沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ロボット制御工学

科目基礎情報

科目番号	2020-706	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書は特に指定せず，必要に応じて資料を配布する		
担当教員	青木 悠祐		

到達目標

(1)ロボット技術の中心的課題である3次元座標・空間の取り扱い，運動学と動力学等を理解することができる
(2)機械・電気・電子・制御・情報と多岐分野にまたがる横の学問分野とロボット工学との関係を理解することができる
(3)最新のロボット研究動向に着目し，論文講読を通じて運動解析，センシング技術，知能化技術等をロボット制御という観点から理解することができる(C3-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
１．ロボット技術の中心的課題である3次元座標・空間の取り扱い，運動学と動力学等を理解することができる	□自由度配置について説明できる。また、人間の全身の自由度を説明できる。 □位置・姿勢について同時変換行列によって表現できる。基準変換と相対変換の違いを説明できる。 □3自由度マニピュレータの先端位置を順運動学によって表現できる □3自由度マニピュレータの各関節角度を逆運動学によって表現できる □3自由度マニピュレータのリンクパラメータを求めることができる □3自由度マニピュレータのヤコビ行列を表現できる □マニピュレータの目標軌道を3次軌道として数式を用いて計算できる	□自由度配置について説明できる □位置・姿勢について同時変換行列によって表現できる □2自由度マニピュレータの先端位置を順運動学によって表現できる □2自由度マニピュレータの各関節角度を逆運動学によって表現できる □マニピュレータのリンクパラメータを求めることができる □マニピュレータのヤコビ行列を表現できる □マニピュレータの目標軌道を3次軌道として表現できる	□自由度配置について説明できない □位置・姿勢について同時変換行列によって表現できない □2自由度マニピュレータの先端位置を順運動学によって表現できない □2自由度マニピュレータの各関節角度を逆運動学によって表現できない □マニピュレータのリンクパラメータを求めることができない □マニピュレータのヤコビ行列を表現できない □マニピュレータの目標軌道を3次軌道として表現できない
２．機械・電気・電子・制御・情報と多岐分野にまたがる横の学問分野とロボット工学との関係を理解することができる	□ロボティクスとメカトロニクスの違いを説明できる □自身の研究分野とロボット工学との関係性を説明できる □ロボット工学に関する論文を精読し、スライドにまとめることができる □決められた時間内にプレゼンテーションを行うことができる	□ロボティクスとメカトロニクスの違いを説明できる □自身の研究分野とロボット工学との関係性を説明できる □ロボット工学に関する論文を読み、スライドにまとめることができる	□ロボティクスとメカトロニクスの違いを説明できない □自身の研究分野とロボット工学との関係性を説明できない
３．最新のロボット研究動向に着目し，論文講読を通じて運動解析，センシング技術，知能化技術等をロボット制御という観点から理解することができる(C3-4)	□最新のロボット研究分野から自分の興味のある分野を決定し、輪講を行う論文を決定することができる □論文を精読し、スライド6枚にまとめることができる □決められた時間内にプレゼンテーションを行うことができる □自身の研究分野と論文との関係性を説明でき、今後の自身の研究への応用可能性を議論できる	□最新のロボット研究分野から自分の興味のある分野を決定し、輪講を行う論文を決定することができる □論文を読み、スライドにまとめることができる □自身の研究分野と論文との関係性を説明できる	□最新のロボット研究分野から自分の興味のある分野を決定し、輪講を行う論文を決定することができない □論文を読み、スライドにまとめることができない □自身の研究分野と論文との関係性を説明できない

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C3） 実践指針のレベル （C3-4）

教育方法等

概要	ロボット工学は複数の分野にわたる学際的分野であるために多くの分野の研究者が研究しており，その分野は機械工学，電気工学，制御工学，情報工学さらには人間工学までと幅広い．本講義では，ロボット運動学，逆運動学を取り上げ，ロボットの運動の解析と制御の基礎部分について講義する．また，最新のロボット研究動向に着目し，論文講読を通じて運動解析，センシング技術，知能化技術等をロボット制御という観点から学習する．
授業の進め方と授業内容・方法	授業は原則として講義を中心に行い、適宜課題演習、輪講を行う。 講義は主に板書により進め、適宜例題や演習を交え、質問や議論をすることにより理解を深める。
注意点	1.到達目標に示す項目１については以下の(a)(b)によって達成度を確認する (a) 次に示す3つの観点から設問を出題し，全ての項目において6割以上の正解をもって達成とみなす． ・試験・レポートにおいて，専門用語の意味を正確に理解しているか ・問題の意味を正確に把握し，適切な解法を選択することができるか ・正解を導くための計算力が定着しているか 2.到達目標２については，ロボット研究動向（医療ロボット）のプレゼン資料の作り方，レジメの作り方，発表の工夫が標準基準（６割）以上で達成とする。 3.到達目標３(C3-4)については，ロボット研究動向（各自選定）のプレゼン資料の作り方，レジメの作り方，発表，発表の工夫が標準基準（６割）以上で、かつ科目全体で６０点以上の場合に合格とする。評価項目については評価（ルーブリック）、評価基準については成績評価基準表（別紙）による。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	ガイダンス	ロボティクスとメカトロニクスの違いを説明できる
	2週	ロボット運動学 ～位置・姿勢の表現，自由度の方程式～	自由度配置について説明できる
	3週	ロボット運動学 ～座標系の表現と変換，順運動学解析～	位置・姿勢について同時変換行列によって表現できる 2自由度マニピュレータの先端位置を順運動学によって表現できる マニピュレータのリンクパラメータを求めることができる
	4週	ロボット運動学 ～逆運動学解析～	2自由度マニピュレータの各関節角度を逆運動学によって表現できる
	5週	ロボット運動学 ～マニピュレータのヤコビ行列～	マニピュレータのヤコビ行列を表現できる
	6週	ロボット動力学 ～ラグランジュ法／ニュートンオイラー法～	ロボットの動力学方程式を求める手法を説明できる
	7週	ロボット研究動向(1) ～医療ロボティクス～	ロボット工学に関する論文を読み、スライドにまとめることができる
	8週	ロボット工学演習 ～ロボット運動学，動力学まとめ，および演習～	
	9週	ロボット制御 ～位置制御／力制御～	マニピュレータの目標軌道を3次軌道として表現できる
	10週	ロボット制御 ～ハイブリッド制御／協調制御～	様々な制御の例を説明することができる
	11週	ロボット制御 ～マスタスレーブシステム／バイラテラル制御～	様々な制御の例を説明することができる
	12週	ロボット研究動向(2)	最新のロボット研究分野から自分の興味のある分野を決定し、輪講を行う論文を決定することができる
	13週	ロボット研究動向(3)	自身の研究分野とロボット工学との関係性を説明できる
	14週	ロボット研究動向(4)	論文を読み、スライドにまとめることができる
	15週	ロボット工学演習 ～ロボット制御まとめ，および演習～	
	16週		

評価割合

	試験	口頭発表（輪講）	レポート課題				合計
総合評価割合	40	20	40	0	0	0	100
１．ロボット技術の中心的課題である3次元座標・空間の取り扱	40	20	0	0	0	0	60
２．機械・電気・電子・制御・情報と多岐分野にまたがる横の学問分野とロボット工学との関係を理解することができる	0	0	20	0	0	0	20
３．最新のロボット研究動向に着目し，論文講読を通じて運動解析，センシング技術，知能化技術等をロボット制御という観点から理解することができる (C3-4)	0	0	20	0	0	0	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	専攻科研究Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	2020-704	科目区分	専門 / 必修
授業形態	研究	単位の種別と単位数	学修単位: 4
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	指導教員により示される。		
担当教員	芳野 恭士,専攻科 研究指導教員		

到達目標

1.【背景・目的の説明】背景に関連付けて目的を説明できる。
2.【困難への対応努力】研究途中で遭遇した困難に対し、その原因を探究・考察し、その対応に努めることができる。
3.【科学的方法・手段によるデータ収集(C2-3)】科学的な方法・手段を選定し、データを収集できる。
4.【口頭報告でのコミュニケーション能力(D1-3)】研究室内での口頭報告で研究内容を分かりやすく説明し、質問に受け答えできる。
5.【報告書作成(D1-3)】研究の進捗状況を、論旨が明確な文章で報告書にまとめることができる。
6.【文献調査(E2-3)】研究テーマに関係する学会発行の論文誌を調査できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安
1.背景・目的の説明	先行研究の概要と問題点、研究の着想に至った背景を示し、それらと関連付けて、新たに解明または解決しようとする事柄を研究目的として明確に説明できる。	背景に関連付けて目的を説明できる。	背景と目的を説明できる。	背景と目的を説明できない。
2.困難への対応努力	研究途中で遭遇した困難に対し、その原因を探究・考察し、創意工夫によってそれを克服できる。	研究途中で遭遇した困難に対し、その原因を探究・考察し、その対応に努めることができる。	研究途中で遭遇した困難に対し、その対応に努めることができる。	研究途中で遭遇した困難に対し、その対応に努めることができない。
3.科学的方法・手段によるデータ収集(C2-3)	科学的な方法・手段を選定し、データを収集して整理し、図表にまとめることができる。	科学的な方法・手段を選定し、データを収集できる。	科学的な方法・手段を選定できる。	データ収集の手法・手段を選定できない。
4.口頭報告でのコミュニケーション能力(D1-3)	研究室内での口頭報告で研究内容を分かりやすく説明し、質問に的確に回答できる。	研究室内での口頭報告で研究内容を分かりやすく説明し、質問に受け答えできる。	研究室内での口頭報告で研究内容を説明できる。	研究室内での口頭報告で研究内容を説明できない。
5.報告書作成(D1-3)	研究の進捗状況を、論旨が明確な文章と分かりやすい図表を用いて報告書にまとめ、指定された期限内に提出できる。	研究の進捗状況を、論旨が明確な文章で報告書にまとめることができる。	研究の進捗状況を文章で報告できる。	研究の進捗状況を文章で報告できない。
6.文献調査(E2-3)	研究テーマに関係する学会発行の論文誌を複数調査できる。	研究テーマに関係する学会発行の論文誌を調査できる。	研究遂行に必要な文献を調査できる。	研究遂行に必要な文献を調査できない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 【プログラム学習・教育目標 】 D 【プログラム学習・教育目標 】 E 実践指針 （C2） 実践指針のレベル （C2-3） 実践指針 （D1） 実践指針のレベル （D1-3） 実践指針 （E2） 実践指針のレベル （E2-3）

教育方法等

概要	専攻科研究Ⅰに引き続き、総合システム工学プログラム前半期までに修得した工学技術に関する広範な知識と技術を基礎として、教員の指導の下に具体的なテーマについて研究を行う。
授業の進め方と授業内容・方法	専攻科研究Ⅰで残された解明または解決すべき事柄を課題として整理し、文献調査や指導教員との議論を通じてその解決策を探る。そして指導教員の指導の下で、課題解決のための研究遂行計画を立案し、理論的な仮説の展開を行う。正確で秩序だった方法でデータを集め、仮説を検証し、考察し、指導教員との議論を通じて評価し、得られた結果を整理して報告する。
注意点	1.評価方法と基準については、成績評価基準表（ルーブリック）による。授業目標３(C2-3)、４・５(D1-3)、６(E2-3)の評価が最低基準（６割）以上で、かつ科目全体の合計が６０点以上の場合を合格とする。 2.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学改革支援・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 3.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス	学習・教育目標内での専攻科研究Ⅱの位置づけ、評価の方法と基準、装置の安全な取扱い等について認識を深め、研究に臨むことができる。
	2週	課題解決策の探索	専攻科研究Ⅰで残された解明または解決すべき事柄を課題として整理し、文献調査や指導教員との議論を通じて、その解決策を探ることができる。
	3週	研究遂行計画の立案と仮説の展開	指導教員の指導の下で、課題解決のための研究遂行計画を立案し、理論的な仮説の展開を行うことができる。
	4週	データの収集と仮説の検証（１）	データを収集し、仮説を検証できる。
	5週	データの収集と仮説の検証（２）	データを収集し、仮説を検証できる。
	6週	データの収集と仮説の検証（３）	データを収集し、仮説を検証できる。
	7週	データの収集と仮説の検証（４）	データを収集し、仮説を検証できる。
	8週	統括的議論	研究の進捗状況について、指導教員と統括的議論を行うことができる。
	9週	データの収集と仮説の検証（５）	データを収集し、仮説を検証できる。
	10週	データの収集と仮説の検証（６）	データを収集し、仮説を検証できる。

	11週	データの収集と仮説の検証（７）	データを収集し、仮説を検証できる。
	12週	データの収集と仮説の検証（８）	データを収集し、仮説を検証できる。
	13週	報告準備	研究室内での報告に備え、資料を整理できる。
	14週	報告書作成・提出	報告書（Ａ４紙２枚程度）を作成して指導教員に提出できる。
	15週	研究室内での報告	研究室内で口頭報告を行い、質疑に応答すると共に、指導教員との統括的議論を通じて、結果に関する評価を行うことができる。
	16週		

評価割合

	基礎調査・学習（日誌、ノート等）	報告書（Ａ４紙２枚程度）	研究室内での口頭報告	合計
総合評価割合	30	40	30	100
1.背景・目的の説明	0	10	0	10
2.困難への対応努力	10	10	10	30
3.科学的方法・手段によるデータ収集(C2-3)	10	0	0	10
4.口頭報告でのコミュニケーション能力(D1-3)	0	0	20	20
5.報告書作成(D1-3)	0	20	0	20
6.文献調査(E2-3)	10	0	0	10

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	画像処理工学

科目基礎情報

科目番号	2020-726	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	画像の処理と認識　安居院・長尾　昭晃堂（購入の必要なし）		
担当教員	川上 誠		

到達目標

1. 画像処理の基本を理解し、画像処理の一連の流れを説明できる。
2. 各種パターン間最小距離について説明できる。
3. 特徴空間について説明できる。
4. 与えられた画像に対してフィルタリング処理を行い、処理結果を画像として出力するプログラムを作成することができる。
5. 与えられた画像に対して二値画像処理を行い、処理結果を画像として出力するプログラムを作成することができる。（C2-4）

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1. 画像処理の基本を理解し、画像処理の一連の流れを説明できる。	□画像処理の一連の流れを、分かりやすく正確に説明できる。 □画像の幾何学変換について、行列を用いて正確に説明できる。 □画像のヒストグラムについて分かりやすく説明できる。 □画像の連結度について分かりやすく説明できる。 □ディジタル線図形のチェーンコードについて分かりやすく説明できる。	□画像処理の一連の流れを説明できる。 □画像の幾何学変換について説明できる。 □画像のヒストグラムについて説明できる。 □画像の連結度について説明できる。 □ディジタル線図形のチェーンコードについて説明できる。	□画像処理の一連の流れを説明できない。 □画像の幾何学変換について説明できない。 □画像のヒストグラムについて説明できない。 □画像の連結度について説明できない。 □ディジタル線図形のチェーンコードについて説明できない。
2. 視覚特性と画像との関連性について説明できる。	□視覚特性と２値画像、濃淡画像、カラー画像との関連性について分かりやすく説明できる。	□視覚特性と２値画像、濃淡画像、カラー画像との関連性について説明できる。	□視覚特性と２値画像、濃淡画像、カラー画像との関連性について説明できない。
3. 特徴空間について説明できる。	□各パターンの特徴量を、分かりやすく的確に説明できる。 □ハフ変換について十分な調査をし、その原理を分かりやすく説明できる。	□各パターンの特徴量を説明できる。 □ハフ変換について調査し、その原理を説明できる。	□各パターンの特徴量を説明できない。 □ハフ変換について調査が不十分で、その原理を説明できない。
4. 基本的な画像処理フィルタについて説明できる。	□基本的な画像処理フィルタリング(微分・差分フィルタ、平滑化フィルタ、画像圧縮)の原理を、分かりやすく正確に説明できる。	□基本的な画像処理フィルタリング(微分・差分フィルタ、平滑化フィルタ、画像圧縮)の原理を説明できる。	□基本的な画像処理フィルタリング(微分・差分フィルタ、平滑化フィルタ、画像圧縮)の原理を説明できない。
5. 基本的な画像処理フィルタのプログラムを作成することができる。（C2-4）	□基本的な画像処理フィルタ（平滑化、特徴抽出）のプログラムを短時間で作成し処理を実行できる。	□基本的な画像処理フィルタ（平滑化、特徴抽出）のプログラムを作成できし処理を実行できる。	□基本的な画像処理フィルタ（平滑化、特徴抽出）のプログラムを作成できない。また、処理を実行できない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　C 実践指針 （C2） 実践指針のレベル （C2-4）

