

授業科目名:	大変形非弾性力学	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Mechanics of Large Inelastic Deformations	開講学期:	前期
担当教員:	黒田 充紀 (KURODA Mitsutoshi)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	機械システム工学専攻専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門選択科目
【授業概要】			
<p>・授業の目的:</p> <p>構造物の限界強度評価等に必要となる非弾性材料の大変形変形解析を行うための基礎および応用知識を習得する。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・連続体力学に必要なテンソル代数を自由に駆使することができる。 ・大変形を考慮した非線形有限要素法の定式化を行うことができる。 ・非線形有限要素解析の解の妥当性を評価することができる。 ・単結晶の構成式を有限要素プログラムに組み込んで解析することができる。 ・ポリマー材料の構成式を有限要素プログラムに組み込んで解析することができる。 <p>・キーワード:</p> <p>塑性、有限要素法、材料構成式、シミュレーション</p>			
【科目の位置付け】			
<p>機械・建築・土木構造物の限界強度評価や金属材料等の成形加工プロセス計画に必要となる、非弾性材料の大変形変形解析についてのテンソル代数学に基づく厳密な定式化・モデル化を習得する機会を提供する。</p>			
【授業計画】			
<p>・授業の方法:</p> <p>参考資料や指定した文献に基づいて、講義と課題を交えながら授業を進める。</p> <p>・日程:</p> <p>第1回目 講義の目的と進め方についてのガイダンス 第2回目 テンソル代数の基礎 第3回目 テンソル代数の応用 第4回目 有限要素法の元となる支配方程式 第5回目 仮想仕事の原理と各種エネルギー原理 第6回目 準静的問題に対する大変形有限要素法の定式化 第7回目 結晶性材料(金属)の材料構成式 第8回目 ポリマー材料の材料構成式 第9回目 大変形解析における有限要素の選択について 第10回目 動的問題に対する大変形有限要素法の定式化 第11回目 静的問題と寸法効果 第12回目 材料固有の寸法効果を考慮した材料構成式 第13回目 材料固有の寸法効果を考慮した大変形有限要素解析 第14回目 ハイパフォーマンス・コンピューティング 第15回目 授業のまとめ(試験を含む)</p>			
【学習の方法】			
<p>・受講のあり方:</p> <p>担当者が配布する資料ならびに指定する書籍・文献に基づいて講義を行うとともに課題に取り組む。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>関連する文献から情報収集することを勧める。</p>			
【成績の評価】			
<p>・基準:</p> <p>毎回の講義テーマ(日程欄参照)における基本的事項について明確に説明できることを合格基準とする。</p> <p>・方法:</p> <p>レポート課題70%、試験30%という比率で、合計得点率が60%以上をもって合格とする。</p>			
【テキスト・参考書】			
<ul style="list-style-type: none"> ・担当者作成の資料 ・久田俊明、野口裕久:非線形有限要素法の基礎と応用、丸善、1995. ・Peirce, D., Asaro, R.J., Needleman, A., 1983. Material rate dependence and localized deformation in crystalline solids. Acta Metall. 31, 1951-1976. 			
【その他】			
<p>・学生へのメッセージ:</p> <p>当科目で扱う内容は、機械(特に輸送機器類)ならびに土木・建築構造の分野において、基盤的技術として認識されている汎用性の高いものです。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>毎週木曜日16:30~17:30</p>			

授業科目名:	スマートマテリアルの構造・変形・機能	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Structure, Deformation and Characteristics of Smart Materials	開講学期:	前期
担当教員:	村澤 剛 (MURASAWA Go)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	機械システム工学専攻 (博士後期課程)	科目区分:	専門選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

工学製品の開発・設計過程においては、センサ・アクチュエータが不可欠となっており、センサ・アクチュエータ材料そのもののもつ特性や力学挙動を十分に理解しておくことは重要である。本講義では、センサ・アクチュエータ材料の巨視的・微視的な特性を計測・評価する手法について理解するとともに、いくつかの手法について実践的な計測技法を習得することを目的とする。

・授業の到達目標:

(1)センサ・アクチュエータ材料の特性や力学挙動を正しく理解し、説明できる。(2)センサ・アクチュエータ材料の巨視的・微視的の発現原理を、微視的特徴に関連づけて説明できる。(3)センサ・アクチュエータ材料の特性を計測する手法について正しく理解し、計測技法を実践できる。

・キーワード:

形状記憶合金、圧電材料、磁歪材料

【科目の位置付け】

先端材料についての話題を提供する

【授業計画】

・授業の方法:

講義および簡単な演習を交えながら授業を進める

・日程:

主要なテーマと順序は次の通りです。

- 第1回目 講義の進め方とガイダンス
- 第2回目 スマートマテリアルの重要性
- 第3回目 スマート材料の構造について
- 第4回目 スマート材料の変形について
- 第5回目 スマート材料の機能について
- 第6回目 センサについて
- 第7回目 アクチュエータについて
- 第8回目 スマート材料の創成法
- 第9回目 スマート材料の構造評価法
- 第10回目 スマート材料の力学特性評価法
- 第11回目 スマート材料の機能評価
- 第12回目 LabviewIによる評価方法の構築について
- 第13回目 LabviewIによる演習
- 第14回目 LabviewIによる演習
- 第15回目 授業のまとめ(試験を含む)

【学習の方法】

・受講のあり方:

講義内容を読み取り、与えられた時間枠内で与えられた課題に対する回答をまとめる

・授業時間外学習へのアドバイス:

与えられた課題に向けてインターネット等を活用し情報収集に努める

【成績の評価】

・基準:

スマートマテリアルの基礎的な事項について適切に説明できることを合格の基準とします

・方法:

平常点60点+レポート40点

【テキスト・参考書】

なし

【その他】

・学生へのメッセージ:

楽しく学びましょう

・オフィス・アワー:

6-311教官室にて、毎週月曜日11:00~12:00。

授業科目名: 知的流体情報学	開講学年: 1年
授業科目英語名: Smart Fluids Infonnatics	開講学期: 前期
担当教員: 李鹿輝(RINOSHIKA AKIRA)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

「乱流はどこからくるのか」「乱流の普遍的性質とは何か」「それはどこまで決定論的なのか」といった応用数学・物理学的問題を習得する。

・授業の到達目標:

乱流の現象と性質を深く理解する

・キーワード:

乱流、せん断流、PIV、ウェーブレット変換、可視化技術

【科目の位置付け】

流体のあらゆる信号、静止画像、動画等の中に隠れた乱流現象の本質を時間一空間一スケールにおいて抽出する

【授業計画】

・授業の方法:

教科書に基づいて簡単な演習を交えながら授業を進める

・日程:

- ①②乱流の古典的描像
- ③④乱流の遍在性
- ⑤⑥乱流の起源と性質
- ⑦⑧テイラー・リチャードソン・コルモゴロフの現象論
- ⑨⑩⑪ウェーブレット解析技術
- ⑫⑬⑭⑮粒子画像流速測定技術 (PIV)

【学習の方法】

・受講のあり方:

テキストを読み取り、与えられた時間枠内で与えられた課題に対する回答をまとめる

・授業時間外学習へのアドバイス:

与えられた課題に向けてインターネット等を活用し情報収集に努める

【成績の評価】

・基準:

乱流と計測の基礎的な事項について適切に説明できることを合格の基準とする

・方法:

平常点30点+レポート70点

【テキスト・参考書】

「乱流」Davidson、森北出版、2016

【その他】

・学生へのメッセージ:

機械工学の基礎となる3カ学の一つ、流体力学を学ぼう。

・オフィス・アワー:

毎週金曜日16:00~17:00 工学部7号館1階103号室

授業科目名:	流体科学特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Advanced Fluid Science	開講学期:	前期
担当教員:	篠田 昌久 (SHINODA Masahisa)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

流体力学は古典的な科学理論の一つであるが、近年になってコンピュータ・シミュレーションの発達に伴って、非線形力学分野のソリトン、カオス、フラクタルのような新しい概念の誕生にも関わり続けている。本授業では、そのような流体科学の近年の代表的成果を学ぶとともに、学生自身に関連するトピックスについて調査してもらう。

