性	ディジタル信号の規格と互換性について学ぶ。					2
反射と終端	高速ディジタル信号を伝送する際に発生する反射について学ぶ。					2
まとめ	講義のまとめとして、電子回路技術の今後の展望について解説する。					2
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
ディジタル回路設計の基礎	ディ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。					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
超音波工学特論 (Advanced Ultrasonic Engineering)		阿部峻靖 (非常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	超音波技術は、その波動としての性質を利用し、医用超音波診断装置の様な非破壊検査技術として、また、超音波モータ・洗浄・加熱・破壊等の超音波エネルギー応用技術として、医療、航空、宇宙等の先端分野を始め、工業界全般で広く活用されている。本講義では、まず、超音波の空間的な波動としての性質と媒質中の伝搬を学習する。次に、空間時間的な観点から超音波による計測の基礎と応用について学習する。また、各種超音波モータの動作原理、超音波洗浄、腎臓結石の破碎、腫瘍の超音波加熱等を例として、超音波エネルギーの応用技術について学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 1 次元の波動方程式を導出でき、波動の境界での伝搬（入射波、反射波、透過波）や、速度の複素表示により波動の空間的、時間的伝搬状態を振動と減衰の形で説明できる。 2. 空間計測手法の原理および空間分解能と時間分解能について説明できる。 3. 超音波モータ等、超音波の工業応用例を説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. ガイダンス	授業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
超音波応用技術の歴史について	超音波の性質や応用について調査を行い、ノートにまとめる。	8
波動としての超音波と波動方程式の理解	波動方程式の導出と理解，減衰と分散，伝搬特性について調査を行い，ノートにまとめる。	16
エコーの理解	パルスエコー法をはじめとする，基本的な医用超音波診断装置の原理について調査し，ノートにまとめる。	12
超音波計測の応用技術の理解	超音波の応用技術について英論文を読み，日本語で要約したものを classroom に提出する。	16
プレゼンテーションの準備と振り返り	超音波技術の応用に関して調査を行い，スライドにまとめる．授業後は，指摘された内容に基づいてスライドを修正し，classroom に提出する。	8
		計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習	計 90
学業成績の評価方法	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	通信システム・ディジタル信号処理特論・電気回路特論	
教科書・副読本	その他: 波動に関する英文プリント	

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
画像工学 (Image Engineering)		吉田嵩 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	ディジタル画像を処理, 解析, 理解するための基本的なアルゴリズムや計算手法について学習する. また, 基本的な処理に対して簡易的なプログラムで実現する手段を学ぶ. 更には画像処理の根幹となっている線形代数について講義を行い, 包括的な画像処理工学における技術の展開について学習する.					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 画像を構成する基本要素を理解できる 2. 基本要素が持つ物理的特徴量を理解できる 3. 基本要素の分離・抽出を線形代数を用いて実行できる 4. 学んだ画像処理手法を計算機を用いて実行できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義内容, 評価方法を理解する. 画像表現の基礎として, 解像度, RGB 色空間とテンソルを結び付けられる. また, 画素値の整数表現と浮動小数点表現を説明できる.					2
基礎的な画像処理	RGB 画像を HSV 画像, グレー画像, 白黒画像に変換する方法を理解する. モルフォロジー変換を用いてマスク画像を作成する方法を理解する. 連結要素を理解し, 物体抽出に応用する. 【課題 1】画像から物体を抽出するプログラムの作成					4
画像の階調変換	ガンマ補正, ヒストグラムを用いた変換手法について理解し, プログラムを用いて応用する. 【課題 2】マスク画像, ヒストグラム, ガンマ補正を用いた HDR 画像の作成					4
ピンホールカメラモデル	ワールド座標系, カメラ座標系, 画像座標系の違いを認識し, それらを結び付ける数学的関係を理解する. 【課題 3】ワールド座標系の点を画像平面に投影して表示するプログラムの作成					4
画像の形状変換	回転・移動, 形態処理について学び, 行列計算での解法を理解する. 【課題 4】画像の形状変換を実施するプログラムの作成					2
画像の特徴量	エッジ, コーナー, モーメント, LOG など画像から特徴量を抽出する方法を学ぶ. 【課題 5】複数の画像を題材に, 特徴量の違いをレポートにまとめる					2
固有値分解	線形代数で習った固有値と固有ベクトルを画像処理に応用する.					2
特異値分解	特異値分解の原理を理解する. 【課題 6】特異値分解を用いた画像のノイズ除去					4
画像処理の最新動向	最新の解析手法や応用事例を輪講形式で発表する.					6
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習課題	次回の講義内容について事前に目を通してくるべき書籍, 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	理論やプログラミングに関する課題 60 %，最終プレゼン 40 %で成績を算出する．課題を課すタイミングについては講義内容に示す．
関連科目	デジタル信号処理特論
教科書・副読本	教科書: 「デジタル画像処理 [改訂第二版]」奥富正敏 (CG -ARTS 協会)，その他: 資料を適宜配布する