教育方法等

概要	画像処理技術および画像認識技術は、コンピュータやCCDカメラ、イメージスキャナ等の画像入力装置を含む周辺機器の性能の向上に伴って進歩し、産業の多くの部分で使われるようになった。
授業の進め方と授業内容・方法	本科目では、画像処理および画像認識に関する基本概念を修得することを目的とし、講義とそれに対応する課題を中心に授業を進める。
注意点	C言語の使用できるコンピュータが必要です。 授業目標4（C2-4）が標準基準（6割）以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とします。 評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 この科目は学修単位科目であり、1単位あたり［＃15/＊30］時間の対面授業を実施します。併せて1単位あたり［＃30/＊15］時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	画像処理工学の概要	画像処理と認識の過程が理解できる。
	2週	ディジタル画像とは	ディジタル画像について理解できる。
	3週	視覚特性とディジタル画像１	視覚特性と濃淡画像との関係について理解できる。
	4週	視覚特性とディジタル画像２	視覚特性とカラー画像との関係について理解できる。
	5週	基本的な画像処理１	簡便な画像処理フィルタについて理解できる。(平滑化)
	6週	基本的な画像処理２	基本的な画像処理フィルタについて理解できる。(微分フィルタ、特徴抽出)
	7週	基本的な画像処理３	基本的な画像処理フィルタのプログラミングについて理解できる。
	8週	直交変換と画像処理１	２次元離散フーリエ変換について理解できる。
	9週	直交変換と画像処理２	画像圧縮について理解できる。
	10週	パターン認識１	輪郭線追跡とその応用について理解できる。
	11週	パターン認識２	図形の抽出処理について理解できる。
	12週	パターンマッチング１	パターン認識および特徴空間，ハフ変換について理解できる。
	13週	パターンマッチング２	パターンマッチングの基本原理について理解できる。
	14週	パターンマッチング３	パターン間最小距離について理解できる。

	15週	最近の画像処理	最近の画像処理技術について理解できる。
	16週		

評価割合

	試験	課題レポート	積極的姿勢	合計
総合評価割合	40	50	10	100
1．画像処理の基本を理解し、画像処理の一連の流れを説明できる。	10	10	10	30
2．視覚特性と画像との関連について説明できる。	10	10	0	20
3．特徴空間について説明できる。	10	10	0	20
4．基本的な画像処理フィルタについて説明できる。	10	10	0	20
5. 基本的な画像処理を行うプログラムを作成することができる。（C2-4）	0	10	0	10

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	食品機能学

科目基礎情報

科目番号	2020-720	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	自作したスライドとプリント		
担当教員	後藤 孝信		

到達目標

1．食品の基本的な機能について説明できる。
2．食品成分の変化(腐敗と発酵の違い)について説明できる。
3．代表的な生活習慣病について，発生原因や症状について説明できる。
4．生活習慣病の発生抑制に有効な食品の成分について，その名称と作用機構を説明できる。

ルーブリック

	未到達基準	最低基準	標準基準	優秀基準
1．三大栄養素とその一次機能について説明できる。	□全く説明できない。	□大まかに説明できる。	□各栄養素毎に説明できる。	□五大栄養素を含めて，詳しく説明できる。
2．生活習慣病の具体的な病名と症状について説明できる。	□全く説明できない。	□一つ説明できる。	□複数説明できる。	□多数でしかも詳細に説明できる。
3．代表的な生活習慣病について，発生原因(発生の過程)について説明できる。	□全く説明できない。	□一つ説明できる。	□複数説明できる。	□多数でしかも詳細に説明できる。
4．生活習慣病の予防に有効な食品成分とその作用機構について説明できる。（C３－４）	□全く説明できない。	□一つ説明できる。	□複数説明できる。	□多数でしかも詳細に説明できる。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C3） 実践指針のレベル （C3-4）

教育方法等

概要	食生活の欧米化により，日本人の２/３が，ガン，動脈硬化症や糖尿病などの生活習慣病により死亡すると報告されている。その一方で医療費をは始めとする社会保障費は毎年１兆円ずつ増加を続けており，国家予算を圧迫している。この現状を打開する策として，所謂薬とは別に，医食同源の考えから，食品の有効成分を活用し，生活習慣病の発生を予防する，あるいは症状を軽減するという学問が発達してきた。この授業では，食品の基本的な機能(栄養)を始め，三次機能(生体調節機能)を取扱い，(医者要らずで)健康で長生きする食生活を考える。
授業の進め方と授業内容・方法	１．授業は講義形式で，自作したスライドと印刷物資料を用いた発表形式で実施する。 ２．評価は，発表用に作成したスライド(資料)の完成度，および授業態度(質問討論への参加姿勢)により行う。
注意点	１．評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 ２．中間試験を授業時間内に実施することがあります。 ３．この科目は学修単位科目であり，１単位あたり15時間の対面授業を実施します。併せて１単位あたり30時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	ガイダンス	食品の機能と特定保健用食品（条件付き特定保健用食品を含む）の制度について説明できる。
	2週	食品成分について	糖質，アミノ酸・ペプチド・タンパク質の種類とその機能について説明できる。
	3週	食品成分について	脂質，ビタミン，その他(無機質)の種類とその機能について説明できる。
	4週	食品成分の変化	食品の微生物による変化(腐敗と食中毒)について説明できる。
	5週	食品成分の変化	食品の物理化学的変化(酸化，加熱などによる)について説明できる。
	6週	疾病予防と機能性成分	骨・歯，およびミネラルの吸収と食品機能性成分との関係を説明できる。
	7週	疾病予防と機能性成分	体脂肪，および食後の血中脂質と食品機能性成分との関係を説明できる。
	8週	疾病予防と機能性成分	おなかの調子と食品機能性成分の関係について説明できる。
	9週	疾病予防と機能性成分	がんの発生や抑制について，食品機能性成分との関係を説明できる。
	10週	疾病予防と機能性成分	アレルギーと食品機能性成分との関係について説明できる。
	11週	疾病予防と機能性成分	動脈硬化と食品機能性成分との関係について説明できる。
	12週	疾病予防と機能性成分	血圧と食品機能性成分の関係について説明できる。
	13週	疾病予防と機能性成分	糖尿病と食品機能性成分との関係について説明できる。
	14週	疾病予防と機能性成分	老化(更年期障害と骨粗鬆症)と食品機能成分との関係について説明できる。
	15週	疾病予防と機能性成分	遺伝子組み換えと食品成分との関係について説明できる。
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計

総合評価割合	0	80	0	20	0	0	100
１．三大栄養素とその一次機能について説明できる。	0	20	0	0	0	0	20
２．生活習慣病の具体的な病名と症状について説明できる。	0	20	0	0	0	0	20
３．代表的な生活習慣病について，発生原因(発生の過程)について説明できる。	0	20	0	0	0	0	20
４．生活習慣病の予防に有効な食品成分とその作用機構について説明できる。（Ｃ３－４）	0	20	0	0	0	0	20
５．質疑応答	0	0	0	20	0	0	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	計算力学

科目基礎情報

科目番号	2020-731	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	プリント配布		
担当教員	小林 隆志		

到達目標

1．弾性解析の基礎理論を理解し，さらに有限要素法による数値計算法とのつながりを説明できる。
2．汎用有限要素解析ソフトの解析手順を説明でき，汎用有限要素解析ソフトを用いて適切な解析が行える。
3．工学上の問題に有限要素法を適用した解析ができ，結果の適切な評価ができる。
4．複合・融合領域における社会的ニーズに対して有限要素解析を適用できる問題を挙げて，解析結果をどのように役立てることができるかを説明できる。(B1-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	□弾性力学の基礎方程式の根拠を説明でき，導出できる。 □解析対象の要素分割の必要性を説明できる。要素の種類を複数挙げられる。 □仮想仕事の原理を適用し，全体剛性方程式を導出する方法を説明でき，導出できる。 □有限要素解析の一連の流れを詳細に説明できる。	□弾性力学の基礎方程式の根拠を説明できる。 □解析対象の要素分割の必要性を説明できる。 □仮想仕事の原理を適用し，全体剛性方程式を導出する方法を説明できる。 □有限要素解析の一連の流れを説明できる。	□弾性力学の基礎方程式の根拠を説明できない。 □解析対象の要素分割の必要性を説明できない。 □仮想仕事の原理を適用し，全体剛性方程式を導出する方法を説明できない。 □有限要素解析の一連の流れを説明できない。
評価項目2	□プリプロセッシング，ポストプロセッシングについて説明でき，有限要素解析を実施し，解析結果を評価し，構造の問題点を指摘できる。 □要素分割が解析精度に与える影響を説明でき，解析精度を上げるための対策を説明できる。	□プリプロセッシング，ポストプロセッシングについて説明でき，有限要素解析を実施し，解析結果を説明できる。 □要素分割が解析精度に与える影響を説明できる。	□プリプロセッシング，ポストプロセッシングについて説明できない。有限要素解析を実施して得られた解析結果を説明できない。 □要素分割が解析精度に与える影響を説明できない。
評価項目3	□工学上の問題に有限要素法を適用した解析ができ、解析結果により構造の強度を説明できる。構造の改善方法を提案できる。	□工学上の問題に有限要素法を適用した解析ができ、解析結果により構造の強度を説明できる。	□工学上の問題に有限要素法を適用した解析ができない、または解析が実施できても解析結果により構造の強度に関して説明できない。
評価項目4	□複合・融合領域における社会的ニーズに対して有限要素解析を適用できる問題を複数挙げて，解析結果をどのように役立てることができるかを詳細に説明できる。	□複合・融合領域における社会的ニーズに対して有限要素解析を適用できる問題を挙げて，解析結果をどのように役立てることができるかを説明できる。	□複合・融合領域における社会的ニーズに対して有限要素解析を適用できる問題を挙げて，解析結果をどのように役立てることができるかを説明できない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 B 実践指針 （B1） 実践指針のレベル （B1-4）

教育方法等

概要	近年の工業製品の設計現場では、コンピュータによるシミュレーションが不可欠となっている。特に機械設計においては、有限要素法による解析が広く用いられている。本授業では、二次元弾性問題を中心に有限要素法の基礎理論を学ぶとともに、汎用有限要素解析システムANSYSによる演習も行ない、解析を体験することにより理解を深める。演習では静解析、振動解析、伝熱解析の例を通して、工学問題における有限要素解析の利用方法を身に付ける。
授業の進め方と授業内容・方法	前半の基礎理論の授業では，各週の授業範囲を予習し，授業時に解説を行う。課題レポートにより理解を深める。後半の汎用有限要素解析システムANSYSを用いた演習では，工学上重要な課題に取り組み，レポートにまとめることにより有限要素解析に対する理解を深める。
注意点	１．授業目標４（B1-4）が標準基準（６割）以上で，かつ科目全体で６０点以上の場合に合格とする。評価基準については，成績評価基準表による。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	授業ガイダンス	計算力学・CAE・有限要素法の意味と必要性を説明できる。有限要素法の適用例が説明できる。
	2週	弾性解析の基礎１	弾性体の性質を説明できる。応力・ひずみを説明できる。応力・ひずみの表記と符号を説明できる。
	3週	弾性解析の基礎２	弾性体の基礎方程式（応力―ひずみ関係式）が説明できる。
	4週	弾性解析の基礎３	2次元物体の取扱い方法である，平面応力状態，平面ひずみ状態を説明できる。
	5週	弾性解析の基礎４	弾性体の基礎方程式（ひずみ―変位関係式）が説明できる。
	6週	有限要素法の基礎１	弾性体に対する「仮想仕事の原理」が説明できる。有限要素法による解析の概要を理解し，説明できる。
	7週	有限要素法の基礎２	要素分割，変位関数を説明できる。三角形要素に仮想仕事の原理を適用して要素剛性マトリックスを説明できる。全体剛性方程式の組立を説明できる。境界条件を適用し，解くべき連立1次方程式を説明できる。
	8週	平板の有限要素解析１	正方形の平板を例に，有限要素解析の実際の計算手順を説明できる。要素剛性マトリックを作成できる。
	9週	平板の有限要素解析２	平板の全体剛性方程式を作成できる。

	10週	平板の有限要素解析３	平板の全体剛性方程式に対して，境界条件の処理を行い，解くべき連立1次方程式を示すことができる。連立1次方程式を解き，応力・ひずみの計算ができる。
	11週	汎用有限要素解析ソフトANSYSを用いた解析	汎用有限要素解析ソフトANSYSを用いた解析手順の概略を説明できる。プリプロセッシング，ソルバー，ポストプロセッシングを説明できる。
	12週	解析演習１	汎用有限要素解析ソフトANSYSにより，片持ちはりの解析を実施できる。要素分割数の影響について説明でき，レポートにまとめられる。
	13週	解析演習２	汎用有限要素解析ソフトANSYSにより，片持ちはりの解析を実施できる。要素次数の影響について説明でき，レポートにまとめられる。
	14週	応用解析演習	ANSYSを用いて，複雑形状の解析対象であるブラケットの有限要素解析を行い，構造の強度に関して説明できる。
	15週	有限要素解析のまとめ	弾性体の基礎方程式，仮想仕事の原理，有限要素法の原理と解析手順をふりかえり，説明できる。
	16週	授業全体のまとめ	複合・融合領域における社会的ニーズと有限要素解析の関連に関するレポートをまとめる。課題レポートと期末試験の内容を確認する。

評価割合

	試験	課題レポート	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	100
１．弾性解析の基礎理論を理解し、さらに有限要素法による数値計算法とのつながりを説明できる。	50	30	0	80
２．汎用有限要素解析ソフトにおける解析手順を説明でき，適切な解析が行える。解析結果の評価ができる。	0	5	0	5
３．工学上の問題に有限要素法を適用した解析ができ、結果の適切な評価ができる。	0	5	0	5
４．複合・融合領域における社会的ニーズに対して有限要素解析を適用できる問題を挙げて，解析結果をどのように役立てることができるかを説明できる。(B1-4)	0	10	0	10

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	熱統計物理学

科目基礎情報

科目番号	2020-701	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書は特に定めない。ていねいな板書を心がけるのでノートをとってほしい。参考書：熱と統計物理学の全般にわたっては，戸田盛和著「物理入門コース・熱統計力学」がよくまとまっている。熱については伊東敏雄著「なーるほど！の熱学」が平易。統計物理的な考え方については「なっとくする統計力学」都筑卓司著（講談社）が良い入門書である。さらに、統計物理を身近に感じさせつつ生命現象への応用までカバーした，大沢文夫著「大沢流手づくり統計力学」も良著である。		
担当教員	設楽 恭平		

到達目標

(1) 熱に関連した重要な物理学的性質（特に不可逆性）をエントロピーなどの熱力学的物理量を用いて定量的に説明することができる。
(2) マクロな熱現象をミクロな統計物理的視点でとらえることができる。
(3) 統計物理学の具体的応用例を理解し説明することができる。(B1-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1: 熱に関連した重要な物理学的性質（特に不可逆性）をエントロピーなどの熱力学的物理量を用いて定量的に説明することができる。	□熱に関連した重要な物理学的性質（特に不可逆性やエントロピーなど）を，応用面も含めて定量的に考察することができる。	□熱に関連した重要な物理学的性質（特に不可逆性やエントロピーなど）を説明できる。	□熱に関連した重要な物理学的性質（特に不可逆性やエントロピーなど）を説明できない。
評価項目2:マクロな熱現象をミクロな統計物理的視点でとらえることができる。	□熱現象を統計物理的に表現し，定量的に説明することができる。	□熱現象を統計物理的に表現することができる。	□熱現象を統計物理的に表現することができない。
評価項目3: 統計物理学の具体的応用例を理解し説明することができる。（B1-4）	□統計物理学の具体的応用例を理解し，　定量的な議論を行うことができる。	□統計物理学の具体的応用例を理解し，定性的に説明することができる。	□統計物理学の具体的応用例を理解し，説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　B 実践指針 （B1） 実践指針のレベル （B1-4）

教育方法等

概要	熱に関する物理学には，大きく分けて２つのアプローチがある。一つは，マクロな（観測可能な）量である温度や圧力といった緒量の相互の関係に注目したもので，これが「熱力学」である。もう一つは，ミクロな粒子運動に注目して，その統計からマクロな量を求めようとする立場で，これを「統計物理学」という。このように，ミクロな状態の統計がものをいう現象は，熱に限らず物理のあらゆる分野で目にすることができる。したがって，統計物理学の考え方は，すべての物理現象を理解する重要な鍵であると言ってもよい。本講義では，熱に関する物理現象をマクロな視点である熱力学的見方とミクロな視点である統計物理学的見方の両面から考える。
授業の進め方と授業内容・方法	授業は，講義と自習から成る。講義は板書とスライド（スクリーンへの投影）を併用し平易な説明をする。プリントは配布しないが，ゆっくり講義するのでノートをとってほしい。講義終了時に演習課題を出す。次の授業までにノートに課題を解き，そのコピーをレポートとして提出するようにしてほしい。解答例は，授業開始時（レポート回収後）に解説する。なお，提出されたレポートは返却しない。
注意点	1. 高等学校の「物理基礎」程度の熱の基礎知識を前提とします（本科で熱力学や熱物理学を学んだかどうかは問わない）。熱の基礎は各自で自習して習得しておいてください。 2. 授業目標3(B1-4)の評価点が60点以上で，かつ３つの到達目標に関する評価点の平均が60点以上の場合に合格とします。評価基準はルーブリックによるものとします。ただし，適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 3. この科目は学修単位科目であり，１単位あたり１５（３０）時間の対面授業を実施します。併せて１単位あたり３０（１５）時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	熱力学と統計力学	温度と熱の定義および測定について理解できる
	2週	エネルギーの原理	熱と仕事の等価性，状態量，理想気体，状態変化と内部エネルギーについて理解し，基礎的な計算ができる
	3週	熱機関	熱機関，可逆過程と不可逆過程，カルノーサイクル，永久機関について理解できる
	4週	エントロピーの原理１	不可逆過程，エントロピーについて理解し，基礎的な計算ができる
	5週	エントロピーの原理２	熱力学第２法則について理解できる
	6週	熱力学関数１	エンタルピー，ヘルムホルツの自由エネルギー，ギブスの自由エネルギーについて理解できる
	7週	熱力学関数２	ルジャンドル変換ダイヤグラムおよびマクスウェル関係式について理解できる
	8週	開放系と熱平衡	化学ポテンシャル，熱平衡の諸概念を理解できる
	9週	熱と分子運動	圧力，温度，比熱について，気体分子の運動を通して理解できる
	10週	マクスウェルの速度分布則	マクスウェルの速度分布則について理解できる
	11週	エントロピーの微視的解釈	情報量とエントロピー，エントロピーの微視的解釈について理解できる
	12週	カノニカル分布	カノニカル分布の分配関数と自由エネルギーとの関係が理解できる
	13週	カノニカル分布の応用	カノニカル分布を用いて理想気体の状態方程式を導き出せる
	14週	エントロピーが生むカ	エントロピーが生み出す代表的な力であるゴム弾性を統計力学の知識を用いて導き出せる