・授業の到達目標:

- (1) 流体科学の近年の代表的成果を説明できること。
- (2) 学生自身の研究に現れる流体科学的な概念を理解できること。
- (3) 学生自身の研究が流体科学技術に与えるインパクトを理解できること。

・キーワード:

流体力学、非線形力学、科学的概念、科学技術的インパクト。

【科目の位置付け】

機械システム工学専攻の教育の理念と目標の「(1)機械関連の基礎から最先端分野において問題発見・解決能力をもった人材の育成」を熱流体・エネルギー工学の面から養成する科目である。

【授業計画】

・授業の方法:

はじめに流体科学の近年の代表的成果について簡単な講義を行う。その後、関連するトピックスについて学生自身に調査してもらい、結果をレポート形式で報告してもらう。計90分×15回程度分。

・日程:

- 第1回: 講義の説明、調査の説明など
 第2回～第6回: 流体科学の近年の代表的成果の講義と調査
 第7回～第10回: 学生自身の研究に現れる流体科学的概念の調査
 第11回～第14回: 学生自身の研究が流体科学技術に与えるインパクトの調査
 第15回: 総括

※日程は変更になる場合がある。

【学習の方法】

・受講のあり方:

講義を聴き、自ら関連するトピックスについて調査し、レポートを作成して報告すること。

・授業時間外学習へのアドバイス:

授業時間外にも講義や調査の内容を予習・復習するとよい。

【成績の評価】

・基準:

調査結果についてのレポートの評価を合計100点とし、60点以上得点できることを合格の基準とする。授業の到達目標の各項目の評価比率は、(1)40%、(2)30%、(3)30%とする。

・方法:

レポートにより、授業の到達目標の項目(1)、(2)、(3)の達成度を評価する。

【テキスト・参考書】

[テキスト] 特に指定しない。必要であれば自分の力でよい文献を見つけること。

[参考書] 例えば 巽友正編、乱流現象の科学、東京大学出版会、1986年。

【その他】

・学生へのメッセージ:

流体科学の近年の代表的成果を学ぶとともに、自身の研究についての理解をさらに深めよう。

・オフィス・アワー:

金曜日16:00-17:00、6-515研究室。

授業科目名:	機能情報計測制御特論	開講学年:	1年, 2年
授業科目英語名:	Advanced Measurement and Control of Functional Information	開講学期:	前期
担当教員:	秋山 孝夫 (AKIYAMA Takao)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	大学院理工学研究科(工学系) システム創成工学分野	開講形態:	講義
開講対象:	機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

主として生体力学の基礎的理論を取扱う。力・モーメント, 応力・ひずみ, 多軸変形, 弾性・塑性・粘弾性, 並進・回転運動, 衝撃を論ずる。

・授業の到達目標:

生体の力学現象の理解に力学がどのように活用できるかを理解できるようになる。

・キーワード:

生体力学, 生体組織, 関節・骨の力学, 衝撃

【科目の位置付け】

工学の基礎力および専門分野を横断する基礎力を養成する科目である。

【授業計画】

・授業の方法:

講義形式および演習形式で行う。力学がどのように生体の力学現象の理解に役立つかを説明する。

・日程:

第1週: バイオメカニクスとは 第2週: 様々な力 第3週: モーメント 第4週: 静力学 第5週: バイオメカニクスへの静力学の応用 第6週: 変形体力学 第7週: 応力とひずみ 第8週: 多軸変形と応力分析 第9週: 生体組織の機械的特性 第10週: 運動学と動力学 第11週: 並進運動学 第12週: 並進動力学 第13週: 回転運動学 第14週: 回転動力学 第15週: インパルスとモーメント

【学習の方法】

・受講のあり方:

基礎的な力学の知識を復習すること。基礎的な生体組織の知識も必要となるので修得に努めること。

・授業時間外学習へのアドバイス:

自分で参考文献等を調べて生体に関する幅広い関心と知識の修得に努めること。

【成績の評価】

・基準:

具体的な力学や生体力学に関する問題に対して、基礎的事項を正しく適用できるかを合格の基準とする。

・方法:

演習レポートの点数の合計(100点満点)が60点以上を合格とする。

【テキスト・参考書】

決まったテキストは指定しない。授業時に適宜必要な参考文献を紹介する。

【その他】

・学生へのメッセージ:

力学を復習するとともに、力学を生体の力学現象の理解のためにどのように適用するのかに注目して欲しい。

・オフィス・アワー:

質問等があれば、毎週金曜日16時から17時, 6号館6階603号室に来られたし。

授業科目名: 熱と物質移動のシミュレーション技法 授業科目英語名: Numerical Methods of Heat and Mass Transfer 担当教員: 中西 為雄 (NAKANISHI Tameo) 担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム工学専攻	開講学年: 1年 開講学期: 前期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目
【授業概要】 ・授業の目的: 有限差分法・有限体積法を基本とする熱と物質移動のシミュレーション技法の基礎を習得する。 ・授業の到達目標: 熱と物質移動を支配する質量、運動量、エネルギー保存則を説明できる。 熱と物質移動問題に対する有限差分法・有限体積法の基礎と特徴を説明できる。 簡単な熱と物質移動問題の数値シミュレーションを実施できる。 ・キーワード: 数値流体力学、質量と運動量の保存、エネルギー保存則、数値計算、シミュレーション	
【科目の位置付け】 機械システム工学の中で、熱流体・エネルギー工学分野の修得を目的とする科目である。	
【授業計画】 ・授業の方法: テキスト、文献及び配布資料に基づき、熱と物質移動のシミュレーション技法について、演習を交えながら授業を進める。 ・日程: 第1週 講義の進め方とガイダンス、コンピュータを用いて熱と物質移動問題を解くための手順、応用例 第2週～第3週 熱と物質移動の支配方程式、初期条件と境界条件、支配方程式の数学的性質 第4週 差分法の基礎、テーラ展開と差分近似の精度、打ち切り誤差 第5週～第7週 熱伝導方程式の差分法、差分法の適合性、収束性と安定性、陽的な方法と陰的な方法 第8週 移流方程式の差分法、風上差分法、CFL条件 第9週～第12週 強制対流・自然対流および物質移動問題の数値計算法とプログラミング 第13週～第14週 気泡や液滴を伴う気液二相流の数値計算法の概要 第15週 授業のまとめ(提出レポートに対する口頭諮問)	
【学習の方法】 ・受講のあり方: テキストを購入し、内容を読み取り、与えられた時間枠内で与えられた課題に対する回答をまとめる。 ・授業時間外学習へのアドバイス: 与えられた課題に向けてインターネット等を活用し情報収集に努める。	
【成績の評価】 ・基準: 授業到達目標に示す各事項について適切に説明できることを合格の基準とする。 ・方法: 平常点20点+レポート80点	
【テキスト・参考書】 JSMEテキストシリーズ、伝熱工学、日本機械学会 肖鋒、伊井仁志: 計算流体力学 CIPマルチモーメント法による手法、コロナ社	
【その他】 ・学生へのメッセージ: 情報処理および簡単なプログラミングに関する予備知識があることが望ましい。 演習でパソコンを使用するので、各自、ノートパソコンを準備してください。 ・オフィス・アワー: 6-405教員室にて、毎週木曜日09:10-10:25	