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
コンパイラ (Compilers)		佐藤 喬 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	コンパイラはプログラムをコンピュータが実行できる形式に変換する処理を行う。本授業では、プログラム言語と人間の話す言語の違いを学び、コンパイラがどのようにプログラムを変換するのか学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 字句解析について説明できる。 2. 構文解析について説明できる。 3. 簡単な言語処理系を実装できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	講義の進め方について説明する。					2
処理の流れ	コンパイラが行う変換処理の流れを学ぶ。					2
字句解析	オートマトンに基づく字句解析を学ぶ。					8
構文解析	構文木の作成を学ぶ。					8
中間語	コンピュータで扱いやすい形式に変換する方法を学ぶ。					6
コード生成	オブジェクトコードの生成を学ぶ。					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
開発環境の構築	コンパイラの作成環境を構築する。					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	定期試験成績と課題達成率で評価する。なお、定期試験成績と課題達成率の比率は、9:1 とする。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「Rust で作るプログラミング言語」 佐久田 昌博 (技術評論社), 副読本: 「コンパイラ 作りながら学ぶ」 中田 育男 (オーム社)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
オペレーティングシステム (Operating Systems)		佐藤 喬 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	オペレーティングシステムは、コンピュータハードウェアを抽象化し、ソフトウェアにとって使いやすい環境を提供する。本授業では、このオペレーティングシステムについて学ぶ。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. プロセス管理を説明できる。 2. メモリ管理を説明できる。 3. ファイルシステムを説明できる。					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	シラバス説明・シラバス説明実施調査を行う。					2
プロセス	処理の実体であるプロセスについて学ぶ。					4
スケジューリング	スケジューリングについて学び、複数のプロセスの動作を制御する。					6
プログラムファイル	ファイルに格納されたコードを実行する。					6
仮想メモリ	仮想メモリの意義とその仕組みを学ぶ。					6
ファイルシステム	ファイルシステムがどのように構築されているかを学ぶ。					6
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
環境構築	演習環境の構築をする。					10
プロセス	プロセスの状態遷移を確認する。					10
スケジューリング	優先度順スケジューリングの動作を確認する。					10
メモリ管理	キャッシュメモリと仮想メモリの動作を確認する。					20
ファイルシステム	ファイルシステムの動作を確認する。					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	課題達成率とテスト成績で評価する。なお、課題達成率とテスト成績の比率は、1:9 とする。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「工学基礎シリーズ オペレーティングシステム」 安倍 広多、石橋 勇人、佐藤 隆士、松浦 敏雄、松林 弘治、吉田 久 (オーム社), 副読本: 「試して理解 Linux のしくみ 増補改訂版」 武内 覚 (技術評論社)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
オペレーティングシステム (Operating Systems)	佐藤 喬 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	プロセス管理を説明できる。					
	プロセスのスケジューリングについて、複数の手法の説明ができる。	プロセスの状態とコンテキスト切替を説明できる。	プロセスの役割を説明できる。	プロセスの役割を説明できない。		
2	メモリ管理を説明できる。					
	仮想記憶のページ置き換えについて、複数の手法が説明できる。	仮想記憶を説明できる。	メモリ管理の必要性を説明できる。	メモリ管理の必要性を説明できない。		
3	ファイルシステムを説明できる。					
	ファイルシステムの高速化手法について説明できる。	ファイルシステムにおけるファイル構造を説明できる。	ファイルに対する基本操作を説明できる。	ファイルに対する基本操作を説明できない。		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
ネットワーク工学特論 II (Network Engineering II)		知念賢一 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	ネットワークエンジニアには技術資料の理解と実装能力が必要である。この授業ではプロトコルの技術資料からプログラム作成の手順を理解する。指定された資料をもとにプログラムを作成する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 技術資料からプロトコルを説明できる 2. 技術資料からプログラムを作成できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	シラバス説明・シラバス説明実施調査を行う。 講義内容を紹介する。					2
トラヒック概要	TCP/IP やイーサネットを再度確認する					8
技術資料	プロトコルに関する技術資料の種類や入手先を学ぶ。そして、主要なプロトコルに関する資料を読み、内容を理解する。					8
プログラミング	技術資料を具体的なプログラムに昇華する方法を学ぶ。パケット解析やパケット生成が中心となる。					8
成果発表	作成したプログラムをプレゼンテーションする					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
パケット操作技術の予習	pcap あるいはそれに相当する技術の開発環境を用意し、サンプルプログラムなどで動作確認や開発習得を行う					10
開発物の確認	各種資料から開発対象を確認する					6
開発物の設計	システムモデルやデータ構造などを決定する					14
開発物の実装	具体的に実装する方式やツールを定め、実装作業を進める					30
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	作成したプログラムを中心に評価する。プログラムの紹介や動作確認のためにプレゼンテーションを実施する。プレゼンテーションは最後の授業 4 時間 (受講者が多い場合は 6 時間) で実施する。最後にレポートにまとめて提出する。レポートめ切はプレゼンテーションの数日後とする。配分はプログラム内容や動作を 60 %、説明や質疑応答を 30 %、レポート体裁を 10 %とする。					
関連科目	ネットワーク工学特論 I・ネットワーク基礎・コンピュータネットワーク・応用ネットワーク					
教科書・副読本	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)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ネットワーク工学特論 II (Network Engineering II)	知念賢一 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)		未到達レベルの目安 (不可)	
1	技術資料からプロトコルを説明できる					
	あるプロトコルの資料を複数探し出し、プロトコルだけでなく概念や歴史を説明できる。	あるプロトコルの資料を探し出し、そのプロトコルを説明できる。	与えられた資料のプロトコルを説明できる。		プロトコルの資料を探せない、説明できない。	
2	技術資料からプログラムを作成できる					
	資料の詳細までプログラムで実現した後、テストなどの付加的機能を追加できる。	資料の詳細までプログラムで実現できる。	資料の主要部分をプログラムで実現できる。		技術資料からプログラムを作成できない。	