	15週	グランドカノニカル分布	カノニカル分布とグランドカノニカル分布の差異を理解し，様々な量を計算できる
	16週		

評価割合

	試験	討論会	課題レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	100	0	0	0	100
(1) 熱に関連した重要な物理学的性質（特に不可逆性）をエントロピーなどの熱力学的物理量を用いて定量的に説明することができる。	0	0	40	0	0	0	40
(2) マクロな熱現象をミクロな統計物理的視点でとらえることができる。	0	0	40	0	0	0	40
(3) 統計物理学の具体的応用例を理解し説明することができる。(B1-4)	0	0	20	0	0	0	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	構造有機化学

科目基礎情報

科目番号	2020-718	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	プリント類		
担当教員	青山 陽子		

到達目標

1．共役ジエンのn分子軌道図を描ける。
2．共役ジエンの求電子付加反応の速度論的支配と熱力学的支配による位置選択性を説明できる。
3．ペリ環状反応の電子環化反応について、軌道対称性保存則を用いて説明できる。
4．ペリ環状反応の付加環化反応について、軌道対称性保存則を用いて説明できる。
5．ディールス・アルダー反応の立体選択性について説明できる。（Ｃ１－４）

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	□共役ジエンのn分子軌道図を正確に描け、反結合性軌道、結合性軌道を説明できる。	□共役ジエンのn分子軌道図を正確に描ける。	□共役ジエンのn分子軌道図を描くことができない。
評価項目2	□共役ジエンの求電子付加反応が、低温では速度論支配により、高温では熱力学的支配により、付加生成物が異なることを説明できる。	□共役ジエンの求電子付加反応が、温度によって温度によって付加物が異なることを説明できる。	□共役ジエンの求電子付加反応が、温度によって温度によって付加物が異なることを説明できない。
評価項目3	□任意のn共役分子の電子環化反応を説明できる。	□基本的なn共役分子の電子環化反応を説明できる。	□基本的なn共役分子の電子環化反応を説明できない
評価項目4	□任意のn共役分子の付加環化反応を説明できる。	□基本的なn共役分子の付加環化反応を説明できる。	□基本的なn共役分子の付加環化反応を説明できない。
評価項目5（Ｃ１－４）	□ディールス・アルダー反応はジエン、ジエノフィル両方に対して立体特異的に反応することを置換基の効果から説明できる。	□ディールス・アルダー反応はｓ－シス配座のジエンがジエノフィルと反応することによっておきることを説明できる。	□ディールス・アルダー反応はｓ－シス配座のジエンがジエノフィルと反応することによって起きることを説明できない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

教育方法等

概要	本科の2～5年で学んできた有機化学反応は全て極性に基づいた反応であり、電子の移動を矢印で表す有機電子論で説明してきた。本講義では、新しい反応の概念として、軌道対称性の保存則を学ぶ。反応中間体が存在せずに複数の結合が協奏的に生成・開裂する協奏反応の立体化学を考える。
授業の進め方と授業内容・方法	授業は、プリントを適宜用いる。教科書は特に指定していないが、本科で用いた教科書「ブルース有機化学概説」は、今回の授業内容をカバーしていないので、分子軌道論の記述がある教科書を参考書として勧める。
注意点	１．試験や課題レポート等は、ＪＡＢＥＥ、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 ２．授業参観される教員は当該授業が行なわれる少なくとも1週間前に科目担当教員へ連絡して下さい。 ３．授業目標５（Ｃ１－４）が標準基準（6割以上）で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価項目については評価（ルーブリック）、評価基準については、成績評価基準表による。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス	
	2週	ジエンとアレン	ジエンとアレンについて分子軌道が描ける。
	3週	共役ジエンと非共役ジエン	1，3－ブタジエンの分子軌道モデルの各軌道が描ける。
	4週	共役ジエンの付加反応	求電子付加の速度論的支配と熱力学的支配を理解できる。
	5週	協奏反応	協奏反応とは何かを説明できる。
	6週	共役ジエンの電子環化反応	ブタジエンの環化反応の分子軌道が描ける。
	7週		軌道の同旋的閉環と逆旋的閉環が説明できる。
	8週	シグマトロピー転位	シグマトロピー転位とはどのような反応か説明できる。
	9週		Cope反応、Claisen反応がどのような反応か説明できる。
	10週	共役ジエンの付加環化反応	ジエンとジエノフィルの分子軌道モデルと、ＨＯＭＯ，ＬＵＭＯの相関図が描ける。
	11週		スプラ型、アンタラ型結合形成について説明できる。
	12週	ディールス・アルダー反応	ジエンの立体配座による反応の可否が説明できる。
	13週		ジエンの置換基の反応速度に与える影響を説明できる。
	14週		環化付加体におけるジエノフィルの立体配置の保持を説明できる。
	15週	紫外可視分光法	Woodward-Fieser則を用いて共役二重結合を含む化合物のλmaxを予測できる。
	16週		

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	0	60
専門的能力	0	30	0	0	0	0	30

分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	技術と社会

科目基礎情報

科目番号	2020-700	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	適宜、資料プリント(各時限に必要な歴史史料を構成)を配布		
担当教員	平田 陽一郎		

到達目標

科学技術と社会の深い関わりについて理解した上で、社会の抱える諸問題の解決に寄与できる科学技術のあり方について、具体例を挙げて多面的な検討を加え、その現状と対策について報告することができる。(A1-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	工学技術上の課題に対して、地球・地域環境との調和を考慮して、有効な手法をさらに多く提案し、分析することができる。	工学技術上の課題に対して、地球・地域環境との調和を考慮して、有効な手法を２つ提案し、分析することができる。	工学技術上の課題に対して、地球・地域環境との調和を考慮して、有効だと思われる手法を提案し、分析することができない。
評価項目2	上記の内容を、口頭発表において制限時間内に分かり易く報告し、かつ十分な質疑応答ができる。	上記の内容を、口頭発表において制限時間内に分かり易く報告できる。	上記の内容を、口頭発表において制限時間内に分かり易く報告できない。
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 A 実践指針 （A1） 実践指針のレベル （A1-4）

教育方法等

概要	技術は社会を変えるが、社会もまた技術のあり方を規定する。こうした技術と社会の狭間に生じる深刻な諸問題に対して、自然科学のみで適切な解を提示することは不可能であり、人文・社会科学との学際的協働が不可欠になってきている。その中で、技術の発明と社会に対する影響の終始・顛末を俯瞰し得る、歴史学の果たすべき役割は小さくない。本講義では、古今東西の豊富な事例を通じて、技術の社会史について理解を深めつつ、「社会の中の技術」とは何かを考えていく。
授業の進め方と授業内容・方法	受講生の人数によって、担当教員の講義と受講生の調査・報告の時間を適宜調整しながら、全１５回の授業を実施する。
注意点	評価については、評価割合に従って行います。ただし、 適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 授業目標(A1-4)＝科目全体で６０%以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス	
	2週	技術と社会の関わり	社会の中の技術、社会のための技術とは何かについて、理解できる。
	3週	科学技術の歴史（１）	古代編として、先史～古代文明の時代における技術と社会の在り方について理解できる。
	4週	科学技術の歴史（２）	中近世編として、イスラーム文明とルネサンスの時代における技術と社会の在り方について理解できる。
	5週	科学技術の歴史（３）	近現代編として、科学・産業革命とその後の時代における技術と社会の在り方について理解できる。
	6週	科学技術と社会（１）	科学技術と社会の相互関係という視座を持ちつつ、受講生自身の卒業・専攻科研究の成果について、発表することができる。
	7週	科学技術と社会（２）	同上
	8週	科学技術と社会（３）	同上
	9週	科学技術と社会（４）	同上
	10週	科学技術と社会（５）	同上
	11週	科学技術と社会（６）	同上
	12週	科学技術と社会（７）	同上
	13週	科学技術と社会（８）	同上
	14週	科学技術と社会（９）	同上
	15週	まとめ	技術と社会、その将来への展望について、関心を持つことができる。
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	40	0	0	0	60	100
工学技術上の課題に対して、地球・地域環境との調和を考慮して、有効な手法を２つ提案し、分析することができる。	0	0	0	0	0	60	60

上記の内容を、口頭発表において制限時間内に分かり易く報告できる。	0	40	0	0	0	0	40

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	オブジェクト指向プログラム

科目基礎情報

科目番号	2020-730	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「オブジェクト指向でなぜ作るのか第２版」　平澤章[著]（日経ＢＰ社）		
担当教員	高矢 昌紀		

到達目標

１．オブジェクト指向プログラミングについて理解する。（C2-4）
２．オブジェクト指向分析設計について理解する。（C2-4）

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
１．オブジェクト指向プログラミングについて理解する。（C2-4）	□オブジェクト指向プログラミングについて説明でき、実践できる（オブジェクト指向プログラミングに基づいたソフトウェア開発ができる）。	□オブジェクト指向プログラミングについて説明できる。	□オブジェクト指向プログラミングについて説明できない。
２．オブジェクト指向分析設計について理解する。（C2-4）	□オブジェクト指向分析設計について説明でき、実践できる（オブジェクト指向分析設計に基づいたソフトウェア開発ができる）。	□オブジェクト指向分析設計について説明できる。	□オブジェクト指向分析設計について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　C 実践指針 （C2） 実践指針のレベル （C2-4）

教育方法等

概要	オブジェクト指向プログラミングとその関連技術（オブジェクト指向分析設計等）の基礎を輪読及び演習（ソフトウェア開発）を通して学ぶ。
授業の進め方と授業内容・方法	輪読及び演習（ソフトウェア開発）を行う。
注意点	１.授業目標1（C2-4）と２（C2-4）が共に標準基準（６割）以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表（ルーブリック）による。 ２.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 ３.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	ガイダンス	授業の進め方と評価方法を理解する。オブジェクト指向の概念を説明することができる。
	2週	導入(1)	オブジェクト指向の3つの仕様（カプセル化、継承、ポリモーフィズム）を説明することができる。
	3週	プログラミング技術(1)	プログラミング言語の歴史を説明できる。
	4週	プログラミング技術(2)	コードを例示しOOPの概念を説明できる。
	5週	プログラミング技術(3)	メモリの仕組みを説明できる。
	6週	プログラミング技術(4)	OOPの応用例を説明できる。
	7週	導入(2)	集合論、役割分担を説明できる。
	8週	応用技術(1)	UMLの概要を説明できる。
	9週	応用技術(2)	モデリングの概念を説明できる。
	10週	応用技術(3)	基本的なオブジェクト指向設計を説明できる。
	11週	応用技術(4)	アジャイル開発とTDDの概要を説明できる。
	12週	演習(1)	目標として設定したソフトウェアの仕様を作成しUMLで表現することができる。
	13週	演習(2)	演習（１）で決めた仕様を元に、ベースとなるソフトウェアを開発することができる。
	14週	演習(3)	演習（２）で開発したソフトウェアを元に、より高度な機能を実装することができる。
	15週	演習(4)	演習（３）で開発したソフトウェアを検証し評価することができる。
	16週		

評価割合

	輪読における発表（プレゼンテーション、資料、質疑の内容等）	演習の成果物	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	50	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	経営工学

科目基礎情報

科目番号	2020-713	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	若手エンジニアのための　「技術経営論入門」　わかりやすいＭＯＴの考え方　阿部隆夫著　森北出版		
担当教員	長縄 一智		

到達目標

企業技術者が技術だけに注力してものづくりを行う時代は終わり、今後は、経営的視点を持った技術者であることが要求されます。経営工学とは、経営的視点から技術を俯瞰する学問分野であり、その守備範囲は広範に亘るが、本科目においては、ＭＯＴ（Management of Technology　技術経営）に的を絞り、主として以下の事項について、講義受講とレポート作成を通じて学ぶ。　１．ＭＯＴとは何か　２．経営資源とその活用　３．市場と製品開発　４．論理的思考とマネジメント　５．企業の社会的責任（ＣＳＲ）

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1　企業経営におけるMOT的視点の重要性について説明出来る。	□企業経営においてMOT的視点の重要性について、実例を交えて説明ができる。	□企業経営においてMOT的視点の重要性について概略の説明ができる。	□企業経営においてMOT的視点の重要性について概略の説明ができない。
評価項目2　経営資源としての技術を市場に投入し、利益を得るためのマネジメントについて説明が出来る。	□経営資源としての技術の活用とそのマネジメントについて、実例を交えて説明ができる。	□経営資源としての技術の活用とそのマネジメントについて概略説明ができる。	□経営資源としての技術の活用とそのマネジメントについて説明ができない。
評価項目3　企業の社会的責任（CSR)の一環として重要な「環境への配慮」に対し、地域や地球に悪影響を与えないための有効な手法について2つ以上説明出来る。（A1-4)	□企業が行う地球や地域に環境へ悪影響を与えないための有効な2つ以上の手法について、実例を交えて説明が出来る。	□企業が行う地球や地域に環境へ悪影響を与えないための有効な2つ以上の手法について説明が出来る。	□企業が行う地球や地域の環境に悪影響を与えないための有効な2つ以上の手法についての説明が出来ない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　A 実践指針 （A1） 実践指針のレベル （A1-4）

教育方法等

概要	企業において、商品開発と、商品・事業・経営企画の実務やマネジメント経験を有する教員が、主に以下の3つを習得させる為の講義を行う。 （１）企業経営におけるMOT的視点の重要性について説明出来る。 （２）経営資源としての技術を市場に投入し、利益を得るためのマネジメントについて説明が出来る。 （３）企業の社会的責任（CSR)の一環として重要な「環境への配慮」に対し、地域及び地球に悪影響を与えないための有効な手法について、深い洞察力と多面的考察力を持って説明出来る。（A1-4)
授業の進め方と授業内容・方法	講義受講と、レポート作成の2つを主要な授業内容とする。授業は遠隔にて実施する。なお、教科書の一部の章については、時間の関係から割愛する。
注意点	・評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜、理解度試験や追加課題を課し、加点することがあります。 ・この科目は学修単位科目であり、１単位あたり15時間の対面授業を実施します。併せて１単位あたり30時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス	本プログラムの目的、授業の進め方、評価方法の説明、ＭＯＴとは
	2週	技術	知的財産とは、特許と実用新案、知的情報の活用と管理
	3週	知的財産マネジメント	知的財産とは、特許と実用新案、知的情報の活用と管理
	4週	経営数値マネジメント	財務諸表から見た企業の評価、原価計算と損益分岐点分析、資金調達計画
	5週	人材管理	能力評価、育成計画
	6週	マーケティング	市場分析手法、商品化構想、販売戦略
	7週	Ｒ＆Ｄマネジメント	研究・開発のプロセス
	8週	プロダクトマネジメント	戦略的なものづくり
	9週	品質マネジメント	品質管理手法
	10週	論理的思考	論理的思考方法
	11週	リスクマネジメント	リスクアセスメント、リスクコントロール
	12週	プロジェクトマネジメント	プロジェクトチームの編成、進捗管理手法
	13週	ビジネスプロセスマネジメント	バリューチェーン、サプライチェーン
	14週	ボーダレスビジネス	最新の世界ビジネス環境
	15週	環境マネジメント	ＣＳＲ活動、コンプライアンス、環境マネジメント
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題レポート	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
企業経営におけるMOT的視点の重要性について説明出来る。	0	0	0	0	0	40	40

経営資源としての技術を市場に投入し、利益を得るためのマネジメントについて説明が出来る。	0	0	0	0	0	40	40
企業の社会的責任（CSR)の一環として重要な「環境への配慮」に対し、地域や地球に悪影響を与えないための有効な手法について2つ以上説明出来る。（A1-4)	0	0	0	0	0	20	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	遺伝資源工学