授業科目名: 燃焼科学特論 授業科目英語名: Advanced course of combustion science 担当教員: 奥山 正明(OKUYAMA Masaaki) 担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム工学専攻	開講学年: 1年 開講学期: 後期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目
【授業概要】 ・授業の目的: 燃焼反応は、化学反応のみならず、流体力学、熱力学や伝熱工学等が複雑に絡み合った現象である。本授業では、予混合火炎に焦点を当て、温度分布、濃度分布を推定したり、火炎機構を理解するための計算方法等の習得。 ・授業の到達目標: 1. 燃焼反応を表す化学種保存、エネルギー方程式を導くことができる。 2. 数値解析を通して、火炎構造について説明をすることができる。 ・キーワード: 予混合火炎、火炎構造、数値解析 【科目の位置付け】 発熱・吸熱反応やふく射伝熱等を伴う化学反応(燃焼)の火炎構造の理解について学ぶ機会を提供する。 【授業計画】 ・授業の方法: 講義に例題や演習を取り混ぜながら90分×15回実施する。 課題については、翌週の授業内で解説を行う。 ・日程: 第1週: 予混合火炎の特徴 第2週: 希薄燃焼と過濃燃焼 第3週: 基礎方程式(希薄火炎) 第4週: 基礎方程式の無次元化 第5週: 基礎方程式の差分化 第6週: 数値解析演習(1) 第7週: 数値解析演習(2) 第8週: 希薄火炎の火炎構造 第9週: 火炎のふく射(1) 第10週: 火炎のふく射(2) 第11週: 数値解析演習(3) 第12週: 過濃火炎の火炎構造 第13週: 燃焼とふく射 第14週: 燃焼促進法 第15週: 授業のまとめ 【学習の方法】 ・受講のあり方: 燃焼学は、化学、熱力学、伝熱工学等様々な学問が深くかかわっていることを理解しながら受講すること。 ・授業時間外学習へのアドバイス: 前回までの講義内容を理解しておくこと。 講義中に出てきた式の導出等については各自で確認しておくこと。 【成績の評価】 ・基準: 予混合火炎の火炎構造を含む基礎的な事項について適切に説明できることを合格の基準とする。 ・方法: レポート(70点)／課題(30点)、合計100点満点により達成度を評価する。 【テキスト・参考書】 必要に応じてプリントを配布する。 参考書 水谷幸夫、燃焼工学、森北出版(1977) 大友一友、藤原俊隆、燃焼工学、コロナ社(1988) 【その他】 ・学生へのメッセージ: 基礎方程式の立て方、無次元化、差分化、解析の仕方について理解すること。 ・オフィス・アワー: 金曜日16:00～17:00、場所:工学部6号館2階6-215	

授業科目名: 振動制御工学	開講学年: 1年
授業科目英語名: Engineering Dynamics and Control	開講学期: 前期
担当教員: 小沢田 正(KOSAWADA Tadashi)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム専攻	開講形態: 講義
開講対象: 機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

振動に起因する自然現象、構造物のトラブルや事故に的確に対処し、さらに近年脚光を浴び始めた振動のアクティブな利用という新たな見方を身につけるため、振動現象の把握とその制御法の理解を深めることを目的とする。

・授業の到達目標:

- (1) 自然界から人工構造物にまで及ぶ、多種多様な振動現象の把握と解析法を述べることができる。
- (2) パッシブ、アクティブ、セミアクティブなどの振動制御法を理解し、その特徴を比較することができる。
- (3) 振動制御と生体の計測、診断、治療への応用の実際を述べることができる。

・キーワード:

振動現象, 振動解析, 振動制御, 振動応用

【科目の位置付け】

自然界から人工構造物にまで及ぶ、多種多様な振動現象の把握と解析、制御、積極的利用の可能性について考える機会を提供する。

【授業計画】

・授業の方法:

講義とディスカッション、レポート作製演習を交互に行っていく。

・日程:

- 第1回目 講義の進め方とガイダンス
- 第2回目 自然界から人工構造物にまで及ぶ、多種多様な振動現象の把握と解析法について講義
- 第3～5回目 上記講義および課題についてのレポート作製演習
- 第6回目 パッシブ、アクティブ、セミアクティブなどの振動制御法について講義
- 第7～10回目 上記講義および課題についてのレポート作製演習
- 第11回目 振動制御と生体の計測、診断、治療への応用について講義
- 第12～14回目 上記講義および課題についてのレポート作製演習
- 第15回目 総括レポートについてのディスカッション

【学習の方法】

・受講のあり方:

参考書、指定論文などを読破・精査し、さらに最新の情報を検索して課題に対する総括レポートをまとめること。

・授業時間外学習へのアドバイス:

参考書や論文の記事と日常生活、環境において遭遇する振動現象との関連を考えながら課題に取り組むことが重要である。

【成績の評価】

・基準:

振動現象の理解および振動制御と振動応用について適切に説明できることを合格の基準とします。

・方法:

総括レポート80点、口頭試問20点とし、60点以上を合格とする。

【テキスト・参考書】

- 振動工学ハンドブック, 養賢堂, (1976), 12,000円
- 千葉 正克, 小沢田 正: 構造振動学, 共立出版, (2016), 3,200円
- 生体物理刺激と生体反応, フジテクノシステム, (2004), 49,800円
- 生体のふるえと振動知覚, 東京電機大学出版局, (2009), 3,200円
- 千葉 正克, 小沢田 正: 構造振動学, 共立出版, (2016), 3,200円

【その他】

・学生へのメッセージ:

振動は、ほとんどのエンジニアがなんらかの形で直面することになる現象です。身近な振動現象の理解や機械構造物の耐震設計、制御および振動の積極的利用の理解は極めて重要です。

・オフィス・アワー:

毎週金曜日17:00-18:00(6-607号室)にて行う。

授業科目名:	フラクチャ・コントロール	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Fracture Control	開講学期:	前期
担当教員:	飯塚 博 (IIZUKA Hiroshi)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	講義科目

【授業概要】

・授業の目的:

電子デバイスの様な微細高密度システム等に使用される金属・セラミックス・高分子等の先端材料の強度と破壊のメカニズムとそのコントロール手法について講義する。

・授業の到達目標:

- (1) 素材の力学的特性と原子結合状態の関係を説明できる。【知識・理解】
- (2) き裂を有する材料の強度評価方法について説明できる。【知識・理解】
- (3) 耐久性の測定方法と結果の整理方法について実践できる。【知識・理解】

・キーワード:

破壊力学、応力拡大係数、破壊じん性値、き裂伝ば、疲労寿命

【科目の位置付け】

材料力学と工業材料の知識を発展させ、破壊じん性値や疲労き裂伝ば特性について理解し、き裂を有する材料の強度評価方法について修得することを目的とする。

【授業計画】

・授業の方法:

- 1) 材料力学と工業材料の基礎的なところを学習しながら破壊力学に関する分野へと進めていく。
- 2) 提示された演習問題や学術論文について、レポート等にまとめる。その内容について、質疑応答を行う。

・日程:

- 第1回目 講義の進め方とガイダンス
 第2回目 材料の原子結合と強度についての全般的な紹介
 第3回目 工業材料の基礎
 第4回目 材料力学の基礎
 第5回目 破壊力学の基礎
 第6回目 耐久性評価の基礎
 第7回目 破壊じん性値について
 第8回目 き裂伝ば挙動について
 第9回目～第15回目 演習及び質疑応答

【学習の方法】

・受講のあり方:

パワーポイントで示される講義の内容について、ノートにまとめるなどして理解に努める。
 また、演習等をレポートにまとめて教員と討論するための準備をする。

・授業時間外学習へのアドバイス:

- 1) 宿題として指定された問題は必ずレポートにまとめること。
- 2) 与えられた課題や配布資料について、図書館やインターネットを利用して情報収集しながら事前学習を行うこと。

【成績の評価】

・基準:

き裂を有する材料の強度評価と設計手法に関わる基礎的な取り扱いを適切に行えることが合格の基準となる。

・方法:

平常点20点+レポート点80点 このうち、60点以上を合格とします。

【テキスト・参考書】

- 参考書:小寺沢良一、「材料強度学概論」朝倉書店
 参考書:金子・大塚 訳、「機械設計のための材料選定」内田老鶴園
 参考書:堀内・金子・大塚 共訳、「材料工学入門」内田老鶴園

【その他】

・学生へのメッセージ:

学部での講義「設計工学」では扱わなかった分野が中心となります。「設計工学」で学習した内容を理解していることが望ましい。

・オフィス・アワー:

- ・飯塚教員室(6号館2階2-213号室)において、
月曜日16:00～17:00の間に設けます。
- ・質問等がある場合には、授業終了後に居室にて直接お問い合わせください。

授業科目名: Numerical methods for Analysis of Dynamic Stability Problems	開講学年: 1年
授業科目英語名: 同上	開講学期: 前期
担当教員: ランジェム ミカエル (LANGTHJEM Mikael)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム専攻 構造・材料・デザイン領域	開講形態: 講義・演習
開講対象: 機械システム工専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

To give a solid understanding of the most important methods used in numerical solutions of engineering problems.