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
データマイニング (Data Mining)		横井健 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	データマイニングとは大量のデータを分析し、価値ある情報を発見する一連の技術である。本講義では、多変量解析を中心とした様々な分析手法についてその理論ならびに手法を習得し、それらを用いてデータの特性を読み取れるようになる。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	あり					
到達目標	1. 単回帰分析について説明できる。 2. 重回帰分析について説明できる。 3. 判別分析について説明できる。 4. 主成分分析について説明できる。 5. 数量化手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					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
データマイニングの概要	データマイニングの概要について理解する。					2
数学的準備	多変量解析を学習する上で必要な統計と線形代数に関する知識を確認する。					4
回帰分析	単回帰分析、重回帰分析ならびに数量化Ⅰ類について理解する。					8
判別分析	判別分析と数量化Ⅱ類について理解する。					4
多変量解析	主成分分析、数量化Ⅲ類ならびに多次元尺度構成法について理解する。					8
クラスター分析	デンドログラムを中心にクラスター分析について理解する。					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
数学的準備	多変量解析を学習する上で必要な統計と線形代数に関する知識について演習問題を通じて確認を行う。					8
多変量解析の理論の理解	多変量解析の各種手法における理論的背景について演習問題を通じて理解を深める。					24
多変量解析の利用	多変量解析の各種手法を用いて実際のデータに対する分析を行うことで、その利用方法について理解を深める。なお、分析した内容についての発表を実施する。					28
						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	授業における発表状況 4 割、10 回程度のレポート 6 割で評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	教科書: 「多変量解析法入門」永田 靖、棟近 雅彦 (サイエンス社), 参考書: 「統計的学習の基礎—データマイニング・推論・予測—」Trevor Hastie・Robert Tibshirani・Jerome Friedman 著・杉山 将・井手 剛・神脇 敏弘・栗田 多喜夫・前田 英作監訳・井尻 善久・井手 剛・岩田 具治・金森 敬文・兼村 厚範・烏山 昌幸・河原 吉伸・木村 昭悟・小西 嘉典・酒井 智弥・鈴木 大慈・竹内 一郎・玉木 徹・出口 大輔・富岡 亮太・波部 斉・前田 新一・持橋 大地・山田 誠 訳 (共立出版)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
データマイニング (Data Mining)	横井健 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	単回帰分析について説明できる。					
	単回帰分析を数式を用いて説明できる。		単回帰分析を実際のデータに適用できる。	単回帰分析を利用できない。		
2	重回帰分析について説明できる。					
	重回帰分析を数式を用いて説明できる。		重回帰分析を実際のデータに適用できる。	重回帰分析を利用できない。		
3	判別分析について説明できる。					
	判別分析を数式を用いて説明できる。		判別分析を実際のデータに適用できる。	判別分析を利用できない。		
4	主成分分析について説明できる。					
	主成分分析を数式を用いて説明できる。		主成分分析を実際のデータに適用できる。	主成分分析を利用できない。		
5	数量化手法について説明できる。					
	数量化手法を数式を用いて説明できる。		数量化手法を実際のデータに適用できる。	数量化手法を利用できない。		