科目基礎情報

科目番号	2020-721	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書は特に使用せず、配布資料を授業に用いる。主な参考文献：（独）農業生物資源研究所　著・丸善プラネット・分子生物学に支えられた農業生物資源の利用と将来		
担当教員	古川 一実		

到達目標

本授業の受講を通して、生物工学分野における工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力を身につける。
具体的には次の（1）～（3）についての知識や能力を身に付ける ことを授業目標とする。
(1) DNAの構造と機能について説明することができ、さらに新しいジェネティクスについて説明できるようになる。
(2) 遺伝資源を活用するために必要な遺伝子の解析技術について説明できる。
(3) 遺伝資源の活用法について、現状の社会における問題点および用いられている技術の問題点を明らかにし、解決するためにはどのようなことが必要かを理解し説明できる（C1-4)。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
１．基礎的なDNAの構造と遺伝子の機能について理解し、利用されるゲノム構造について説明することが出来る。	□　基本的なDNAの構造とそれに起因する遺伝子の機能について、新しいジェネティクスを交えて説明することができる。	□　基本的なDNAの構造と遺伝子の機能について基礎的な事項を説明することが出来る。	□　基本的なDNAの構造と遺伝子の機能について、説明することができない。
２．遺伝情報の利用手法について基礎を説明することができる。	□　遺伝情報をどのように利用できるか説明でき、遺伝情報が持つ意味を理解し説明できる。	□　遺伝情報の利用手法についてどのようなものが有るか説明できる。	□　遺伝情報の利用手法について説明することができない。
３．遺伝資源を工学的に活用し社会問題を解決する手法として応用できる（C1-4）	□　社会における遺伝資源の活用方法について、解決したい内容およびその解決法について詳しく説明でき社会における更なる貢献のために自分のアイデアを述べること出来る。	□　社会における遺伝資源の利活用方法について、解決したい事例を具体的に挙げて説明でき、レポート形式で報告することができる。	□　社会における遺伝資源の利活用について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　C 実践指針 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

教育方法等

概要	本授業では、動物、植物および微生物の持つ遺伝的な能力と多様性を利用する生物工学分野について学習する。遺伝子工学を手法として生物を遺伝資源と捉え、どのように解析し利用するのか手法の原理を理解し、遺伝資源の開発の可能性および社会的な問題点についても考察する。また、本授業の遺伝資源の利用方法を通して、新しいジェネティクスについての知識を深める。具体的には、エピジェネティクス、ゲノム編集、可動遺伝子について学ぶ。さらに、遺伝資源の開発のみならず遺伝情報を利用するバイオインフォマティクスの基礎と遺伝子分析の開発研究の基礎をも学ぶ。
授業の進め方と授業内容・方法	演習、レポート、試験により評価する。(1)DNAの構造と機能および新しいジェネティクスについて説明することができるかは、試験で確認する。（2）遺伝資源を活用するために必要な遺伝子の解析技術について説明できるかどうかは演習を通じて理解度を検査し、レポートを提出させて判定し、試験で確認する。（3）遺伝資源の活用法について、現状の社会における問題点および用いられている技術の問題点を明らかにし、解決するためにはどのようなことが必要かを理解し説明できるかどうかを、演習時の発表およびレポートで評価する（C1-4）。 総合して、演習（発表および質疑応答、質問の発議）25%、レポート25%、試験50% の割合で総合評価を行う。授業目標（C1-4)が標準基準（6割）以上でかつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による。
注意点	評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	授業概要説明・基礎復習	授業概要および評価方法を把握する。 「遺伝資源」の定義を学習し、DNAの構造と機能について理解することができる。
	2週	遺伝資源の利用	海外との遺伝資源の活用と関連法規である名古屋議定書について理解することができる。
	3週	遺伝資源の利用	具体的な活用事例を通して、遺伝資源としての生物の機能を理解することができる。
	4週	遺伝資源の利用（演習１）	自分自身にとっての遺伝資源について概要と利点を説明することができる。
	5週	新しいジェネティクス	エピジェネティクスの仕組みの概要を理解することができる。
	6週	新しいジェネティクス	エピジェネティクスの仕組みについて具体的な事例を理解することができる。
	7週	新しいジェネティクス	トランスポゾンについて仕組みを理解することができる。
	8週	遺伝情報の利用方法	DNAマーカー開発と利用方法について理解することができる。
	9週	遺伝情報の利用方法（演習２－１）	バイオインフォマティクス実習・データベースの構造について理解することができる。
	10週	遺伝情報の利用方法（演習２－２）	バイオインフォマティクス実習・アラインメント・BLASTなどの活用方法を習得し、活用することができる。
	11週	遺伝情報の利用方法（演習２－３）	バイオインフォマティクス実習およびそれを支える次世代シークエンス技術について理解することができる。
	12週	遺伝資源の利用（演習３）	社会問題における遺伝資源の活用方法について理解し説明することができる。
	13週	ゲノム編集	ゲノム編集のあらましと従来の技術との違いを理解することができる。

	14週	ゲノム編集	CRSPR/Cas9の基本原理について理解することができる。
	15週	ゲノム編集	CRSPR/Cas9を利用したゲノム編集事例について理解することができる。
	16週		

評価割合

	試験	発表・質疑応答・質問発議・ディスカッション	報告書	合計
総合評価割合	50	25	25	100
項目（1）の知識定着度	30	0	0	30
項目（2）の知識定着度	20	0	0	20
項目（3）の演習	0	25	25	50

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	集積回路設計

科目基礎情報

科目番号	2020-722	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリント		
担当教員	望月 孔二		

到達目標

(a)集積回路と社会の関わりについて１通以上の報告書にまとめることができる。
(b)学生自身の専門分野に関わる集積回路技術について１通以上の報告書にまとめることができる。
(c)集積回路を支える技術のうち，お互いにトレードオフの関係にある２つの技術について，それぞれの技術の概要と今日の使い方に至った理由を３通以上の報告書にまとめることができる。 報告書には，式が入ることを基本とする。 (C1-4)
(d)上記(a)～(c)のうちのいずれかについて１回以上授業中に発表することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
１．集積回路と社会の関わりについて報告書にまとめることができる.	□集積回路の今後の更なる発展が社会にどう役立つか自分の視点で説明できる.	AND □集積回路と社会の関わりについて期限以内に報告書にまとめる. □引用をきちんと書く.	OR □集積回路と社会の関わりについて報告書にまとめることができない. □期限を守れなかった.
２．学生自身の専門分野に関わる集積回路技術について報告書にまとめることができる.	□自分の研究が発展することによって社会にどう寄与できるか納得できる未来を示すことができる.	AND □学生自身の専門分野に関わる集積回路技術について期限以内に報告書にまとめる. □引用をきちんと書く.	OR □学生自身の専門分野に関わる集積回路技術について報告書にまとめることができる. □期限を守れなかった.
３．項目１，２，４のうちのいずれかについて授業中に発表することができる.	□質問に対して議論を深めることができた.	AND □項目１，２，４のうちのいずれかについて授業中に発表することができる. □態度等が，人前で報告することにふさわしいものである.	OR □項目１，２，４のうちのいずれかについて授業中に発表することができる. □発表する日を守れなかった.
４．集積回路を支える技術のうち，お互いにトレードオフの関係にある２つの技術について，それぞれの技術の概要と今日の使い方に至った理由を報告書にまとめることができる．（C1-4）	□数式や比較が多面的であり，十分な解析や分析が伴う報告書である.	AND □集積回路を支える技術のうち，お互いにトレードオフの関係にある２つの技術について，それぞれの技術の概要と今日の使い方に至った理由を期限以内に報告書にまとめることができる. （引用をきちんと書く．報告書には式をいれるのが基本だが，式を使いにくい技術の場合でも「解析，分析した」と言える論じ方である．） □まとめたのが3組以上である. □期限を守った.	OR □集積回路を支える技術のうち，お互いにトレードオフの関係にある２つの技術について，それぞれの技術の概要と今日の使い方に至った理由を報告書にまとめることができない. □まとめたのが3組に達しなかった. □期限を守れなかった.

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

教育方法等

概要	今日の社会は通信・情報技術・制御技術の高度な応用によって支えられている．その中で，集積回路が担う役割は非常に大きい．この授業は，担当教員の富士通での半導体に関する研究の経験を活かし，半導体産業で使われる技術とその産業界の事業など集積回路を支える様々な技術を取り上げて解説するものである．学生は興味ある技術を選び，どのような経緯で現在の技術になったか調査して報告書にまとめることで，複数の技術の中から１つの技術を選び取る能力を身に付ける.
授業の進め方と授業内容・方法	(1)授業目標(a)の報告書を提出させ，この講義で学ぶ集積回路という技術と社会の関わりの理解度を判定する. (2)授業目標(b)の報告書を提出させ，学生自身と集積回路の関わりの理解度を判定する. (3)授業目標(c)の報告書を提出させ，技術に関する理解度と，複数の技術を対比しながら解析・分析力をつかって論ずる能力を判定する. (4)授業目標(d)の発表により討論しあうことで，より深い理解を促す. ・報告書の数は，(a)１通，(b)１通，(c)３通が基本である．なお，学生によっては，(a)兼(b)１通，(c)４通というように，(a)と(b)と(c)の間で兼ねるレポートがあっても良い. ・発表は，報告書1通に匹敵するものと計算する。 ・報告書１通を17点満点で評価する。ただし，発表は15点満点とする。6通を超える提出があった場合，良好な報告書の上位5通で計算する。 ・80点以上をA，70点以上をB，60点以上をC，60点未満を不合格とする。 ・授業目標(a)～(d)の必要な数を満たしていない学生は，前項に依らず不合格とする。 ・対比する技術の例を上げるが，これにこだわることなくチャレンジして欲しい：「SiとGaAsによるトランジスタ」，「バイポーラトランジスタとFET」，「TTLとC-MOS」，「DRAMとSRAM」，「EEPROMとマスクROM」，「FPGAとフルカスタムIC」，「マイクロコントローラーを含んだ回路とランダムロジックによる回路」
注意点	・評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 ・主な参考書籍は、「ICガイドブック，JEITA編集・著作，日経BP企画」 の最新版

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	ガイダンス，半導体産業の基礎	シラバスの説明等，半導体関連年表
	2週	半導体産業の動向	半導体がいかに社会の発展を支えるか学ぶ
	3週	半導体産業と半導体と社会	半導体ビジネス，世界と日本の半導体，関連産業の特徴，半導体に期待される未来の役割を知る
	4週	学生の発表と討論	自分の研究と集積回路の関連
	5週	素子分類とディスクリート素子	ダイオード，トランジスタ，FET等の特性確認

	6週	アナログIC	オペアンプ，AD変換・DA変換の特徴を押さえる
	7週	論理回路	ロジック回路の概説，TTL，C-MOS，ゲートアレイ，スタンダードセル，FPGA，フルカスタムの特徴を押さえる
	8週	メモリデバイス	DRAM，SRAM，ROMの特徴を押さえる
	9週	マイクロプロセッサ	MPU，マイクロコントローラ，DSPの特徴を押さえる
	10週	同上	同上
	11週	その他の素子	パワー，撮像，光，ミックス型素子の特徴を押さえる
	12週	ICの企画・設計・テスト・出荷	システムレベルの設計，IP再利用，低消費電力，DFM，DFTの流れを押さえる
	13週	プロセス技術	セルフアライン，ウエハの口径，次世代技術の流れを押さえる
	14週	同上	同上
	15週	パッケージ技術と信頼性	小型化・高信頼性，集積回路の設計に求められることの流れを押さえる
	16週		

評価割合

	報告書	発表	合計
総合評価割合	85	15	100
１．集積回路と社会の関わりについて報告書にまとめることができる.	17	0	17
２．学生自身の専門分野に関わる集積回路技術について報告書にまとめることができる.	17	0	17
３．項目１，２，４のうちのいずれかについて授業中に発表することができる.	0	15	15
４．集積回路を支える技術のうち，お互いにトレードオフの関係にある２つの技術について，それぞれの技術の概要と今日の使い方に至った理由を報告書にまとめることができる．（C1-4）	51	0	51

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ネットワーク

科目基礎情報

科目番号	2020-703	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	水野忠則 監修，”コンピュータネットワーク概論 (未来へつなぐ デジタルシリーズ 27)”，共立出版，2014.		
担当教員	嶋 直樹		

到達目標

コンピュータネットワーク技術の基本的な構造，技術を理解し，以下に示す項目を行えるようになることを目標とする。
1．情報ネットワークの基礎となる階層化アーキテクチャの概念について説明できる。
2．ネットワークを介して情報がどのよいうに伝送，処理されてるか説明できる。
3．情報通信機能を用いてどのようなサービスが実現されているか説明できる。
4．インターネットにおける通信がどのように行われるのか調査し、その過程を説明できる。（C2-4）

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1．情報ネットワークの基礎となる階層化アーキテクチャの概念について説明できる。	□OSI参照モデル各階層の目的、機能について例を用いて分かりやすく説明することができる。 □TCP/IP参照モデル各階層の目的、機能を例を用いて分かりやすく説明することができる。	□OSI参照モデル各階層の目的、機能を説明することができる。 □TCP/IP参照モデル各階層の目的、機能を説明することができる。	□OSI参照モデル各階層の目的、機能を説明することができない。 □TCP/IP参照モデル各階層の目的、機能を説明することができない。
2．ネットワークを介して情報がどのよいうに伝送、処理されてるか説明できる。	□ネットワークに用いられているデータリンク技術について例を用いて分かりやすく説明することができる。 □LAN技術について例を用いて分かりやすく説明することができる。 □ネットワークに用いられている伝送技術について例を用いて分かりやすく説明することができる。	□ネットワークに用いられているデータリンク技術について説明することができる。 □LAN技術について説明することができる。 □ネットワークに用いられている伝送技術について説明することができる。	□ネットワークに用いられているデータリンク技術について説明できない。 □LAN技術について説明することができない。 □ネットワークに用いられている伝送技術について説明することができない。
3．情報通信機能を用いてどのようなサービスが実現されているか説明できる。	□。情報通信機能を用いてどのようなサービスが実現されているか複数の例を用いて説明することができる。	□情報通信機能を用いてどのようなサービスが実現されているか例を用いて説明することができる。	□情報通信機能を用いてどのようなサービスが実現されているか例を用いて説明することができない。
4．インターネットにおける通信がどのように行われるのか調査し、その過程を説明できる。（C2-4）	□インターネットにおける通信の過程を測定することができる。 □インターネットにおける通信の過程を測定したデータを用いて説明できる。	□。インターネットにおける通信がどのように行われるのか調べ、それを説明することができる。	□インターネットにおける通信がどのように行われるのか調べることができない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C2） 実践指針のレベル （C2-4）

教育方法等

概要	コンピューターネットはコンピュータ間の相互接続の技術として開発が始められたが，すでに携帯電話をはじめとして様々な電子機器にも組み込まれ，社会を支える基盤と考えられるまでに成長している．本講義ではこのように重要となったコンピュータネットワークを支える技術の基礎的な概念と手法を学び，電子機器に携わる技術者としてこの技術を活用できるようになることを目標とする．
授業の進め方と授業内容・方法	・授業はOneNote等をプロジェクタに投影して行う．また，資料の配付はOneNote Class Notebookを通じて配布する． ・検索をしながら聴講することを推奨するので，インターネット接続可能なノートPC，タブレットの持参を勧める．
注意点	・試験５０%、課題４０%、ショートテスト１０%。授業目標４（C2-4）が標準基準（６割）以上で、かつ科目全体で６０点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による． ・OneNote Class Notebookによる共有には機構Office365アカウントが必要なため，必ずアカウントを有効化しておくこと． 1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス，コンピューターネットの発展	
	2週	コンピュータネットワークの応用技術	
	3週	ネットワークの形態	
	4週	OSI参照モデル	
	5週	TCP/IP参照モデル	
	6週	誤り制御，フロー制御	
	7週	データリンクプロトコル	
	8週	LANのネットワーク基本構成	
	9週	インターネットワーキング技術	
	10週	データ交換方式	
	11週	インターネットの構築	
	12週	衛星通信ネットワーク	
	13週	移動体通信ネットワーク	
	14週	通信伝送路，通信方式	

	15週	試験問題解説	
	16週		

評価割合

	A：定期試験	B：課題レポート	C：その他（e-Learningショートテスト）	合計
総合評価割合	50	40	10	100
１．情報ネットワークの基礎となる階層化アーキテクチャの概念について説明できる。	25	0	5	30
２．ネットワークを介して情報がどのよいうに伝送、処理されてるか説明できる。	25	0	5	30
３．情報通信機能を用いてどのようなサービスが実現されているか説明できる。	0	10	0	10
４．インターネットにおける通信がどのように行われるのか調査し、その過程を説明できる。（C2-4）	0	30	0	30

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	英語特論Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	2020-698	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	担当者が用意するハンドアウト		
担当教員	鈴木 久博		