・授業の到達目標:

To make the student capable of writing his/her own computer program for the analysis of dynamic stability of structures and fluid- structure interaction problem

・キーワード:

Linear equations, Eigenvalues and eigenvectors, Non-linear equations, Interpolation, Numerical integration

【科目の位置付け】

応用数学、基礎力学及び数値解析方法を養成する科目である

【授業計画】

・授業の方法:

講義と演習を交互に行う1回90分の授業を15週にわたり行います。演習の一部として復習のレポート提出を課します。

・日程:

第1回目: Linear equations

第2回目: Gauss elimination

【学習の方法】

・受講のあり方:

毎回の講義を良く聞いて理解すること。それを授業中に行われる演習問題でチェックし、分からないことは質問すること。

・授業時間外学習へのアドバイス:

あらかじめ授業計画で指定されたテキストの箇所、事項などに目を通して授業にのぞむこと。復習として、毎回出題される課題をきちんと自分で解いてみる。さらに参考書で類似の問題を解いてみる。

【成績の評価】

・基準:

講義でディスカッションした数値方法について適切に説明できることを合格の基準とする。

・方法:

レポートにより達成度を判断する。

【テキスト・参考書】

E. Isaacson, H. B. Keller: Analysis of Numerical Methods. Dover Publications, New York, 1994.

【その他】

・学生へのメッセージ:

The course will not be related to any particular programming language. Rather, emphasis will be put on understanding the fundamental ideas behind the numerical methods.

・オフィス・アワー:

毎日16:00-17:00(6-305号室)

授業科目名: 計算材料科学特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Advanced Computational Materials Science	開講学期: 後期
担当教員: 上原 拓也 (UEHARA Takuya)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科機械システム工学分野	開講形態: 講義
開講対象: 機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 講義科目

【授業概要】

・授業の目的:

工学材料の特性や力学挙動を、材料の本質に基づいて正しく理解するとともに、計算機シミュレーションによってそれらを再現する方法を学ぶ。

・授業の到達目標:

(1) 材料特性や力学挙動を、原子間ポテンシャル、結晶構造、微視組織など様々なスケールの物理に基づいて説明できる。(2) 材料特性や力学挙動を再現する計算機シミュレーションの方法を説明できる。(3) 材料特性を再現する計算機シミュレーションのプログラムを作成できる。

・キーワード:

計算機シミュレーション, 材料科学, 分子動力学, 材料設計

【科目の位置付け】

理工学研究科博士後期課程の講義科目のひとつとして位置づけられる。

【授業計画】

・授業の方法:

通常の講義形式を基本とするが、プログラミングの実践演習を含む。

・日程:

第1週: 概要説明

第2週～第5週: 計算材料科学の基礎

第6週～第12週: 計算材料科学の実践(プログラミングを含む)

第13週～第15週: プレゼンテーション(資料作成を含む)

【学習の方法】

・受講のあり方:

講義に積極的に臨み、不明な点は質問し、理解できるまで教員や他の受講生と討論すること。

・授業時間外学習へのアドバイス:

講義の内容について、インターネットや文献を通して理解を深めること。

【成績の評価】

・基準:

計算材料科学に関する概念を正しく理解し、実践できることを合格基準とする。

・方法:

レポートおよびプレゼンテーションの内容を100点満点で評価し、60点以上を合格とする。

【テキスト・参考書】

なし

【その他】

・学生へのメッセージ:

講義内容を自分の研究対象に対して応用できるような発想を常に意識して望むこと。

・オフィス・アワー:

木曜日の16:00から17:00まで教員居室(6-303室)

授業科目名: 応用熱流体工学特論 授業科目英語名: Advanced Thermal and Fluid Engineering 担当教員: 鹿野 一郎 (KANO Ichiro) 担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム工学専攻	開講学年: 1年, 2年, 3年 開講学期: 後期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目
【授業概要】 ・授業の目的: 発熱する機械や電子機器は、その性能向上と小型化によって単位面積あたりの発熱量が大きく、冷却のための熱設計が必要不可欠となっている。本講義では、熱や流れの特性に関する基本的な現象を説明するとともに、機能性を有する流体のマクロ・ナノスケールの熱流体現象について体系的に解説する。	
・授業の到達目標: 1. 専門領域及び関連する技術分野に関わる幅広く深い知識を身に付けている。 (ア)自由対流熱伝達、強制対流熱伝達、沸騰熱伝達などの冷却法を理解できる。 (イ)流体抵抗や熱伝達などの諸特性を飛躍的に向上出来る流体の機能性について理解できる。 (ウ)機能性を有する流体のマクロ・ナノスケールの熱流体現象について体系的に説明できる。 (エ)熱や流れの現象を応用した熱流体機器について情報収集を行い、発表と討論ができる。	
・キーワード: 流体工学, 熱工学, 熱伝導, 熱伝達, 機能性流体, 電気流体力学, MEMS,	
【科目の位置付け】 大学院理工学研究科のディプロマ・ポリシーの「高度な専門職従事者としての知識と技能」を養成する科目である。	
【授業計画】 ・授業の方法: 1. 教員が準備した資料による講義と文献調査を主体とした講義を行う。 2. 発熱に関する工学的な諸問題と発熱体の冷却手法に関する様々な手法について広く触れる。 3. 熱流体工学に関する最新の学術論文を読み、その内容をまとめて口頭発表を行う。聴講者には発表内容を要約し記述する。	
・日程: 第1回目 講義の進め方とガイダンス 第2回目 電子機器部品の発熱 第3回 熱科学の基礎 第4回 電気流体力学の基礎 第5回 沸騰熱伝達の基礎 第6回 MEMS技術の基礎 第7回 プール沸騰熱伝達促進技術 第8回 強制対流サブクール沸騰熱伝達促進技術 第9回～第14回 文献調査 第15回 文献調査の口頭発表	
【学習の方法】 ・受講のあり方: 講義の内容を理解するとともにノートにまとめること。理解が進まない点をチェックしておき質問すること。研究テーマに関連する熱流体技術について文献調査を行うこと。	
・授業時間外学習へのアドバイス: 講義に関する質問事項をまとめておくこと。研究テーマに関する問題点、特に熱流体工学に関する部分を抽出して質問すること。	
【成績の評価】 ・基準: 流体工学, 熱工学, 熱伝達促進技術, MEMSを理解し、自分の研究テーマに関連する熱流体技術の問題点をまとめて口頭発表することを基準とする。	
・方法: 口頭発表と発表要旨で評価する。100点満点とし、60点以上を合格とする。	
【テキスト・参考書】 エヌ・ティー・エス、サーマルマネージメントー予熱・排熱の制御と有効利用ー、双文社 マイクロ・ナノ熱流体ハンドブック編集委員会編、マイクロ・ナノ熱流体ハンドブック、アズマ堂印刷 Van P. Carey, LIQUID-VAPOR PHASE-CHANGE PHENOMENA, TAYLOR & FRANCIS	
【その他】 ・学生へのメッセージ: 発熱機器の熱設計は、製品寿命、サイズに関わる重要な設計要素である。熱の諸問題を解決するために、基礎知識から応用問題にまでに発展してほしい。	
・オフィス・アワー: 毎週火曜日16:00～17:30、9-300-4号室	

授業科目名: ロボット応用工学特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Advanced Robotic Systems	開講学期: 前期
担当教員: 水戸部 和久(MITOBE Kazuhisa)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム分野	開講形態: 講義
開講対象: 機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