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名	担当教員		学年	単位	開講時数	種別
ヒューマンコンピュータインタラクション (Human-Computer Interaction)	岩田満 (常勤/実務)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)						
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	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					
	代表的な設計・開発・評価手法から適切なものを選択し、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	使いにくいヒューマンインタフェースの例を挙げ、改善方法を説明できる					
	インタフェースの改善方法をプロトタイプを作成して説明できる。	インタフェースの改善方法を既存の手法を複数組み合わせて説明できる。	インタフェースの改善方法を既存の手法をそのまま用いて説明できる。	使いにくいヒューマンインタフェースの例を挙げることができない。		
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					
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
情報セキュリティ特別演習 II ()		小早川倫広 (常勤)・川崎隆哉 (非常勤)	1・2	1	半期 2 時間	選択
授業の概要	内部不正調査およびサイバーセキュリティに対するフォレンジックを修得し、フォレンジック CTF システムを構築する。					
授業の形態	実験・実習					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 内部不正調査ができる 2. 攻撃目標の調査ができる 3. フォレンジック CTF システムを構築できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
ガイダンス	デジタル・フォレンジックの概要を理解する					4
不正調査フォレンジック 1	不正調査フォレンジックの概要を理解し、架空不正事案に対してプロファイリング（調査に役立つ前情報を収集）する。					4
不正調査フォレンジック 2	証拠隠滅の痕跡調査を行う					4
サイバーセキュリティにおけるフォレンジック	タイムライン解析・メモリフォレンジックを行う					4
マルウェア探索	アンチウィルスが見つけれないマルウェアを探す					4
攻撃目標調査	攻撃者の攻撃目的を調査する					6
フォレンジック CTF 構築設計	フォレンジック CTF システムの設計する					2
フォレンジック CTF 報告	構築したフォレンジック CTF システムの概要を報告する					2
					計 30	
自学自習						
項目	目標					時間
フォレンジック CTF の実装	フォレンジック CTF を構築する					15
					計 15	
総合学習時間		講義 + 自学自習				計 45
学業成績の評価方法	演習の進捗状況 100 %で評価する。					
関連科目						
教科書・副読本	その他: 特に指定しない					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
粘性流体の力学 (Dynamics on Viscous Flow)		小出輝明 (常勤)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	工学的な適用例と関連付けながら、粘性流れの基礎理論を学習する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 基礎的流動現象を理論的に理解でき、工学上重要な基礎流れや境界層に関する計算ができる 2. 1 の基礎的な流動現象と、応用例などとの関連を理解できる					
実務経験と授業内容との関連	なし					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. 乱流境界層の理論 (1)	プラントルの混合長理論から、乱流の速度分布の式を誘導する。 課題として、グラフ用紙に、壁面近くの乱流境界層速度分布について、層流底層の式と二クラーゼの対数法則の式を描き、流れを視覚的に理解する。					4
2. 乱流境界層の理論 (2)	平板の摩擦抵抗係数についてブラジウスによる層流の厳密解を理解し、プラントルの式および、シュリヒティングの式をグラフ化する課題を実施して、レイノルズ数と流れの状態による算出式の選択を、例題とともに理解する。					4
3. 乱流境界層の速度分布	プラントルの混合長理論の導入と、対数法則および指数法則を用いた乱流境界層速度分布の誘導と、その構造の理解。					2
5. 物体まわり流れでの層流-乱流境界層の違い	層流-乱流境界層の性質の違いを、円柱まわり流れに関して学習する。					2
6. 粘性流体の理論解の例	Navier-Stokes の運動方程式の理論解として、クエット-ポアズイユ流について理解する。					2
7. 運動量理論	管内流れ、曲面板および平板にあたる噴流の例で、運動量理論を学ぶ					4
8. 層流境界層の理論	層流の基礎的流れを理論的あるいは数値的に解き、解析および計算手法や、層流境界層の速度分布などを理解する。					4
9. 流れの運動方程式に適用される数学理論との関係	流れの運動方程式や連続の式で適用される、テーラー展開などの数学理論との関係を学ぶ。					4
10. 粘性流の演習問題	粘性流の演習問題					4
						計 30
自学自習						
項目	目標					時間
予習、復習	式の途中変形の確認等、予習復習。					30
課題・レポート	グラフ上での流れ分布の課題の作成など。					25
定期試験の準備	定期試験準備のための学習時間。					5
						計 60
総合学習時間	講義 + 自学自習					計 90
学業成績の評価方法	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	本科各コースでの流体力学関連科目					
教科書・副読本	その他: 本科各コースで使用した流体力学の教科書を使用する					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