到達目標

1．文単位で正しい英文を書くことができる。
2．英文を読み、英語独特の論の構成・展開法を理解でき、正しい構成でパラグラフを書くことができる。
3．英語の論の展開法に従い、自分の考えについて、英文エッセイを書くことができる。(D2-4)
4．上記に基づいて、英語でプレゼンテーションをすることができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1．文単位でより正確な英文を書くことができる。	適切な単語、語順、文法表現を用い、なおかつ省略や代名詞を適切に使用して、洗練された英文を書くことができる。	適切な単語、語順、文法表現を用いて、むだな繰り返しがないおおよそ正しい英文を書くことができる。	適切な単語、語順、文法表現を用いて、正しい英文を書くことができない。
評価項目2．英文を読み、英語の論の展開法を理解し、正しい構成で英文パラグラフを書くことができる。	多少複雑な文章であっても、導入、主題文、本論、支持文、結論文といった、英語の論の展開に不可欠な要素を正しく理解できる。 英語の論の展開に従って、100語程度の英文パラグラフを正確に書くことができる。	導入、主題文、本論、支持文、結論文といった、英語の論の展開に不可欠な要素をほぼ正しく理解できる。 英語の論の展開に従って、100語程度の英文パラグラフを概ね正しく書くことができる。	導入、主題文、本論、支持文、結論文といった、英語の論の展開に不可欠な要素を正しく理解できない。 英語の論の展開に従って、100語程度の英文パラグラフを書くことができない。
評価項目3．自分の述べたい内容を英語の論理展開法で分かりやすくまとめ、英文エッセイを書くことができる。（D2−4）	適切なつなぎ言葉を用い、導入部やコメントも読み手の関心をひくように十分工夫しながら、英語の論の展開に従って、自分の意見や考えをわかりやすく250語程度の英文エッセイにまとめることができる。 読み手に自分の意志を正しく伝えることができる誤りのない英文を書くことができる。	適切なつなぎ言葉を用いつつ、英語の論の展開に従って、自分の意見や考えを概ねわかりやすく250語程度の英文エッセイにまとめることができる。 読み手に自分の意志を正しく伝えることができる英文を書くことができる。	適切なつなぎ言葉を用いつつ、英語の論の展開に従って、自分の意見や考えをわかりやすく250語程度の英文エッセイにまとめることができない。 読み手に自分の意志を正しく伝えることができる英文を書くことができない。
評価項目4．自分が書いた英文エッセイに基づいて、英語でプレゼンテーションができる。	正しい論理展開で、聴き手の興味を十分に引き、わかりやすくプレゼンテーションをすることができる。 メモを見ず、前を向いて、自信を持って、明瞭な発音、適切な抑揚や間の取り方で、効果的にプレゼンテーションをすることができる。	正しい論理展開で、わかりやすくプレゼンテーションをすることができる。 メモを見ることが少なく、概ね前を向いて、自信を持って、明瞭な発音でプレゼンテーションをすることができる。	正しい論理展開ができず、わかりやすいプレゼンテーションができない。 メモを見ることが多く、前を向いて、自信を持って、明瞭な発音でプレゼンテーションをすることができない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 D 実践指針 （D2） 実践指針のレベル （D2-4）

教育方法等

概要	英語特論Ⅰで学んだことを基礎として、英語で自分の言いたいことを記述したり、口頭発表するためのさらに高度な能力を身につける。 文単位でより正確な英文を書くと同時に、パラグラフライティングの形式に従って、より理解しやすいまとまった英文を書くことができ、また口頭で発表できることを目指す。
授業の進め方と授業内容・方法	【ライティングの基本】　文単位でより正確な英文を書く練習を、文法のポイントを復習しながら行う。間違えやすいニュアンスの表現についても意味を確認する。 【リーディングおよびパラグラフライティング】　英文を読み、要点を把握するとともに、英語の論理の展開の仕方、全体の構成の仕方を確認する。そのうえで、各自が決められたテーマについてまとまった量の英文パラグラフ／エッセイを書く。 【プレゼンテーション】　自らが書いたエッセイをもとにして、一人一人が英語によるプレゼンテーションを行う。
注意点	受講生の興味関心に応じて、進度や内容が変更されることがあります。この科目は学修単位科目であり、１単位あたり15時間の対面授業を実施します。併せて１単位あたり15時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス、ライティングの基本	授業の概要を理解することができる。 文単位でより正確な英文を書くことができる。
	2週	ライティングの基本	文単位でより正確な英文を書くことができる。
	3週	ライティングの基本	文単位でより正確な英文を書くことができる。
	4週	ライティングの基本の復習、リーディング	ライティングの基本を確認することができる。英文を読んで、英文の構成方法を理解できる。
	5週	リーディングおよびパラグラフライティング	英文を読んで、英文の構成方法を理解できる。
	6週	リーディングおよびパラグラフライティング	英文を読んで、英文の構成方法を理解できる。
	7週	リーディングおよびパラグラフライティング	英文を読んで、英文の構成方法を理解できる。
	8週	リーディングおよびパラグラフライティング	英文を読んで、英文の構成方法を理解できる。
	9週	リーディングおよびパラグラフライティング、プレゼンテーション準備	エッセイをもとに、プレゼンテーション用の原稿を作成できる。

	10週	プレゼンテーション準備	英語によるプレゼンテーションのポイントを理解できる。
	11週	プレゼンテーション準備	グループ内で各自が英語によるプレゼンテーションを行い、互いに評価することができる。
	12週	プレゼンテーション準備	グループ内で各自が英語によるプレゼンテーションを行い、互いに評価することができる。
	13週	プレゼンテーション	全体の前で各自が英語によるプレゼンテーションを行い、質疑応答ができる。
	14週	プレゼンテーション	全体の前で各自が英語によるプレゼンテーションを行い、質疑応答ができる。
	15週	プレゼンテーション	全体の前で各自が英語によるプレゼンテーションを行い、質疑応答ができる。
	16週		

評価割合

	ライティングの基本	パラグラフ・エッセイライティング	プレゼンテーション	試験・小テスト	合計
総合評価割合	15	45	15	25	100
基礎的能力	15	45	15	25	100

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	知的財産

科目基礎情報

科目番号	2020-716	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	集中	週時間数	2
教科書/教材	講義前および講義時に配布する資料		
担当教員	芳野 恭士,稲津 晃司,（専攻科 非常勤講師）,菊池 純一		

到達目標

1)先端技術実務設計の基礎的知識を修得する。
2)協創的パートナーシップの構築に関わる実務ノウハウを修得する。
3)社会ニーズを技術課題としてデザインすることができる。(C3-4)
4)具体的な課題にチームとして取組み実務を推敲することができる。(E1-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1　先端技術実務設計の基礎的知識を修得する。(C3)	戦略デザインのロジックモデルに基づく事例を解析できる。	ロジックモデルの基本図式を説明できる。	ロジックモデルの基本図式が理解できない。
評価項目2　協創的パートナーシップの構築に関わる実務ノウハウを修得する。(E1)	戦略デザインのロジックモデルに基づく設計ができる。	ロジックモデルの骨格の設計ができる。	ロジックモデル設計のコンセプトが理解できない。
評価項目3　社会ニーズを技術課題としてデザインすることができる。(C3-4)	社会ニーズを複数の技術課題に変換することができる。	社会ニーズを解析してその必須要素を説明することができる。	社会ニーズを解析することができない。
評価項目4　具体的な課題にチームとして取組み実務を推敲することができる。(E1-4)	協創的パートナーシップに基づく連携効果を組み込んだスキームを構築することができる。	分野横断による連携効果の長所短所について説明することができる。	分野横断による連携効果を探索することができない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　A 実践指針 （A2） 実践指針のレベル （A2-4）

教育方法等

概要	アクティブラーニング講座及びファストピッチ演習から構成される。STI(科学技術そしてイノベーション;Science, Technology and Innovation)は、地球サイズのグローバルな連携の場である。この連携の場においては、実務及び教育の専門家諸氏との相互連携が重要になる。このことに鑑み、本講座には分野横断的アクティブラーニングに基づくカリキュラムを編成し、STIの場の一翼とする。さらに、もう一つの翼として、モノづくりに関わるファストピッチ(先端技術実務設計;Fast Pitch Scheme)による演習機会を設ける。この複合的取り組みを「協創的パートナーシップ(Co-Innovative Partnerships)」という。
授業の進め方と授業内容・方法	担当講師が開示した資料に基づくアクティブラーニングによるコンセプト設計から技術開発課題の実務的設計までの一連のプロセスに関わるナラティブ演習手法を用いる。また、最終段階としてファストピッチコンテストを設ける。　1) 先端技術実務設計の基礎的知識を学ぶ。　2) 社会ニーズの体系を把握し、それらを技術課題として設計するための手法及び実務ノウハウを学ぶ。　3) ワーキングのチーム編成をし、協創的イノベーションの推進組織に必要な知見を学ぶ。　4) モノづくりに関わるファストピッチ実務を経験する。
注意点	課題レポート等は全て保管する。ただし、一部の資料については機密レベルを指定することがある。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	オリエンテーション、E-Chair及びFast Pitchの説明	場のイノベーションとは何か
	2週	先端技術課題の動向(その1)	今、世界で何が起きているのかを知る(グローバル課題を中心に)
	3週	先端技術課題の動向(その2)	今、世界で何が起きているのかを知る(SDGs課題を中心に)
	4週	NDA-1、グループ宣言、コンセプト設計(その1)	ファストピッチ事例の長所短所を踏まえて
	5週	NDA-1、グループ宣言、コンセプト設計(その2)	ファストピッチ事例の長所短所を踏まえて
	6週	横断分野の取組み及び知財管理リスクの実例(その1)	実務事例を踏まえた経験を知る(知財管理の視点から)
	7週	横断分野の取組み及び知財管理リスクの実例(その2)	実務事例を踏まえた経験を知る(技術・ノウハウ管理の視点から)
	8週	NDA-2、特定着想前言、ロードマップ設計(その1)	複合課題の説明、そして、ナラティブアクティビティ演習
	9週	NDA-2、特定着想前言、ロードマップ設計(その2)	複合課題の説明、そして、ナラティブアクティビティ演習
	10週	ビジネス設計のABC(基礎)	基礎から応用までを俯瞰した設計とは何かを知る
	11週	ビジネス設計のABC(応用)	基礎から応用までを俯瞰した設計とは何かを知る
	12週	ピッチコンテスト　ステージ1(その1)	各グループ発表、そして、クイックPDCA
	13週	ピッチコンテスト　ステージ1(その2)	各グループ発表、そして、クイックPDCA
	14週	ピッチコンテスト　ステージ2	セカンドステージへの挑戦
	15週	戦略的展開カウンセリング	新しい連携の提案
	16週		
後期	1週		
	2週		
	3週		
	4週		
	5週		
	6週		
	7週		
	8週		
	9週		

	10週		
	11週		
	12週		
	13週		
	14週		
	15週		
	16週		

評価割合

	試験	課題・発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	40	30	0	30	0	100
基礎的能力	0	13	10	0	10	0	33
専門的能力	0	13	10	0	10	0	33
分野横断的能力	0	14	10	0	10	0	34

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	原子核物理学

科目基礎情報

科目番号	2020-711	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：現代物理学の基礎、バイザー著（好学社），原子核物理学、永江・永宮共著（裳華房）		
担当教員	住吉 光介		

到達目標

(1) 原子・原子核の世界における基本法則を理解して、物理量を求めることができる。 (2) 日常スケールにおける現象との関わりのもとで、アトミックスケールにおける物質階層を理解することができる。(B1-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	□やや応用的な場合についても，原子・原子核に応用して物理量を求めることができる。	□量子力学における波動関数やエネルギーを基に、原子・原子核に応用して物理量を求めることができる。	□原子・原子核に応用して物理量を求めることができない。
評価項目2	□日常スケールと関連して、アトミックスケールの現象の現象を物理法則に基づいて記述することができる。	□日常スケールと関連してアトミックスケールの現象を記述することができる。	□日常スケールと関連してアトミックスケールの現象を記述することができない。
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 B 実践指針 （B1） 実践指針のレベル （B1-4）

教育方法等

概要	現代の科学技術の発展は、原子や分子のようなミクロの世界の理解を抜きにして考えることはできない。本講義では微小な世界を記述する基礎理論である量子力学の応用を通じて、ミクロ世界について学び、将来の科学技術に役立てることを目指す。量子力学を履修済みであることが必要である。
授業の進め方と授業内容・方法	原子から原子核までの階層構造を俯瞰するため、それぞれのスケールでの特徴をつかむための事例を紹介しながら講義を進める。演習プリントにより原子・原子核物理の現象を扱うことにより、定量的な評価にどのように使われるのかを実践しながら理解していく。
注意点	原子・原子核の自然現象を物理法則を用いて記述するレポートを課題として、授業の内容に沿って提出して、評価対象とする。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	原子・原子核	量子力学、シュレーディンガー方程式、波動関数
	2週	粒子の閉込め	井戸型ポテンシャル問題、サイズとエネルギー
	3週	水素原子１	球座標シュレーディンガー方程式、エネルギー準位とスペクトル
	4週	水素原子２	量子数、波動関数、確率密度分布
	5週	水素原子３	角運動量、スピン
	6週	多電子原子	周期表
	7週	原子核の基礎事項	核種、同位体、質量公式
	8週	三次元調和振動子	ヘリウム原子核、原子核の半径
	9週	原子核の記述１	殻模型、魔法数
	10週	原子核の記述２	スピン・軌道相互作用
	11週	元素の起源	宇宙・星における元素合成過程
	12週	放射線	粒子線、電磁波、物質
	13週	原子核の崩壊１	半減期
	14週	原子核の崩壊２	α崩壊、トンネル効果
	15週	原子力エネルギー	核分裂、原子炉
	16週		

評価割合

	レポート	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	100	0	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	医用工学

科目基礎情報

科目番号	2020-719	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	臨床工学シリーズ６　医用工学概論　嶋津秀昭他著（発行元　コロナ社）		
担当教員	鈴木 尚人		

到達目標

１．生体物性の基礎を理解し，生体に対する様々な物理的性質（電気・力学・流体・音・熱・光・放射線等）を説明できる.
２．生体信号と処理の基礎を理解し，生体信号の特徴・計測方法・処理原理を説明できる．主要な特性計算が出来る.
３．計測・診断用医療機器の基礎を理解し，様々な計測・診断用医療機器の原理や扱い方を説明できる.
４．治療用医療機器の基礎を理解し，様々な治療用医療機器の原理や扱い方を説明できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
１．生体物性の基礎を理解し，生体に対する様々な物理的性質（電気・力学・流体・音・熱・光・放射線等）を説明できる.	□生体物性の基礎を正確に理解できる. □生体に対する様々な物理的性質を詳しく説明できる.	□生体物性の基礎を理解できる. □生体に対する様々な物理的性質を説明できる.	□生体物性の基礎を理解できない. □生体に対する様々な物理的性質を説明できない.
２．生体信号と処理の基礎を理解し，生体信号の特徴・計測方法・処理原理を説明できる．主要な特性計算が出来る.	□生体信号と処理の基礎を詳しく説明できる. □生体信号の特徴・計測方法・処理原理を詳しく説明できる. □主要な特性計算が正確に求められる.	□生体信号と処理の基礎を説明できる. □生体信号の特徴・計測方法・処理原理を説明できる. □主要な特性計算が求められる.	□生体信号と処理の基礎を説明できない. □生体信号の特徴・計測方法・処理原理を説明できない. □主要な特性計算が求められない.
３．計測・診断用医療機器の基礎を理解し，様々な計測・診断用医療機器の原理や扱い方を説明できる.	□計測・診断用医療機器の基礎を正確に理解できる. □様々な計測・診断用医療機器の原理や扱い方を詳しく説明できる.	□計測・診断用医療機器の基礎を理解できる. □様々な計測・診断用医療機器の原理や扱い方を説明できる.	□計測・診断用医療機器の基礎を理解できない. □様々な計測・診断用医療機器の原理や扱い方を説明できない.
４．治療用医療機器の基礎を理解し，様々な治療用医療機器の原理や扱い方を説明できる.	□治療用医療機器の基礎を正確に理解できる. □様々な治療用医療機器の原理や扱い方を詳しく説明できる.	□治療用医療機器の基礎を理解できる. □様々な治療用医療機器の原理や扱い方を説明できる.	□治療用医療機器の基礎を理解できない. □様々な治療用医療機器の原理や扱い方を説明できない.