ロボットの応用における工学上の課題を特に機械制御工学の観点より概説する。

・授業の到達目標:

ロボットによる基本的な各種作業を数式モデルで表現でき、制御問題として記述できる。各種応用作業の制御問題の位置づけを既存技術の枠組みで説明できる。

・キーワード:

ロボットマニピュレーション, ロボット作業, ロボット制御

【科目の位置付け】

持続可能な社会と生活のための新しいロボット工学について考える視点を提供する。

【授業計画】

・授業の方法:

自由度の低い具体的なモデルによりロボットの制御問題を説明し、応用的な制御問題を導出しながら授業を進める。

・日程:

主要なテーマと順序は以下のとおりです。

- 第1回目 講義の進め方とガイダンス
- 第2回目 運動計画による作業制御
- 第3回目 作業の座標とロボットの座標
- 第4～5回目 作業力とロボットの運動
- 第6～7回目 位置および力制御と作業制御
- 第8～9回目 安定性と作業制御
- 第10～11回目 安定性と運動制御
- 第11～12回目 操作量と制御量
- 第13～14回目 作業と制御
- 第15回 授業のまとめ

【学習の方法】

・受講のあり方:

具体的な問題にもとづきディスカッションを交えて授業を進める。

・授業時間外学習へのアドバイス:

力学の基本原理解、運動方程式、制御系の安定性等の基本原理解に立ち戻りながら学習してほしい。

【成績の評価】

・基準:

代表的なロボット作業を運動制御と制御問題として説明できることを合格の基準とします。

・方法:

レポート80点+授業への積極参加20点

【テキスト・参考書】

参考書: 内山, 中村 ロボットモーション 岩波書店

【その他】

・学生へのメッセージ:

ロボットをとおして古典力学を学び直すことができます。

・オフィス・アワー:

金曜日 17:00～18:00 工学部6号館5階 501号室

授業科目名: 空間リンク機構設計特論 授業科目英語名: Advanced Design of Spatial Link Mechanism 担当教員: 南後 淳 (NANGO Jun) 担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム工学専攻	開講学年: 1年 開講学期: 前期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 機械システム工学専攻 (博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

構成部品が、空間内で運動する機構について理解を深め、運動解析の手法を学び、設計する際の基礎的な知識を得ることを目的とする。

・授業の到達目標:

- (1) 空間内でのリンクの運動の表記法を説明できる。【知識・理解】
- (2) 部品形状のもつ誤差が、機構の運動に与える影響を評価する手法を説明できる。【知識・理解】
- (3) 機構内でリンクを介して伝達される力やモーメントについて説明できる。【知識・理解】

・キーワード:

機構、変位解析、力学解析、運動伝達性

【科目の位置付け】

平面リンク機構の運動学解析の知識を発展させ、空間内での剛体の運動について理解し、各種機械装置の空間内での運動に関する解析モデルの構築法について修得することを目的とする。

【授業計画】

・授業の方法:

- 1) 機構学の基礎的なところを復習しながら空間機構の解析手法へと発展した内容へ進めていく。
- 2) 提示された演習問題や学術論文について、レポート等にまとめる。その内容について、質疑応答を行う。

・日程:

- 第1回目 講義の進め方とガイダンス
- 第2回目 空間リンク機構についての全般的な紹介
- 第3回目 剛体の空間内での表記法など
- 第4回目 空間機構における閉回路を構成する条件式の誘導方法
- 第5回目 影響係数解析
- 第6回目 力学解析
- 第7回目 瞬間らせん運動
- 第8回目 運動伝達性の評価
- 第9回目～第15回目 演習及び質疑応答

【学習の方法】

・受講のあり方:

パワーポイントで示される講義の内容について、ノートにまとめるなどして理解に努める。
また、演習等をレポートにまとめて教員と討論するための準備をする。

・授業時間外学習へのアドバイス:

- 1) 宿題として指定された問題は必ずレポートにまとめること。
- 2) 与えられた課題や配布資料について、図書館やインターネットを利用して情報収集しながら事前学習を行うこと。

【成績の評価】

・基準:

空間リンク機構の設計に用いる各種解析手法が、適切に行えることを合格の基準とします。

・方法:

平常点20点+レポート点80点 このうち、60点以上を合格とします。

【テキスト・参考書】

- 参考書: 日本機械学会 JSMEテキストシリーズ「機構学 機械の仕組みと運動」
- 参考書: R.C.Hibbeler 著 「Engineering Mechanics」 Pearson
- 参考書: Robert L. Norton 「Design of Machinery」 McGraw-Hill

【その他】

・学生へのメッセージ:

学部での講義「機構学」では扱わなかった分野が中心となります。「機構学」で学習した内容を理解していることが望ましいです。

・オフィス・アワー:

- ・南後研究室 (6号館5階6-503号室)において、
月曜日16:00～17:00の間に設けます。
- ・質問等がある場合には、授業終了後に居室にて直接お問い合わせください。

授業科目名: 知的CADシステム論 授業科目英語名: Intelligent CAD System 担当教員: 大町 竜哉 (OHMACHI Tatsuya) 担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム工学専攻	開講学年: 1年 開講学期: 前期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目
【授業概要】 ・授業の目的: 設計の自動化を目標に、知的な設計支援システムの開発について講義する。設計対象は機械とする。 ・授業の到達目標: 機械設計問題の特徴を理解し、それについて事例を上げ、議論することができる。(知識・理解) 設計の自動化技術について、事例を上げ、議論することができる。(知識・理解) コンピュータで知識を積極的に利用するための技術について、事例を上げ、議論することができる。(知識・理解) ・キーワード: CAD, 知識工学, 設計, 支援システム	
【科目の位置付け】 学部生対象に開講されている「CAD/CAM/CAE」、博士前期課程対象に開講されている「CAD/CAM特論」の発展的内容の講義である。 ・授業の方法: 1週90分の講義と文献に関する議論を15週間にわたって実施する。または、それに該当する内容を個別ゼミ形式で不定期に実施する。 ・日程: 日程はおよそ次の通り。ただし、受講学生と個別に相談し、それぞれの事情に併せて日程を調整する。 1～5週: 機械設計問題の分析について 6～10週: 設計の自動化技術について 11～15週: 知識工学技術について	
【学習の方法】 ・受講のあり方: 設計の自動化、知的CADシステムに対する研究について、自ら調査し、学ぶことを求める。 ・授業時間外学習へのアドバイス: 授業テーマばかりでなく、関連のある研究について積極的に文献調査し、知見を広めるとよい。	
【成績の評価】 ・基準: 到達目標に示した事項のうち、60%以上を達成できたことで合格と判定する。 ・方法: 複数回のレポート課題を課す。提出されたレポートについて、担当教員と議論する。その結果を総合的に100点満点で評価する。60点以上で合格と判定する。	
【テキスト・参考書】 特に指定しない。授業中、適宜、文献を紹介する。	
【その他】 ・学生へのメッセージ: 設計の自動化技術に興味を持って、積極的に係わる学生について、受講を認める。 ・オフィス・アワー: 基本的にいつでも構わないが、オフィスアワーは機械システム工学専攻事務室前の掲示板に示す。	

授業科目名:	知能ロボティクス特論	開講学年:	1年～3年次
授業科目英語名:	Advanced Intelligent Robotics	開講学期:	後期
担当教員:	妻木 勇一 (TSUMAKI Yuichi)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

ロボットの知能化を考える場合、人間との関わりを熟慮する必要がある。すなわち、人間-ロボット系において、システムの最大のパフォーマンスを引き出すために、人間とロボットの役割分担がどうあるべきかを考えなくてはならない。このような考えはロボットに限らず、航空機や原子力発電所などの機械システムにおいても重要である。本講義では、シェアドコントロールやスーパーバイザリーコントロールといったテレロボティクスの中で発展してきた知能化のための設計思想について詳述する。また、これらの設計思想が様々な機械システムにおいても活用されていることを示し、ヒューマンインタフェースと自動化の設計論を論じる。機械システムとそれを使う人間との関係をデザインするための知識を修得することが目的である。