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

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

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

科目名		担当教員		学年	単位	開講時数	種別
宇宙工学概論 (Introduction to Spacecraft Design)		真志取秀人 (常勤)		1・2	2	半期 2 時間	選択
評価 (ルーブリック)							
到達目標	理想的な到達レベルの目安 (優)		標準的な到達レベルの目安 (良)	ぎりぎりの到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)		
1	宇宙工学の経緯について、技術的な立場から理解し説明することができる						
	宇宙工学の経緯について理解していて、教員の手助け無しに、相手にわかるように説明ができる。	宇宙工学の経緯について理解していて、教員の手助け無しに説明できる。	宇宙工学の経緯について理解していて、教員の手助けにより説明できる。	宇宙工学の経緯について理解していなく、教員の手助けがあっても説明ができない。			
2	宇宙利用に必要となる宇宙環境に関する知識を学び、説明することができる						
	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していて、教員の手助け無しに、相手にわかるように説明ができる。	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していて、教員の手助け無しに説明できる。	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していて、教員の手助けにより説明できる。	宇宙機を取り巻く環境の特徴について理解していなく、教員の手助けがあっても説明ができない。			
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						
	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 7 年度 専攻科 (両キャンパス) シラバス

科目名		担当教員	学年	単位	開講時数	種別
飛行制御特論 (Flight Control Technology)		草谷大郎 (常勤/実務)	1・2	2	半期 2 時間	選択
授業の概要	航空機を制御対象とし、航空機の飛行方法と、その飛行制御方法についての概要を理解する。					
授業の形態	講義					
アクティブラーニングの有無	なし					
到達目標	1. 航空機の飛行について、航空工学の基礎に基づいて理解できる。 2. 航空機の運動の制御について原理にさかのぼって理解できる 3. 3次元空間における力学の基本について理解できる。					
実務経験と授業内容との関連	あり					
ディプロマポリシーとの関係	(4) 自らの専門とする分野の知識と技術を主体的に得る能力を有する					
学校教育目標との関係	D (基礎力) 総合的実践的技術者として、数学・自然科学・自らの専門とする分野の基本的な技術と基礎的な理論に関する知識をもち、工学的諸問題にそれらを応用する能力を育成する。					
講義の内容						
項目	目標					時間
1. 概論	ガイダンス、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. 運動の基礎	3次元に拡張した空間における力学の基礎について学ぶ					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), 副読本: 「基礎からの機械力学」 景山一郎, 矢口博之, 山崎徹 (日新出版)					

令和 7 年度 専攻科 (両キャンパス) 到達目標とルーブリック

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