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　C 実践指針 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

教育方法等

概要	医療は日進月歩の発展を続けており，高精度な診断と高度な治療が実現している．医療技術者は新しい治療法や医療機器を正しく理解し，扱うことが重要になっている．医用工学は医学と工学の総合的な知識を含んでおり，医学に工学が積極的に関わり，理工学の知識を臨床に活かす考え方や方法を扱う領域の学問である．授業内容は生体物性から始まり，生体信号と処理，計測・診断用医療機器，治療用医療機器の原理や扱い方等を学習する.
授業の進め方と授業内容・方法	本講義は生体に対する様々な物理的性質（電気・力学・流体・音・熱・光・放射線等），生体信号の特徴・計測方法・処理原理を学習する．さらに，計測・診断用医療機器（心電計・心電図モニタ・脳波計・筋電計・血圧計・血流計・心拍出量計・呼吸流量計・パルスオキシメータ・血液ガス分析装置・超音波診断装置・X線CT，MRI）と治療用医療機器（血液浄化装置・人工透析・体外循環装置・人工心肺・人工呼吸器・ペースメーカー・除細動器・電気メス・レーザー治療機器）の原理や操作手法を学習する.
注意点	１．試験を７０%，課題レポートを３０%の重みとして評価する．授業目標１(C1-4)が標準基準(６割)以上で６０点以上の場合に合格とする．評価基準については，成績評価基準表による. ２．この科目は学修単位科目であり、１単位あたり15（30）時間の対面授業を実施します。併せて１単位あたり30（15）時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	ガイダンス，医用工学の基礎	医用工学の基礎を理解し，説明出来る.
	2週	生体物性 （電気的性質，力学的性質，流体的性質）	生体物性（電気・力・流体）を理解し，説明出来る.
	3週	生体物性 （音波に対する性質，熱・光に対する性質，放射線に対する性質）	生体物性（音波・熱・光・放射線）を理解し，説明出来る.
	4週	生体信号と処理 （生体信号とその種類，生体信号の特徴と計測）	生体信号の種類，特徴及び計測法を理解し，説明出来る.
	5週	生体信号と処理 （生体信号の処理原理）	生体信号の処理原理を理解し，説明出来る.
	6週	計測・診断用医療機器 （心電計，心電図モニタ）	心電図と心電図モニタを理解し，説明出来る.
	7週	計測・診断用医療機器 （脳波形，筋電計）	脳波計と筋電計を理解し，説明出来る.
	8週	計測・診断用医療機器 （血圧計，血流計，心拍出量計）	血圧計，血流計，心拍出量計を理解し，説明出来る.
	9週	計測・診断用医療機器 （呼吸流量計，パルスオキシメータ，血液ガス分析装置）	呼吸流量計，パルスオキシメータ，血液ガス分析装置を理解し，説明出来る.
	10週	計測・診断用医療機器 （超音波診断装置，Ｘ線ＣＴ，ＭＲＩ）	超音波診断装置，X線CT,MRIを理解し，説明出来る.
	11週	治療用医療機器 （血液浄化装置と人工透析）	血液浄化装置と人工透析を理解し，説明出来る.
	12週	治療用医療機器 （体外循環装置と人工心肺）	体外循環装置と人工心肺を理解し，説明出来る.

	13週	治療用医療機器 （人工呼吸器）	人工呼吸器を理解し，説明出来る.
	14週	治療用医療機器 （ペースメーカー，除細動器）	ペースメーカーと除細動器を理解し，説明出来る.
	15週	治療用医療機器 （電気メス，レーザー治療機器）	電気メスとレーザー治療機器を理解し，説明出来る.
	16週		

評価割合

	生体の物理的性質	生体信号	計測・診断用医療機器	治療用医療機器	その他	合計
総合評価割合	20	20	30	30	0	100
１．生体物性の基礎を理解し，生体に対する様々な物理的性質（電気・力学・流体・音・熱・光・放射線等）を説明できる.	20	0	0	0	0	20
２．生体信号と処理の基礎を理解し，生体信号の特徴・計測方法・処理原理を説明できる．主要な特性計算が出来る.	0	20	0	0	0	20
３．計測・診断用医療機器の基礎を理解し，様々な計測・診断用医療機器の原理や扱い方を説明できる.	0	0	30	0	0	30
４．治療用医療機器の基礎を理解し，様々な治療用医療機器の原理や扱い方を説明できる.	0	0	0	30	0	30

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	システム制御工学

科目基礎情報

科目番号	2020-708	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	なし		
担当教員	三谷 祐一朗		

到達目標

1. MIT適応則を用いたモデル規範型適応制御の数値シミュレーションができる.
2. リアプノフ安定定理による適応則を用いたモデル規範型適応制御の数値シミュレーションができる.
3. LMSアルゴリズムによるFIRモデルの導出ができる.
4. Filtered-X LMSアルゴリズムを用いた適応逆制御の数値シミュレーションができる.
5. 適応制御の数値シミュレーションにおいて，工学的観点から仮説を立て，パラメータの適切な値を設定できる(C3-4).

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1．MIT適応則を用いたモデル規範型適応制御の数値シミュレーションができる.	□MIT適応則の説明ができ，ブロック線図を描くことができる. □MIT適応則のアルゴリズムを数式化でき，パラメータの意味を説明できる. □MIT適応則の数値シミュレーションができ，結果を工学的に考察できる.	□MIT適応則を説明できる. □MIT適応則のアルゴリズムを数式化できる. □MIT適応則の数値シミュレーションができる.	□MIT適応則を説明できない. □MIT適応則のアルゴリズムを数式化できない. □MIT適応則の数値シミュレーションができない.
2．リアプノフ安定定理による適応則を用いたモデル規範型適応制御の数値シミュレーションができる.	□リアプノフの安定定理を用いた適応則を説明でき，ブロック線図を描くことができる. □リアプノフの安定定理を用いた適応則を数式化でき，パラメータの意味を説明できる. □リアプノフの安定定理を用いた適応則の数値シミュレーションができ，結果を工学的に考察できる.	□リアプノフの安定定理を用いた適応則を説明できる. □リアプノフの安定定理を用いた適応則を数式化できる. □リアプノフの安定定理を用いた適応則の数値シミュレーションができる.	□リアプノフの安定定理を用いた適応則を説明できない. □リアプノフの安定定理を用いた適応則を数式化できない. □リアプノフの安定定理を用いた適応則の数値シミュレーションができない.
3．LMSアルゴリズムによるFIRモデルの導出ができる.	□LMSアルゴリズムを説明でき，ブロック線図を描くことができる. □FIRモデルをIIRモデルと比較して説明できる. □FIRモデルを，LMSアルゴリズムを用いて導出でき，その結果を工学的に考察できる.	□LMSアルゴリズムを説明できる. □FIRモデルを説明できる. □FIRモデルを，LMSアルゴリズムを用いて導出できる.	□LMSアルゴリズムを説明できない. □FIRモデルを説明できない. □FIRモデルを，LMSアルゴリズムを用いて導出できない.
4．Filtered-ε LMSアルゴリズムを用いた適応逆制御の数値シミュレーションができる.	□Filtered-ε LMSアルゴリズムを説明でき，ブロック線図を描くことができる. □Filtered-X LMSアルゴリズムを用いた数値シミュレーションができ，その結果を工学的に考察できる.	□Filtered-ε LMSアルゴリズムを説明できる. □Filtered-X LMSアルゴリズムを用いた数値シミュレーションができる.	□Filtered-ε LMSアルゴリズムを説明できない. □Filtered-X LMSアルゴリズムを用いた数値シミュレーションができない.
5．適応制御の数値シミュレーションにおいて，工学的観点から仮説を立て，パラメータの適切な値を設定できる（C3-4）.	□適切な適応制御系が構築でき，数値シミュレーションにおいて，その評価をすることができる.	□適応制御の数値シミュレーションにおいて，各パラメータの意味を説明できる. □適応制御の数値シミュレーションに結果より，工学的観点から仮説を立てることができる. □適応制御の数値シミュレーションにおけるパラメータの適切な値を設定でできる.	□適応制御の数値シミュレーションにおいて，各パラメータの意味を説明できない. □適応制御の数値シミュレーションに結果より，工学的観点から仮説を立てることができない. □適応制御の数値シミュレーションにおけるパラメータの適切な値を設定でできない.

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C3） 実践指針のレベル （C3-4）

教育方法等

概要	適応制御に焦点を当て，数値シミュレーションを通じて制御系の設計方法を習得し，使いこなせるようになる事を目標とする．適応制御は制御手法の一つに過ぎないが，適応制御を使い，その結果を考察することによって，制御システムを見渡せる能力を養成することを目指す.
授業の進め方と授業内容・方法	授業は以下の進め方とする. 1) 教員が講義を行う. 2) 適応制御に関する専門書（洋書）を学生が訳して説明する. 3) 数値シミュレーション結果を学生がレポートにまとめて配布し，説明する. 授業内容は主として，(1)モデル規範型適応制御，(2)LMSアルゴリズムによる適応制御の２分野とする.
注意点	1.評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 2.中間試験を授業時間内に実施することがあります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	シラバス・ルーブリック，レポートの作成方法，適応制御の概要，"Adaprive Control" pp.1-2の読み合わせ・解説	適応制御の概念および意義を説明できる.
	2週	Adaptive Control Chapter 1 What is adaptive control? 1.1 Introduction 1.2 Linear feedback	適応制御の概念および意義を説明できる.

	3週	Adaptive Control Chapter 5 Model-reference adaptive systems 5.1 Introduction 5.2 The MIT rule	モデル規範型適応制御の概念およびMIT適応則を説明できる.
	4週	Adaptive Control Chapter 5 Model-reference adaptive systems 5.2 The MIT rule 5.3 Determination of the adaptation gain	MIT適応則の適応ゲインの決定方法を説明できる.
	5週	Adaptive Control Chapter 5 Model-reference adaptive systems 5.4 Lyapunov Theory 5.5 Design of MRAS Using Lyapunov Theory	リアプノフの安定定理を用いたモデル規範型適応制御のアルゴリズムを説明できる.
	6週	1）MRASを，MIT適応則・リアプノフの安定定理から求めた適応則の，2種類の適応制御のシミュレーション結果の報告 2）Adaptive Inverse Control に関する論文紹介 3）Adaptive Inverse Control の概要	MIT適応則およびリアプノフの安定定理を用いたモデル規範型適応制御を応用して，数値シミュレーションができる.
	7週	1）MRASを，MIT適応則・リアプノフの安定定理から求めた適応則の，2種類の適応制御のシミュレーション追加課題 2）Adaptive Inverse Control Chapter 1 The Adaptive Inverse Control Concept 1.1 Inverse Control	適応逆制御の概念を説明できる.
	8週	Adaptive Inverse Control Chapter 1 The Adaptive Inverse Control Concept 1.1 Inverse Control 1.2 Sample Application of Adaptive Inverse Control 1.2.1 Dynamic Control of a Minimum-Phase Plant 1.2.2 Dynamic Control of a Nonminimum-Phase Plant	最小位相系・非最小位相系における，フィードバック制御の特徴を説明できる.
	9週	1）Adaptive Inverse Control Chapter 1 The Adaptive Inverse Control Concept 1.2 Sample Application of Adaptive Inverse Control 1.2.3 Canceling Disturbance in the (Non)Minimum-Phase Plant 1.2.4 Canceling Disturbance in the Minimum-Phase Plant 2）LMS Algorithm の概要説明	適応逆制御アルゴリズムを用いた外乱キャンセレーションのアルゴリズムを説明できる.
	10週	Adaptive Inverse Control Chapter 2 Wiener Filter 2.0 Introduction 2.1 Digital Filters, Correlation Functions, z-Transforms FIRモデルおよびLMS Algorithm の導出	ウィナーフィルタの概念を説明できる.
	11週	Adaptive Inverse Control Chapter 3 Adaptive LMS Filter 3.0 Introduction 3.1 An Adaptive Filter FIRモデルおよびLMS Algorithm の詳細（計算方法）	適応LMSフィルタの概念を説明できる.
	12週	1）一次遅れ要素における，LMSアルゴリズムを用いたシステム同定のシミュレーション 2）LMSアルゴリズムを用いた逆モデルの推定方法	LMSアルゴリズムを用いた簡単なシステム同定のシミュレーションができる.
	13週	1）逆モデルの推定シミュレーション結果報告 2）Filtered-εアルゴリズム	LMSアルゴリズムを用いた簡単な逆モデル同定のシミュレーションができる.
	14週	Filtered-εアルゴリズムによる適応制御シミュレーション結果の報告	Filtered-εアルゴリズムを用いたシミュレーションができる.
	15週	授業アンケート，総評	授業アンケートを活用した，授業内容における教員へのフィードバックができる.
	16週		

評価割合

	レポート課題	発表	合計
総合評価割合	70	30	100
1．MIT適応則を用いたモデル規範型適応制御の数値シミュレーションができる.	14	6	20
2．リアプノフ安定定理による適応則を用いたモデル規範型適応制御の数値シミュレーションができる.	14	6	20
3．LMSアルゴリズムによるFIRモデルの導出ができる.	14	6	20
4．Filtered-ε LMSアルゴリズムを用いた適応逆制御の数値シミュレーションができる.	14	6	20
5．適応制御の数値シミュレーションにおいて，工学的観点から仮説を立て，パラメータの適切な値を設定できる（C3-4）.	14	6	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電磁波工学

科目基礎情報

科目番号	2020-723	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	光・電磁波工学　西原 浩 編著　オーム社		
担当教員	芹澤 弘秀		

到達目標

１．電磁波の伝搬と放射に関する基本的な計算を行うことができる。
２．平面波の知識を複合・融合領域の課題（人体等を想定した導電性媒質の問題）に応用できる。(C1-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
１．電磁波の伝搬と放射に関する基本的な計算を行うことができる。	□平面波・伝送路・アンテナの基礎事項を説明でき、ほとんど誤りなしで電磁波の伝搬と放射に関する基本的な計算が正確にできる（課題レポート評価48点以上に相当）。	□平面波・伝送路・アンテナの基礎事項を説明でき、重大な誤りなしで電磁波の伝搬と放射に関する基本的な計算ができる（課題レポート評価36点～47点に相当）。	□平面波・伝送路・アンテナの基礎事項をほとんど説明できず、電磁波の伝搬と放射に関する基本的な計算において重大な誤りやレポートの未提出・遅延がある（課題レポート評価36点未満に相当）。
２．平面波の知識を複合・融合領域の課題（人体等を想定した導電性媒質の問題）に応用できる。(C1-4)	□導電性媒質に関する平面波の反射・透過の問題を解くことができ、解の性質を説明できる（確認試験32点以上に相当）。	□導電性媒質に関する平面波の表示式と境界条件を書くことができ、反射・透過の問題を解くことができる（確認試験24点～31点に相当）。	□導電性媒質に関する平面波の表示式と境界条件を書くことができず、反射・透過の問題を解くことができない（確認試験24点未満に相当）。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　C 実践指針 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

教育方法等

概要	近年の電子機器の著しい高周波化、および無線LANや携帯電話に見られるような情報伝達手段としての無線通信システムの普及に伴い、電磁波に関する知識はさまざまな方面から要求されている。本講義では電磁現象の理解にとって必要不可欠である平面波の学習（電磁気学の復習から波動方程式導出までの流れも含む）に多くの時間を割き、電磁波工学の基本となる平面波の性質を十分に理解する。さらに、導波路とアンテナの基礎についても学習し、それらの基本的性質を理解する。
授業の進め方と授業内容・方法	授業は講義を中心に行い、適宜、レポート課題を課す。
注意点	1.評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 2.中間試験を授業時間内に実施することがあります。 3.課題レポートを６０%、確認試験を４０%の重みとして評価する。授業目標２（C1-4）が標準基準（６割）以上で、かつ科目全体で６０点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス、電磁波基礎	教育目標・授業概要・評価方法等の説明、電磁波工学概論
	2週	ベクトル解析	ベクトル演算の基礎
	3週	電磁気学の基礎	Coulombの法則から電磁誘導まで
	4週	Maxwell方程式１	Maxwell方程式と境界条件
	5週	Maxwell方程式２	波動方程式と平面波
	6週	平面波１	平面波の伝搬
	7週	平面波２	平面波の反射と透過１
	8週	平面波３	平面波の反射と透過２
	9週	平面波４、確認試験	確認試験、試験解説、平面波のまとめ
	10週	伝送路１	伝送路の基本式
	11週	伝送路２	平行平板導波路１
	12週	伝送路３	平行平板導波路２、導波管の基礎
	13週	アンテナ１	微小電流源からの放射１
	14週	アンテナ２	微小電流源からの放射２、アンテナの基礎
	15週	電磁波解析法	電磁波解析法の基礎、まとめ、アンケート
	16週		

評価割合

	課題レポート	確認試験	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	60	40	100
分野横断的能力	0	0	0

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ヒューマンインタフェイス

科目基礎情報

科目番号	2020-707	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリント		
担当教員	山之内 亘		

到達目標

（1）ヒューマンインタフェイスに用いられている技術を説明できる
（2）ヒューマンインタフェースに求められる社会のニーズを説明できる（C3-4）
（3）ヒューマンインタフェースが持つ問題や課題に対し解決方法を提案できる（C3-4）

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
ヒューマンインタフェイスに用いられている技術を説明できる	□ヒューマンインタフェースに用いられている技術を複数説明できる	□ヒューマンインタフェースに用いられている技術を1つ説明できる	□ヒューマンインタフェースに用いられている技術を説明できない
ヒューマンインタフェースに求められる社会のニーズを説明できる（C3-4）	□ヒューマンインタフェースに求められる社会のニーズについて調査し、工学的観点から説明できる	□ヒューマンインタフェースに求められる社会のニーズについて調査し、説明できる	□ヒューマンインタフェースに求められる社会のニーズを調査していない
ヒューマンインタフェースが持つ問題や課題に対し解決方法を提案できる（C3-4）	□ヒューマンインタフェースが持つ問題や課題を工学的な観点から説明できる □問題や課題点に対する解決方法を提案できる	□ヒューマンインタフェースが持つ問題や課題を説明できる □問題や課題点に対する解決方法の概要を提案できる	□ヒューマンインタフェースが持つ問題や課題を説明できない □問題や課題点に対する解決方法を提案できない