・授業の到達目標:

1. シェアドコントロールやスーパーバイザリーコントロールの概念を理解し、これらの設計思想を応用できること
2. 多様なシステムのヒューマンインタフェース例を理解すること

・キーワード:

スーパーバイザコントロール, シェアドコントロール, ヒューマンインタフェース, 遠隔操作

【科目の位置付け】

CP1(1)専門領域(ロボット工学)の先端分野に関する授業科目である。

【授業計画】

・授業の方法:

Telerobotics, Automation, and Human Supervisory Controlを詳読しながら、質疑応答を交えて講義を行う

・日程:

第1～5週:スーパーバイザリコントロールのフレームワーク

第6～10週:宇宙、海洋及び他の分野の遠隔操作システムにおけるスーパーバイザリコントロール

第11～15週:交通システム、工場及び他の自動化システムにおけるスーパーバイザリコントロール

【学習の方法】

・受講のあり方:

指定された範囲を事前に詳読し、レポートを提出すること。講義でレポートに基づき質疑討論ができるように予習すること

・授業時間外学習へのアドバイス:

英語の教科書を単に訳すのではなく、書かれた内容の理解に努めること。教科書内の図を正しく説明できるように予習して下さい。

【成績の評価】

・基準:

シェアドコントロールやスーパーバイザリーコントロールの概念を理解していること、多様なシステムのヒューマンインタフェース例を理解していることを基準に評価します。

・方法:

毎回提出するレポートと講義における質疑応答の内容により、理解度を評価する。

【テキスト・参考書】

Telerobotics, Automation, and Human Supervisory Control, Thomas B. Sheridan (※こちらで準備するので購入する必要はありません)

【その他】

・学生へのメッセージ:

教科書内の図やグラフを正しく理解することが、全体の理解に繋がりますので、事前によく考えて下さい。

・オフィス・アワー:

火曜日: 10:30～12:00

授業科目名:	ソフト&ウェットマター工学特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Advanced Soft and Wet Mater Engineering	開講学期:	後期
担当教員:	古川英光 (FURUKAWA Hidemitsu)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	有機材料システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門選択科目
【授業概要】			
<p>・授業の目的:</p> <p>先端ソフト&ウェット材料(ゲル)についての基本的な概念についての理解を深めるとともに、近年の研究の進展についての知識を得ることを目的とする。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>(1)われわれの身体を構成する生体組織は、60~80%もの多量の水を含みながら、丈夫で優れた力学機能と高次の生体機能を同時に実現している究極のソフト&ウェット材料(ゲル)という基本的概念を説明できる。【知識・理解】</p> <p>(2)生体組織にみられる複合構造や階層性、その機構をうまく模倣することで、先端的な機能をもつソフト&ウェット材料の設計指針や研究計画、コンセプトを提案できる。【技能】</p> <p>(3)3Dプリンティング、ソフトロボティクス、デジタルファブリケーション、第四次産業革命などの最新研究を題材として取り上げることで、未来のソフト&ウェット材料の価値創成につながる研究開発の方向性について工学的考え方に基づいた議論ができる。【態度・習慣】</p> <p>・キーワード:</p> <p>ソフトマター(ソフトマテリアル)、ゲル、プラスチック、3Dプリンティング、ソフトロボティクス、デジタルファブリケーション、スマート工場、SDGs</p>			
【科目の位置付け】			
最先端の材料科学やそれを応用しようとする3Dプリンティングやソフトロボティクスなどの最先端の応用科学や工学について学ぶ機会を提供する。			
【授業計画】			
<p>・授業の方法:</p> <p>授業では、データ駆動型のデジタル製造を前提とする未来のものづくりのシステム思考について学びつつ、それを地域社会の抱える諸問題に解決に結びつけるデザイン思考の実践教育を通して、デザイン思考とシステム思考を併せ持つ、課題解決方法を提案できる人材の育成を目指す。さらに、地方大学では育ちにくいグローバルマインドを持った大学院生を育成すべく、講義やディスカッションは英語で行う。授業ではグループ学習により、未来のライフスタイルを提案するコンセプトムービーを英語で制作し、世界に向けて発信することを目指す。コンセプトワークや発信活動を通じて、リーダーシップやチームワークのスキルを実践的に習得することを促すとともに、起業家や社会活動家のマインドの形成を狙う。</p> <p>・日程:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 田デザインシンキング1 (Design Thinking 1) 2. 田デザインシンキング2 (Design Thinking 2) 3. 田デザインシンキング3 (Design Thinking 3) 4. 田端やわらかものづくり1 (Advanced Soft-matter Manufacturing 1) 5. 田端やわらかものづくり2 (Advanced Soft-matter Manufacturing 2) 6. 田端やわらかものづくり3 (Advanced Soft-matter Manufacturing 3) 7. 田フィールドワーク1 (Field Work 1) 8. 田フィールドワーク2 (Field Work 2) 9. 田コンセプトワークとSDGs (Concept Making and SDGs) 10. 田コンセプトワークとバリューチェーン (Concept Making and Value Chain) 11. 田ムービーメイキング1 (Movie Making 1) 12. 田ムービーメイキング2 (Movie Making 2) 13. 田ムービーメイキング3 (Movie Making 3) 14. 田プレゼンテーション (Presentation) 15. 田ディスカッション (Discussion) 			
【学習の方法】			
<p>・受講のあり方:</p> <p>講義やディスカッションは英語で行う。英語でディスカッションができるように専門用語を英語でやりとりできるように準備する。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>先端研究は目まぐるしく進展する。さまざまなメディアから最新の動向について常に情報収集を続けることを期待する。</p>			
【成績の評価】			
<p>・基準:</p> <p>チームでコンセプトムービーを制作し世界に向けて情報発信するという成果を評価します。</p> <p>・方法:</p> <p>講義・グループ学習20点+コンセプトムービー80点</p>			
【テキスト・参考書】			
<p>Irving P. Herman: Physics of the Human Body, Springer (2007)</p> <p>Richard A. L. Jones: Soft Machines, Oxford Univ. Press (2004)</p> <p>Richard A. L. Jones: Soft Condensed Matter, Oxford Univ. Press (2002)</p>			
【その他】			
<p>・学生へのメッセージ:</p> <p>私は、ソフトマター(高分子ゲル・食品)やハイブリッド材料の3Dデジタル製造を強化する研究、3Dプリンターを教育に活かす研究、先端技術を社会実装する研究で、高付加価値の創造をローカルからグローバルに展開しています。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>毎週火曜日10:00-12:00 工学部11号館4階401号室</p>			