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C3） 実践指針のレベル （C3-4）

教育方法等

概要	スマートフォンやパーソナルコンピュータの普及とともに、人間と機械やコンピュータをつなげる技術であるヒューマンインタフェイスについての研究が盛んに行われている。本授業では、初めにヒューマンインタフェイスについて学習を行う。その後、人間の5感情報に焦点を当てたインタフェイスについてそれぞれの知見を広げる。
授業の進め方と授業内容・方法	授業は講義を中心に行い、適宜学習内容についての議論やプレゼンテーションを行う。 社会のニーズや課題について調査しレポートにまとめる。
注意点	1.評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 2.この科目は学修単位科目であり、１単位あたり15時間の対面授業を実施します。併せて１単位あたり30時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	ガイダンス	
	2週	ヒューマンインタフェースの概要	ヒューマンインタフェースの概要を説明できる
	3週	コンピュータとヒューマンインタフェース	ヒューマンコンピュータインタフェースについて説明できる
	4週	人間の5感とインタフェース（1）	視覚に関するヒューマンインタフェースについて説明できる
	5週	人間の5感とインタフェース（2）	聴覚に関するヒューマンインタフェースについて説明できる
	6週	人間の5感とインタフェース（3）	味覚に関するヒューマンインタフェースについて説明できる
	7週	人間の5感とインタフェース（4）	触覚に関するヒューマンインタフェースについて説明できる
	8週	人間の5感とインタフェース（5）	触覚に関するヒューマンインタフェースについて説明できる
	9週	ヒューマンエラーとインタフェース	ヒューマンエラーについて説明できる
	10週	バーチャルリアリティ	VR技術について説明できる
	11週	新しいヒューマンインタフェース	新しいヒューマンインタフェースについて説明できる
	12週	新しいヒューマンインタフェース	新しいヒューマンインタフェースについて説明できる
	13週	演習Ⅰ（輪講）	最先端のヒューマンインタフェースの技術文書を読み、研究の課題や問題を見つけることができる
	14週	演習Ⅱ（輪講）	最先端のヒューマンインタフェースの技術文書を読み、研究の課題や問題を見つけることができる
	15週	演習Ⅲ（プレゼンテーション）	課題や問題の解決手法を提案できる
	16週		

評価割合

	試験	発表	レポート課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	25	25	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	25	25	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	最適制御工学

科目基礎情報

科目番号	2020-729	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：とくに指定しない。　参考書：　Optimal Control(3rd Edition),Frank L. Lewis, John Wiley & Sons, Inc.[2012]		
担当教員	長谷 賢治		

到達目標

最適制御システムの設計能力を身につけることを授業目標とする。具体的には、以下のことが実行可能となる。
(1)[問題の定式化]最適制御問題への定式化
(2)[解法]最適制御問題の解法
(3)[検証]シミュレーションを用いた結果の評価
(4)[設計能力]制御系設計能力(C3-4)
目標へのアプローチ：
３つのレベルの問題、すなわち、例題、事例研究、そして発展問題の解決を図ることにより設計能力の養成を行なう。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1: [問題の定式化] 最適制御問題への定式化	□現実世界の制約条件を検討できる。(試験評価点17点から20点に相当)	□最適制御問題への定式化ができる。(試験評価点12点から16点に相当)	□対象の運動方程式を途中までしか導けない。 □運動方程式を状態空間モデルに正確に変換できない。 □最適制御問題へ部分的にしか定式化できない。 (試験評価点12点未満)
評価項目2: [解法] 最適制御問題の解法	□解法アルゴリズムをプログラム言語で実装化できる。(試験評価点17点から20点に相当)	□解法のアルゴリズムが述べられる。(試験評価点12点から16点に相当)	□解法のアルゴリズムが一部分しかわからない。(試験評価点12点未満)
評価項目3 : [検証] シミュレーションを用いた結果の評価	□シミュレーション結果を現実世界に翻訳し、さらなる改善を図ることができる。(試験評価点17点から20点に相当)	□シミュレーションを用いた最適制御の検証ができる。(試験評価点12点から16点に相当)	□シミュレーションを用いた検証が部分的にしかできない。(試験評価点12点未満)

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　C 実践指針 （C3） 実践指針のレベル （C3-4）

教育方法等

概要	近年、人工物の創成は大規模かつ複雑化の方向にあり、システム設計、運用のフェイズにおいて 最適制御理論の果たす役割がますます重要になってきている。 本講義では、最適制御性の原理に関する基礎概念の解説ならびに最適制御システムの設計手法を学ぶ。
授業の進め方と授業内容・方法	授業は板書による解説を基本とする。授業展開は問題ドリブンな形でおこなう。
注意点	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	ガイダンス	教育目標・授業概要・評価方法等の理解。
	2週	制御理論の基礎概念（復習）： 動的システム、可到達性、可制御性、可観測性、可再現性、安定性	基礎概念群の理解。
	3週	制御理論の基礎概念（復習）： 検証方法：計算機シミュレーション	検証の仕方を理解。
	4週	最適制御問題1： Bolza型最適制御問題	問題を定式化することができる。
	5週	最適制御問題2	問題を定式化することができる。
	6週	Pontryaginの最大原理1	数学的基礎：変分法の理解
	7週	Pontryaginの最大原理2	Pontryaginの最大原理の導出ならびに適用ができる。
	8週	LQ最適制御問題とその解法	LQ最適制御問題が定式化できてそれを解くことができる。
	9週	最適制御問題の数値解法（勾配法）	勾配法がプログラム言語で実装化できる。
	10週	事例研究１. 飛行船の軟着陸問題	軟着陸問題が解ける。
	11週	事例研究2. Quadrotorの最適軌道制御問題	Quadrotorのモデルの導出ができる。
	12週	続き	最適軌道制御問題が解ける。
	13週	事例研究3. スイングアップ制御問題	台車-振子系のモデリングができる。
	14週	続き	スイングアップ制御問題が解ける。
	15週	討論会と総括	
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	40	0	0	0	0	100

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	数理解析学

科目基礎情報

科目番号	2020-702	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	常微分方程式（朝倉書店）高野恭一著，複素領域における線形微分方程式（数学書房叢書）原岡喜重著		
担当教員	鈴木 正樹		

到達目標

1.微分方程式の基礎定理を理解できる.
2.具体的な問題を微分方程式の問題としてとらえ解くことができる. （B1-4）
3.ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1.微分方程式の基礎定理を理解できる.	□複素領域における微分方程式の正則な解の存在を理解できる.	□解の存在と単独性を理解できる. □初期値とパラメータに関する連続性を理解できる. □初期値とパラメータに関する微分可能性を理解できる.	□解の存在と単独性を理解できない. □初期値とパラメータに関する連続性を理解できない. □初期値とパラメータに関する微分可能性を理解できない.
2.具体的な問題を微分方程式の問題としてとらえ解くことができる. （B1-4）	□具体的な問題について微分方程式の問題としてとらえ，解を求めるまでの過程を筋道を立てて記述することができる.	□具体的な問題について微分方程式の問題としてとらえ，解を求めることができる.	□具体的な問題について微分方程式の問題としてとらえ，解を求めることができない.
3.ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できる.	□Fuchs型線形微分方程式の基本的な性質を理解できる.	□ガウスの超幾何級数の基本的な性質を理解できる. □ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できる.	□ガウスの超幾何級数の基本的な性質を理解できない. □ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できない.

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 B 実践指針 （B1） 実践指針のレベル （B1-4）

教育方法等

概要	微分方程式は，工学・物理・情報等に現れる自然現象や社会現象を数理的に表現し，解明することに重要な役割を成しており，微積分の誕生以来，数理解析の中心的な役割のひとつを担っている．この講義では，微分方程式の基礎定理，線形微分方程式の一般論の他に，具体的な諸問題を微分方程式の問題としてとらえ，その解法を学習する．また，1変数の超幾何微分方程式およびその一般化であるフックス型微分方程式を学習する.
授業の進め方と授業内容・方法	授業は輪講形式で行う．積極的に議論に参加すること. 適宜，レポート課題を課すので，翌週の授業の開始時に提出すること.
注意点	1.授業目標3（B1-4）が標準基準（6割）以上で，かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする．評価基準については，成績評価基準表による. 2.評価については，評価割合に従って行う．ただし，適宜再試や追加課題を課し，加点することがある. 3.この科目は学修単位科目であり1単位あたり15時間の対面授業を実施する．併せて1単位あたり30時間の事前学習・事後学習が必要となる.

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス	
	2週	序論(1)	微分方程式のいくつかの例を理解できる.
	3週	序論(2)	偏微分方程式，特殊な常微分方程式のいくつかの例を理解できる.
	4週	基礎定理(1)	解の存在と単独性を理解できる.
	5週	基礎定理(2)	初期値とパラメータに関する連続性と微分可能性を理解できる.
	6週	基礎定理(3)	複素解析的微分方程式の正則な解の存在と解の解析接続を理解できる.
	7週	線形微分方程式(1)	単独高階定数係数斉次線形微分方程式の解法を理解できる.
	8週	線形微分方程式(2)	連立一階定数係数斉次線形微分方程式の解法を理解できる.
	9週	線形微分方程式(3)	連立一階実変数線形微分方程式の一般的性質を理解できる.
	10週	線形微分方程式(4)	単独高階実変数線形微分方程式の一般的性質を理解できる.
	11週	線形微分方程式(5)	複素領域における線形微分方程式の一般的性質を理解できる.
	12週	線形微分方程式(6)	モノドロミー表現を理解できる.
	13週	Fuchs 型微分方程式(1)	ガウスの超幾何級数とガウスの超幾何方程式を理解できる.
	14週	Fuchs 型微分方程式(2)	ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できる.
	15週	Fuchs 型微分方程式(3)	Fuchs型微分方程式およびリーマンのP関数を理解できる.
	16週		

評価割合

	試験	発表	レポート課題	合計
総合評価割合	50	25	25	100

1.微分方程式の基礎定理を理解できる.	20	10	10	40
2.具体的な問題を微分方程式の問題としてとらえ解くことができる. （B1-4）	20	10	10	40
3.ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できる.	10	5	5	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ディジタル通信

科目基礎情報

科目番号	2020-725	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	木下眞二郎，半田志郎，デービットアサノ共著，「ディジタル通信」[第2版]，　共立出版		
担当教員	香川 真人		

到達目標

1．ディジタル通信システムのモデルが理解でき，信号処理について説明できる.
2．各種変調方式や多元接続方式について説明できる.
3.デジタル通信方式について現代社会においてどのように応用されているか説明できる(C1-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1．ディジタル通信システムのモデルが理解でき，信号処理について説明できる.	□ディジタル通信システムのモデルが充分に理解でき，信号処理について，例を挙げて詳細に説明できる.	□ディジタル通信システムのモデルが理解でき，信号処理について説明できる.	□ディジタル通信システムのモデルが理解できず，信号処理について説明できない.
2．各種変調方式や多元接続方式について説明できる.	□各種変調方式や多元接続方式について全て詳細に説明できる.	□各種変調方式や多元接続方式について説明できる.	□各種変調方式や多元接続方式について説明できない.
3．ディジタル通信方式について現代社会においてどのように応用されているか説明できる(C1-4)	□ディジタル通信方式について現代社会においてどのように応用されているか理由を含めて詳細に説明できる.	□ディジタル通信方式について現代社会においてどのように応用されているかほぼ説明できる.	□ディジタル通信方式について現代社会においてどのように応用されているか説明できない.

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　C 実践指針 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

教育方法等

概要	通信システムは，産業や文化，生活にとって不可欠な社会的インフラである．通信技術は急速に進歩しており，高度情報化社会をささえる基盤技術となっている．通信システムは広範囲な技術を応用した総合的なシステムである．この科目は信号処理の基礎，変調方式，各種のディジタル通信等について輪講形式で授業を行うものである.
授業の進め方と授業内容・方法	授業は講義を中心に行い，適宜学習内容についての議論やプレゼンテーションを行う．プレゼンテーション課題、演習課題及びレポートを実施し，それを評価点とする.
注意点	授業目標３（C1-４）が標準基準（６割）以上で，かつ科目全体で６０点以上の場合に合格とする．評価項目及び評価基準については評価（ルーブリック）による.

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	授業概要と，目標，計画，評価基準の説明	授業概要を理解できる.
	2週	ディジタル通信の基礎	アナログ通信とデジタル通信の違い，デジタル通信の利点を説明できる.
	3週	通信で使う信号Ⅰ	正弦波の時間・周波数領域の表現を説明できる.
	4週	通信で使う信号Ⅱ	方形パルスの時間・周波数領域の表現を説明できる.
	5週	通信システムのモデル	通信システムのモデル，雑音，誤り率，SN比，通信路容量について説明できる.
	6週	アナログ信号のディジタル表現	標本化，パルス変調方式を説明できる.
	7週	波形伝送理論	無ひずみ伝送，符号間干渉，ナイキストの第1基準，コサインロールオフ特性，アイダイヤグラムを説明できる.
	8週	ベースバンド伝送Ⅰ	ベースバンド伝送の基本，伝送符号について説明できる.
	9週	ベースバンド伝送Ⅱ	伝送符号のスペクトル，符号誤り率について説明できる.
	10週	搬送波ディジタル通信Ⅰ	ディジタル変調の基本，振幅変調について説明できる.
	11週	搬送波ディジタル通信Ⅱ	位相変調，２相変調，４相変調について説明できる.
	12週	搬送波ディジタル通信Ⅲ	π/4シフトQPSK，多相PSK，DPSK，周波数変調，変調方式の性能比較について説明できる.
	13週	搬送波ディジタル通信Ⅳ	直交振幅変調について説明できる.
	14週	多元接続方式Ⅰ	多元接続方式の概要，TDMA，FDMA，CDMAについて説明できる.
	15週	多元接続方式Ⅱ	周波数ホッピング，OFDMについて説明できる.
	16週		

評価割合

	課題	レポート			ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
1．ディジタル通信システムのモデルが理解でき，信号処理について説明できる.	20	20	0	0	0	0	40
2．各種変調方式や多元接続方式について説明できる.	20	20	0	0	0	0	40

３．デジタル通信方式について現代社会においてどのように応用されているか説明できる(C1-4)	10	10	0	0	0	0	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	材料無機化学

科目基礎情報

科目番号	2020-715	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	Mark T. Weller, Inorganic Materials Chemistry, Oxford university press (1994),		
担当教員	大川 政志		

到達目標

(C1) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学などの専門的技術を身につけ、これらの技術を複合的に活用して、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の分野に創造的に応用することができる。
(C1-4) 修得した専門知識を、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学などの複合・融合領域の課題に応用できる。 1. 酸化物材料の合成、構造解析に関わる基礎的な専門知識を習得できる。
2. 酸化物材料の特性評価に関わる基礎的な専門知識を習得できる。
3. 習得した知識を応用して無機化合物関連の新機能材料に関わる学術論文を理解することができる。(C1-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1． 酸化物材料の合成、構造解析に関わる基礎的な専門知識を習得できる。	酸化物材料の合成法の区別ができ問題解決に必要な合成法を説明できる　　酸化物材料の構造解析する方法を電磁波と構造との関係を関連付けて説明できる	酸化物材料の合成法の区別ができる 酸化物材料の構造解析する方法を電磁波ごとに説明できる	酸化物材料の合成法の区別ができない　　酸化物材料の構造解析する方法を電磁波ごとに説明できない
2． 酸化物材料の特性評価に関わる基礎的な専門知識を習得できる。	酸化物材料の原理を含めた電気的性質を説明できる　　酸化物材料の原理を含めた磁気的性質を説明できる　酸化物材料の原理を含めた光学的性質を説明できる	酸化物材料の電気的性質を説明できる　　酸化物材料の磁気的性質を説明できる　　酸化物材料の光学的性質を説明できる	酸化物材料の電気的性質を説明できない　　酸化物材料の磁気的性質を説明できない　　酸化物材料の光学的性質を説明できない
3. 習得した知識を応用して無機化合物関連の新機能材料に関わる学術論文を理解することができる。(C1-4)	専門的項目が学術論文でなぜ用いられ、どのように応用されているか説明できる。	専門的項目が学術論文でどのように応用されているか説明できる。	専門的項目が学術論文でどのように応用されているか説明できない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