授業科目名:	マイクロナノ機械工学	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Micro Nano Mechanical Engineering	開講学期:	後期
担当教員:	峯田 貴 (MINETA Takashi)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	機械システム工学専攻専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門選択科目
【授業概要】			
<p>・授業の目的:</p> <p>Micor Electro Mechanical Systems(MEMS)センサ、アクチュエータ、マイクロ・ナノロボティクス、および基盤となるマイクロ・ナノメカニカル機構の設計論と微細加工プロセスを理解し、新しいデバイス創成へ向けた応用力を修得する。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>(1) MEMセンサ、アクチュエータ、マイクロ・ナノメカニカル機構の特徴を説明できる。(2)超微細サイズでの物理の特徴を活用した設計を実践できる。(3)微細加工プロセスの特徴を説明でき、新しいデバイス創成へ応用することができる。</p> <p>・キーワード:</p> <p>MEMS、NEMS、マイクロマシン、ナノマシン、マイクロナノシステム、微細加工</p>			
【科目の位置付け】			
マイクロナノ機械システムの分野において、原理、設計、微細プロセス、技術動向の諸観点から新しい機械システム創造の提案力を身に着ける。			
【授業計画】			
<p>・授業の方法:</p> <p>マイクロナノ機械工学の基盤となる各論について、動作原理、形成プロセス、特徴、応用例、技術動向を講義を通じて理解し、これらの技術資料を深く調査して報告することを通じ、設計論と微細プロセスを構築できる応用力を習得する。</p> <p>・日程:</p> <p>次の各項目について講義および課題調査を行う。</p> <p>1回目: マイクロ・ナノファブリケーション概論(1) 2回目: マイクロ・ナノファブリケーション概論(2) 3回目: 物理的マイクロ・ナノ・センシングおよびアクチュエータの原理と設計(1) 4回目: 物理的マイクロ・ナノ・センシングおよびアクチュエータの原理と設計(2) 5回目: マイクロ・ナノ・デバイスの応用(自動車、ロボット、通信機器等) 6回目: 化学的マイクロ・ナノ・センシングおよびアクチュエータの原理と設計(1) 7回目: 化学的マイクロ・ナノ・センシングおよびアクチュエータの原理と設計(2) 8回目: マイクロ・ナノ・デバイスの応用(化学、バイオ、医療等) 9回目: 機能集積化マイクロ・ナノ・システム(1) 10回目: マイクロロボティクス 11回目: ナノロボティクス 12回目: 課題調査のまとめ(1) 13回目: 課題調査のまとめ(2) 14回目: 課題調査の報告作成 15回目: 報告およびディスカッション</p>			
【学習の方法】			
<p>・受講のあり方:</p> <p>スライド等で示される講義内容をノートおよび配布資料に筆記して内容の理解に努める。不明な点、興味ある点は講義の中で教員と積極的に質疑する。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>講義内容の重要な点および与えられた課題について、図書館、学術誌検索、インターネット等を活用し情報収集を行い、技術的なポイントと自分の考えをまとめておく。</p>			
【成績の評価】			
<p>・基準:</p> <p>MEMS、NEMSセンサ、アクチュエータ、マイクロロボティクスに関する課題調査の報告(レポート)が60点以上であること。</p> <p>・方法:</p> <p>MEMS、NEMSセンサ、アクチュエータ、マイクロロボティクスに関する課題を調査し、原理、微細プロセス、研究開発の背景、近年の技術動向等の観点から要点をまとめて報告する。</p>			
【テキスト・参考書】			
MEMS Applications (Edit by Mohamed Gas-el Han, CRC Press), MEMS Materials and Proceesed Handbook (Edit by R. Ghodssi and P. Lin, Springer), Mechanics of Microsystems (A. Corigliano et al, Wiley) 等を中心に講義の際に適宜指示する。			
【その他】			
<p>・学生へのメッセージ:</p> <p>様々な科学技術の根幹をなす最先端技術であると同時に、身近な生活にも浸透してきている分野であり、各論的に講義および課題調査を行うので、原理、設計、作製、応用まで幅広い視点で身に着けて欲しい。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>火曜日 16:00-18:00 工学部6号館411峯田研究室</p>			

授業科目名: エコデザイン論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Ecodesign	開講学期: 前期
担当教員: 近藤 康雄 (KONDO Yasuo)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目
<p>【授業概要】</p> <p>・授業の目的: 製品開発のプロセスにおいてエコデザインを実施するためのガイドラインの習得</p> <p>・授業の到達目標: エコデザインを実施するためのステップ、プラン、ツールおよびガイドラインを述べる事ができる エコデザイン戦略、ライフサイクルコストなどの専門用語を列記できる</p> <p>・キーワード: エコデザイン クリーナプロセス ライフサイクル</p> <p>【科目の位置付け】</p> <p>持続可能な生産と消費のための将来性あるアプローチについて学ぶ機会を提供する</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法: 教科書に基づいて、エコデザインを実践するためのステップとアプローチ法について、簡単な演習を交えながら授業を進める</p> <p>・日程: 主要なテーマと順序は次の通りです。 第1回目 講義の進め方とガイダンス 第2回目 エコデザインの重要性 第3回目 エコデザインの本質 第4回目 エコデザインの7ステップ(1) エコデザインプロジェクトの準備 第5回目 エコデザインの7ステップ(2) 製品の選定 第6回目 エコデザインの7ステップ(3) エコデザイン戦略の確立 第7回目 エコデザインの7ステップ(4) アイデアの創造と選定 第8回目 エコデザインの7ステップ(5) コンセプトの詳細化 第9回目 エコデザインの7ステップ(6) コミュニケーションと製品発売 第10回目 エコデザインの7ステップ(7) フォローアップ活動の確立 第11回目 ライフサイクルアセスメント手法 第12回目 ライフサイクルコストリング手法 第13回目 グリーンマーケティング 第14回目 エコデザインワークシート 第15回目 授業のまとめ(試験を含む)</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方: テキストを購入し、内容を読み取り、与えられた時間枠内で与えられた課題に対する回答をまとめる</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス: 与えられた課題に向けてインターネット等を活用し情報収集に努める</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準: エコデザインの基礎的な事項について適切に説明できることを合格の基準とします</p> <p>・方法: 平常点20点+レポート80点</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>永田勝也監修 エコデザイン クニミヤ環境システム研究所</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ: 理系と文系を融合した講義内容です</p> <p>・オフィス・アワー: 毎週火曜日10:00~12:00 工学部2号館3階306号室</p>	

授業科目名: 磁気熱流体工学	開講学年: 1年
授業科目英語名: Magnetothermal Fluid Engineering	開講学期: 前期
担当教員: 赤松 正人 (AKAMATSU Masato)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目
<p>【授業概要】</p> <p>・授業の目的: 熱力学, 工業熱力学, そして伝熱工学を基盤として磁気力による電気伝導性流体, 常磁性流体, そして反磁性流体の熱流体制御に関する知識の修得</p> <p>・授業の到達目標: 密閉系および開放系における電気伝導性流体, 常磁性流体, そして反磁性流体の磁気熱対流に対する流動特性や熱伝達率特性を説明できる</p> <p>・キーワード: ローレンツ力 磁気力 対流熱伝達 数値解析</p> <p>【科目の位置付け】</p> <p>電気伝導性流体, 常磁性流体, そして反磁性流体における磁気熱対流に関する数値解析技法と可視化技法について学ぶ機会を提供する</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法: 数値解析技法と可視化技法を修得するために, 電気伝導性流体, 常磁性流体, そして反磁性流体における磁気熱対流に関する研究論文をベースに授業を進める</p> <p>・日程: 第01回目 講義の進め方とガイダンス 第02回目 研究論文検索と選定 第03回目 電気伝導性流体の磁気熱対流に関する論文読解(1) 第04回目 電気伝導性流体の磁気熱対流に関する論文読解(2) 第05回目 電気伝導性流体の磁気熱対流に関する数値解析技法 第06回目 電気伝導性流体の磁気熱対流に関する可視化析技法 第07回目 常磁性流体の磁気熱対流に関する論文読解(1) 第08回目 常磁性流体の磁気熱対流に関する論文読解(2) 第09回目 常磁性流体の磁気熱対流に関する数値解析技法 第10回目 常磁性流体の磁気熱対流に関する可視化析技法 第11回目 反磁性流体の磁気熱対流に関する論文読解(1) 第12回目 反磁性流体の磁気熱対流に関する論文読解(2) 第13回目 反磁性流体の磁気熱対流に関する数値解析技法 第14回目 反磁性流体の磁気熱対流に関する可視化析技法 第15回目 授業のまとめ(試験を含む)</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方: 研究論文の内容を読み取り, ディスカッションに積極的に参加するように努める</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス: 研究論文の内容を理解するために, 熱力学および伝熱工学のテキスト, インターネット等を活用し情報収集に努める</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準: 磁気熱対流の基礎的な事項について適切に説明できることを合格の基準とする</p> <p>・方法: レポート100点</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>Magnetic convection, Hiroyuki Ozoe, Imperial College Press</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ: 熱力学, 伝熱工学そして電磁気学が融合した講義内容</p> <p>・オフィス・アワー: 毎週火曜日10:00~12:00 工学部7号館1階113号室</p>	

授業科目名: 光集積センシング特論 授業科目英語名: Nanostructured Photonics 担当教員: 西山 宏昭(NISHIYAMA Hiroaki) 担当教員の所属: 理工学研究科 機械システム工学専攻	開講学年: 1年 開講学期: 前期 単位数: 2単位 開講形態: 講義・演習
開講対象: 機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門選択科目
【授業概要】 <p>・授業の目的: 光集積構造における波動性に着目した光波制御やセンシング, マニピュレーション原理についての理解を得ることを目的とする。</p> <p>・授業の到達目標: 光集積構造を理解および考察するための光波制御の基本的原理を説明することができる。 光集積構造の実例とその応用について説明することができる。</p> <p>・キーワード: 光集積素子, フォトニック結晶, プラズモン共鳴, 量子効果</p>	
【科目の位置付け】 光集積素子における波動性に着目した光波制御手法について学ぶ機会を提供する	
【授業計画】 <p>・授業の方法: 光集積素子を用いたセンシングやマニピュレーション, 又はその基本的特性評価に関連した学術論文を読み, その内容および課題をまとめてプレゼンして頂きます。この内容に関する質疑を複数回行い, 光制御に関する議論を行います。</p> <p>・日程: 第1回: 授業方針や内容に関する説明と学術論文の調査 第2回～第7回: 学術論文の理解とプレゼンを通じた内容のまとめ。質疑とそれに対する回答と議論 第8回～15回: 別学術論文について上記と同様のプレゼンや議論</p>	
【学習の方法】 <p>・受講のあり方: 学術論文の内容および課題の理解, 関連テキストでの調査, プレゼン資料の作成と質疑回答</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス: 他者の書いた学術論文の内容を議論できるレベルまで理解することは簡単ではありません。論文だけでなく, 関連書籍の読み込みなども必要となります。</p>	
【成績の評価】 <p>・基準: 光集積素子や構造における光制御/センシング/マニピュレーションの基本的原理が正しく説明できるかどうかを基準とします。</p> <p>・方法: プレゼンテーション(50%)および内容に関する質疑と回答・議論(50%)</p>	
【テキスト・参考書】 左貝ら著, 光学の基礎, コロナ社	
【その他】 <p>・学生へのメッセージ: 光集積構造は, 高感度/バイオセンシング, 細胞などの微小物体操作, 自動車の自動運転用センサー, 人工光合成(または太陽電池), レーザー加工など様々な応用につながっています。</p> <p>・オフィス・アワー: 毎週月曜日13:00～14:00 工学部7号館2階219号室</p>	

授業科目名:	工業材料加工技術特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Advanced Processing Technologies of Engineering Materials	開講学期:	後期
担当教員:	宮 瑾(GONG Jin)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

基本的な理論の講義を受けた後、あるテーマについてグループ毎に問題解決に向けて自主的に行動する。人類の歴史上、新たな素材や材料の登場は、われわれの生活に大きな変化をもたらしてきた。近年では、プラスチック、ゴム、セラミックなどの登場により、私たちの生活は大きく様変わりした。さらに、最近では、より強い合金や、軽くて強い炭素繊維、リチウムイオン電池など、さまざまな新材料によって新たな工業製品が生まだされ、私たちの生活はより便利により快適になってきた。材料から製品を製造するには、必要な形状に加工する加工技術が非常に重要である。伝統的に切削、鋳造、圧延、押出、射出、接着、溶接などの加工技術があるが、「ものづくり」における革命を起こす」とまで言われている3Dプリンティング技術も驚異的なスピードで進化している。工業材料としては金属材料、高分子材料と複合材料を取り上げ、伝統的な加工技術から最先端の3Dプリンティング技術まで、加工技術の歴史、現状と今後の展開およびその原理について講義する。

・授業の到達目標:

- 1) 切削、鋳造、圧延、押出、射出、接着、溶接などの伝統加工技術を説明できる。
- 2) 最先端の3Dプリンティング加工技術を説明できる。
- 3) 様々な材料の加工技術を理解・説明することができる。

・キーワード:

金属、セラミック、高分子、加工技術

【科目の位置付け】

この講義は、機械システム工学専攻の専門教育科目の専門基礎科目として、工学の基礎としての材料科学の基礎知識の習得に主に対応する。

【授業計画】

・授業の方法:

講義

・日程:

- 第1～5週 様々な材料の加工技術の歴史
 第6～10週 工業材料の加工技術の現状と今後の展開
 第11～15週 指定されたテーマについて資料調べ、レポート作成

【学習の方法】

・受講のあり方:

必ずメモを取りながら講義を聴くこと。授業の最後に行う指定されたテーマのレポート作成は、わからなければ相談しても良い。

・授業時間外学習へのアドバイス:

講義ノートを自らまとめると理解が深まる。解らないことがあったら直ぐに質問する。

【成績の評価】

・基準:

課せられる宿題、提案等の内容への積極的参加、および期末レポート等により総合評価する。60点以上を合格とする。

・方法:

授業態度・期末レポートを総合評価する。また、出席も考慮する。

【テキスト・参考書】

特に指定なし。

【その他】

・学生へのメッセージ:

授業を受けるのみだけでなく、普段から最先端材料及びその加工技術に常に興味をもつことも重要。

・オフィス・アワー:

毎週木曜日 16時～18時 場所 6号館1階 111号室

授業科目名:	気液二相流特論	開講学年:	1年、2年、3年
授業科目英語名:	Bubble Dynamics and Engineering	開講学期:	前期
担当教員:	幕田 寿典(MAKUTA Toshinori)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 機械システム工学専攻	開講形態:	講義・演習
開講対象:	機械システム工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

物質の複数の相が混ざり合った流れは混相流と呼ばれ、自然現象としては降雨や降雪現象、工業的には粉体輸送、気泡塔、インクジェット、などをはじめとして一般にも広く見られる流れである。特に、気体-液体が混じった流れである気液二相流は、ボイラー・熱交換器などのエネルギー機器や、エンジンなどの内燃機関をはじめ幅広く応用され、工業的にも極めて重要な流れである。

本講義ではこの気液二相流の基本的な事項(基礎式・パラメータなど)について、単相流や固気二相流や固液二相流との類似性・相違点を踏まえながら説明するとともに、実際の応用事例としてマイクロバブルなどを中心とした最新の応用研究事例についても取り上げながら解説する。

・授業の到達目標:

- 単相流における流体力学の基礎式が理解できる
- 気液二相流の状態を規定するパラメータが理解できる
- 気泡の挙動をあらわす基礎式が理解できる

・キーワード:

マイクロバブル、混相流、気液二相流

【科目の位置付け】

機械システム工学専攻の専門科目であり、特に気泡に関する知識を深める科目である

【授業計画】

・授業の方法:

講義や論文の輪読を通じて理解を深める

・日程:

第1～3週 流体力学の復習および気液二相流の概念・理論

第4～6週 単一気泡の浮上、形状

第7～9週 気泡の振動、キャビテーション

第10～12週 気泡の応用

第13～15週 最新事例の紹介

【学習の方法】

・受講のあり方:

私語、飲食、講義中の出入り等、迷惑となる行為はしないこと。

・授業時間外学習へのアドバイス:

前回までの講義内容に関して不明な箇所を残さず理解しておくこと。また、関連文献などについても積極的に読んでみることを推奨する。

【成績の評価】

・基準:

気液二相流に関する基本的な概念や用語が正しく理解していることを合格の基準とする。

・方法:

レポート(口頭試問)により達成度を判断する。

【テキスト・参考書】

(1)「混相流体の力学」日本流体力学会編、朝倉書店

(2)「微細気泡の最新技術」高橋正好ら、NTS出版

(3)「Bubbles, Drops, and Particles」R.Clift(1978)、Academic Press

【その他】

・学生へのメッセージ:

気泡は私たちの身近に存在するにも関わらず謎も多く残された興味深い研究対象であり、その理解は非常に重要である。数式の暗記・理解だけでなく、現象の概要も理解するよう心がけること。なお、流体力学の基礎知識を必要とする。

・オフィス・アワー:

木曜日 16:00～17:00