教育方法等

概要	材料化学の一分野である無機固体材料の基礎を酸化物を題材に解説する。「固体の構造とX線回折による評価」、「無機固体材料の製法」、「固体核磁気共鳴,Raman分光,X線吸収分光法や 走査プローブ顕微鏡などの新しい分析手段の無機固体への適用」、「無機固体材料の分子シミュレーション」、「固体の電子物性」の概論と、「ゼオライト」、「層状化合物」などの各論を講義する。
授業の進め方と授業内容・方法	授業は英語の教科書を学生が翻訳しながら読み進める輪行形式とする。 教科書に記載されていない項目については教員が学術論文を引用し講義形式で授業を行う。 評価方法は以下に従う。期末試験(テキストの要約と問題)２0%, 課題レポートI（材料のキャラクタリゼーションに関するレポート)３0%,課題レポートII(無機材料関連物質に関する学術論文の要約)５0% とする。
注意点	「評価については、評価割合に従って行います。ただし、 適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。」 「中間試験を授業時間内に実施することがあります。」

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス	本科目の位置づけ、教育目標、評価方法が理解できる。
	2週	固体の構造I	結晶構造を記述するに関する用語を説明できる
	3週	固体の構造II	固体の構造とX線回折による評価方法が説明できる
	4週	材料の製法I	無機固体材料の固相合成法が説明できる
	5週	材料の製法II	無機固体材料の液相及び気相合成法が説明できる
	6週	局所構造解析I	X線吸収分光法及びRaman法による無機材料のキャラクタリゼーション方法が説明できる
	7週	局所構造解析II	固体NMRによる無機材料のキャラクタリゼーション方法が説明できる
	8週	遷移金属酸化物	ペロブスカイト型構造とスピネル構造が説明できる
	9週	無機材料物性I	無機材料の電気的性質が説明できる
	10週	無機材料物性II	無機材料の磁気的性質が説明できる
	11週	無機材料物性II	無機材料の光学的性質が説明できる
	12週	分子動力学シミュレーション法	分子動力学シミュレーションの無機固体材料への適用法が説明できる
	13週	分子軌道法	分子軌道法の無機固体材料への適用法が説明できる
	14週	無機材料各論I	ゼオライトの構造と性質がが説明できる
	15週	無機材料各論II	層状化合物材料の構造と性質が説明できる
	16週		

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	20	80	100
テキストの内容に関わる基礎的能力	20	0	20

材料のキャラクタリゼーションに関わる基礎的能力	0	30	30
無機材料に関する応用的能力	0	50	50

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	量子力学

科目基礎情報

科目番号	2020-712	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	参考書として「量子力学講義」(小川哲生著，サイエンス社)，「シュレーデ゛ィンガ゛ー方程式の解き方教えます」(清水清孝著，共立出版)		
担当教員	駒 佳明		

到達目標

1. 典型的な1次元ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式を解くことができる。 2. 波動関数を用いて確立解釈と基本的な物理量の期待値の計算ができる。3. 量子力学の実験的証拠や，工業技術に応用されている例を挙げることができる。(B1-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1. 典型的な1次元ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式を解くことができる。	やや応用的な場合についても，シュレディンガー方程式をたてることができ，解いて波動関数とエネルギーを求めることができる。	基礎的な場合について，シュレディンガー方程式をたてることができ，方程式を解いて波動関数とエネルギーを求めることができる。	シュレディンガー方程式をたてることができない。
2. 波動関数を用いて確立解釈と基本的な物理量の期待値の計算ができる。	やや応用的な場合についても，波動関数を用いて物理量の期待値の計算ができる。	基礎的な場合について，波動関数を用いて物理量の期待値の計算ができる。	波動関数を用いた期待値の計算方法を知らない。
3. 量子力学の実験的証拠や，工業技術に応用されている例を挙げることができる。(B1-4)	工業技術に応用されている例を挙げることができ，量子力学の観点で説明できる。	実験的証拠の例を知っている。 工業技術に応用されている例を挙げることができる。	実験的証拠の例を知らない。 工業技術に応用されている例を知らない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 B 実践指針 （B1） 実践指針のレベル （B1-4）

教育方法等

概要	原子や分子のようなミクロの世界の理解がすすんだことが，現代の科学技術の発展の背景にある。本講義ではミクロな世界を記述する基礎理論である量子力学の初歩を学び，将来の科学技術に役立てることを目指す。
授業の進め方と授業内容・方法	講義および演習を中心に行う。
注意点	期末試験と課題レポ゜ートて゛評価する。評価については、評価割合に従って行う。ただ゛し、適宜再試や追加課題を課し、加点することか゛ある。授業目標3（B1-4）が標準基準（６割）以上で，かつ前期末試験を100点を満点とした場合の60点以上の場合に合格とする。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス	量子力学の必要性を説明できる
	2週	前期量子論	光の粒子性を説明できる
	3週	前期量子論	物質の波動性を説明できる
	4週	シュレーディンガー方程式	対応原理による方程式の導出ができる
	5週	シュレーディンガー方程式	箱の中の自由粒子，状態と波動関数，期待値計算ができる
	6週	シュレーディンガー方程式	水素原子の計算ができる
	7週	不確定性原理	観測問題，交換関係を説明できる
	8週	古典力学との対応	エーレンフェストの定理，ガ゛ウス波束を説明できる
	9週	一次元矩形ポ゜テンシャル	波動関数の接続ができる
	10週	束縛問題	一次元井戸型ポ゜テンシャルの計算ができる(1)
	11週	束縛問題	一次元井戸型ポ゜テンシャルの計算ができる(2)
	12週	束縛問題	一次元調和振動子の計算ができる(1)
	13週	束縛問題	一次元調和振動子の計算ができる(2)
	14週	散乱問題	ポテンシャル障壁の計算ができる(1)
	15週	散乱問題	ポテンシャル障壁の計算ができる(2)
	16週		

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	30	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	専攻科研究Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	2020-705	科目区分	専門 / 必修
授業形態	研究	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	指導教員により示される。		
担当教員	芳野 恭士,専攻科 研究指導教員		

到達目標

1.【背景・目的の記述】　目的を背景と関連付けて明確に記述できる。
2.【困難を乗り越える十分な努力】　研究途中で遭遇した困難に対し、その原因を探究・考察し、その対応に努めることができる。
3.【手法・手段の適切さ】　手法・手段について図表等を用いて分かりやすく説明できる。
4.【理論展開の妥当性(C2-4)】　専門用語・数式・図表等を用いて、章に沿って飛躍することなく理論を展開できる。
5.【批判的、合理的な思考力】　研究内容に関し、多面的視点から分析し、改善すべき事項について検討できる。
6.【結果あるいは途中経過における考察の妥当性】　結果だけでなく、途中経過についても正当な考察を行うことができる。
7.【計画書の計画・内容との一貫性】　計画書の計画・内容に対して軽微な変更が１箇所あるものの、研究を一貫して実施できる。あるいは、大きな変更がある場合、その理由・解決策等を分かりやすく示すことができる。
8.【文章表現の適切性(D2-4)】　英文アブストラクト、研究論文、成果要旨に誤字や脱字がなく、専門用語を用いて論理的に記述できる。
9.【学修経験の反映】　学修した専門知識を、シミュレーションまたは実験に用いるだけでなく、課題解決の考え方に反映させることができる。
10.【口頭発表でのコミュニケーション能力(D1-4)】研究発表会において、ほぼ規定時間内に分かりやすく報告し、質疑に応答できる。
11.【十分な文献調査(E2-4）】　研究テーマに関係する学会発行の論文誌を調査できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	最低到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)
1.背景・目的の記述	先行研究の概要と問題点、研究の着想に至った背景を示し、それらと関連付けて、新たに解明または解決しようとする事柄を研究目的として明確に記述できる。	目的を背景と関連付けて明確に記述できる。	背景と目的を明確に記述できる。	背景または目的を明確に記述できない。
2.困難を乗り越える十分な努力	研究途中で遭遇した困難に対し、その原因を探究・考察し、創意工夫によってそれを克服できる。	研究途中で遭遇した困難に対し、その原因を探究・考察し、その対応に努めることができる。	研究途中で遭遇した困難に対し、その対応に努めることができる。	研究途中で遭遇した困難に対し、その対応に努めることができない。
3.手法・手段の適切さ	第三者が再現できる程度に、手法・手段を図表等を用いて詳細に分かりやすく説明できる。	手法・手段について図表等を用いて分かりやすく説明できる。	手法・手段について説明できる。	手法・手段について説明できない。
4.理論展開の妥当性(C2-4)	専門用語・数式・図表等を用いて、章に沿って飛躍することなく理論を展開でき、理論の適用限界についても明示できる。	専門用語・数式・図表等を用いて、章に沿って飛躍することなく理論を展開できる。	章に沿って、飛躍することなく理論を展開できる。	章に沿って理論を順次展開できず、飛躍する箇所がある。
5.批判的、合理的な思考力	研究内容に関し、多面的視点から分析し、改善すべき事項を見出して手法・手段に反映できる。	研究内容に関し、多面的視点から分析し、改善すべき事項について検討できる。	研究内容に関し、多面的視点から分析できる。	研究内容に関し、多面的視点から分析できない。
6.結果あるいは途中経過における考察の妥当性	結果だけでなく、途中経過についても正当な考察を行うことができ、その裏付けを明確に提示できる。	結果だけでなく、途中経過についても正当な考察を行うことができる。	結果について、正当な考察を行うことができる。	結果について、正当な考察を行うことができない。
7.計画書の計画・内容との一貫性	計画書の計画・内容を変更することなく研究を一貫して実施できる。あるいは、大きな変更がある場合、その理由・解決策等を詳細に分かりやすく示すことができる。	計画書の計画・内容に対して軽微な変更が１箇所あるものの、研究を一貫して実施できる。あるいは、大きな変更がある場合、その理由・解決策等を分かりやすく示すことができる。	計画書の計画・内容に対して軽微な変更が数か所程度あるものの、研究を一貫して実施できる。あるいは、大きな変更がある場合、その理由・解決策等を示すことができる。	計画書の計画・内容と実施内容に一貫性を保てない。あるいは、大きな変更がある場合、その理由・解決策等を示せない。
8.文章表現の適切性(D2-4)	英文アブストラクト、研究論文、成果要旨に誤字や脱字がなく、専門用語を用いて論理的に記述できる。さらに研究論文では、図表等を用いて文章を補完し、研究内容を分かりやすく表現できる。	英文アブストラクト、研究論文、成果要旨に誤字や脱字がなく、専門用語を用いて論理的に記述できる。	英文アブストラクト、研究論文、成果要旨に誤字や脱字が少なく、論理的に記述できる。	英文アブストラクト、研究論文、成果要旨に誤字や脱字が目立ち、論理的整合性もない。
9.学修経験の反映	学修した専門知識を、シミュレーションまたは実験に用いるだけでなく、課題解決の考え方に反映し、課題を解決できる。	学修した専門知識を、シミュレーションまたは実験に用いるだけでなく、課題解決の考え方に反映させることができる。	学修した専門知識を、シミュレーションまたは実験に用いることができる。	学修した専門知識を、シミュレーションまたは実験に用いることができない。
10.口頭発表でのコミュニケーション能力(D1-4)	研究発表会において、ほぼ規定時間内に分かりやすい報告ができ、さらに質疑に正しく応答できる。	研究発表会において、ほぼ規定時間内に分かりやすく報告し、質疑に応答できる。	研究発表会において、報告ができる。	研究発表会において、報告ができない。
11.十分な文献調査(E2-4)	研究テーマに関係する学会発行の論文誌を複数調査できる。	研究テーマに関係する学会発行の論文誌を調査できる。	研究遂行に必要な文献を調査できる。	研究遂行に必要な文献を調査できない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 【プログラム学習・教育目標 】 D 【プログラム学習・教育目標 】 E 実践指針 （C2） 実践指針のレベル （C2-4） 実践指針 （D1） 実践指針のレベル （D1-4） 実践指針 （D2） 実践指針のレベル （D2-4） 実践指針 （E2） 実践指針のレベル （E2-4）

教育方法等

概要	専攻科研究Ⅲは、専攻科研究Ⅰおよび専攻科研究Ⅱの研究成果を踏まえ、論文形式で研究内容をまとめる。研究論文は以下の形式とする。 ①研究の概要･･･200字程度の英文アブストラクト ②序文･･･････研究背景・仮説を説明し、目的を示す。 ③方法･･･････データの収集方法または実験方法を説明する。 ④結果･･･････得られた結果を順序立ててわかりやすく説明する。 ⑤考察･･･････研究結果について、目的と関連付けて検討する。 ⑥まとめ･･･････研究で得た成果を箇条書きで簡潔に記述する。 研究論文作成の他に、１０分程度の研究発表を行って研究に対する理解を確認する。また、研究開始に先立って「学修総まとめ科目の履修計画書」を作成し、研究終了時点で「学修総まとめ科目の成果の要旨」を作成する。
授業の進め方と授業内容・方法	１．「個表」および「学修総まとめ科目の履修計画書」に沿って専攻科研究Ⅲは実施される。 ２．研究テーマごとに「学修総まとめ科目の履修計画書」が異なるため、授業計画も研究テーマごとに異なる。 ３．授業計画では、第１・10・11・13・14・15週の事項が全研究テーマに共通した事項で、それ以外は「個表」および「学総まとめ科目の履修計画書」に沿って指導教員が提示する。
注意点	１．評価方法と基準については、成績評価基準表（ルーブリック）による。授業目標4(C2-4)、8(D2-4)、10(D1-4)、11(E2-4）が標準基準以上で、かつ科目全体の総合評価点が６０点以上の場合を合格とする。 ２．試験や課題レポート等は、JABEE 、大学改革支援・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 ３．授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	ガイダンス、履修計画書の提出	学習・教育目標内での専攻科研究Ⅲの位置づけ、評価の方法と基準を確認すると共に、「学修総まとめ科目の履修計画書」を作成し、提出できる。
	2週	研究の背景・目的、方法の記述	研究の背景と目的、実験やシミュレーションの方法などを記述できる。
	3週	データ整理（１）	専攻科研究Ⅰ・Ⅱで得られた実験データやシミュレーションデータを整理できる。
	4週	データ整理（２）	専攻科研究Ⅰ・Ⅱで得られた実験データやシミュレーションデータを整理できる。
	5週	データ整理（３）	専攻科研究Ⅰ・Ⅱで得られた実験データやシミュレーションデータを整理できる。
	6週	検証と考察	実験結果やシミュレーション結果について検証し、考察できる。
	7週	中間報告	研究室内で中間報告を行い、検証し、考察した結果について指導教員と意見交換ができる。
	8週	考察の推敲（１）	実験結果やシミュレーション結果の考察について推敲できる。
	9週	考察の推敲（２）	実験結果やシミュレーション結果の考察について推敲できる。
	10週	英文アブストラクトの作成	英文アブストラクトを作成できる。
	11週	研究論文の提出	研究発表会の論文集に掲載する研究論文（英文アブストラクトを含む）を完成し、提出できる。
	12週	研究発表会への準備	パワーポイントによるスライドを作成し、発表練習を行える。
	13週	研究発表会	研究概要をほぼ規定時間内に分かり易く報告し、質疑に応答できる。
	14週	成果の要旨の提出	「学修総まとめ科目の成果の要旨」を作成し、提出できる。
	15週	最終論文の提出	最終論文を完成し、提出できる。
	16週		

評価割合

	取り組み状況（学修総まとめ科目の履修計画書、学修総まとめ科目の成果の要旨等）	研究発表会（口頭発表の内容と質疑応答等）	論文（英文アブストラクト、専攻科研究論文等）	合計
総合評価割合	20	20	60	100
1.背景・目的の記述	5	0	5	10
2.困難を乗り越える十分な努力	5	0	5	10
3.手法・手段の適切さ	0	0	5	5
4.理論展開の妥当性(C2-4)	0	0	10	10
5.批判的、合理的な思考力	0	5	5	10
6.結果あるいは途中経過における考察の妥当性	0	5	5	10
7.計画書の計画・内容との一貫性	5	0	5	10
8.文章表現の適切性(D2-4)	5	0	5	10
9.学修経験の反映	0	0	10	10
10.口頭発表でのコミュニケーション能力(D1-4)	0	10	0	10
11.十分な文献調査(E2-4)	0	0	5	5

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電子デバイス

科目基礎情報

科目番号	2020-724	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	古川静二郎，荻野陽一郎，浅野種正共著，「電子デバイス工学」[第2版]，森北出版		
担当教員	大津 孝佳		

到達目標

1．半導体デバイスのバンドギャップの概念,キャリアの挙動,pn接合や磁気デバイスの基本特性をについて解析できる.
2．バイポーラトランジスタとMIS FET，それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について，動作原理と基本特性を解析できる.
3．修得した専門知識を，環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に応用できる．(C1-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1．半導体デバイスのバンドギャップの概念，キャリアの挙動，pn接合についてや磁気デバイスの基本特性について解析できる.	□半導体デバイスのバンドギャップの概念，キャリアの挙動，pn接合についてや磁気デバイスの基本特性についてわかりやすく正確に解析できる.	□半導体デバイスのバンドギャップの概念，キャリアの挙動，pn接合についてや磁気デバイスの基本特性について解析できる.	□半導体デバイスのバンドギャップの概念，キャリアの挙動，pn接合についてや磁気デバイスの基本特性について解析できない.
2．バイポーラトランジスタとMIS FET，それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について，動作原理と基本特性を解析できる.	□バイポーラトランジスタとMIS FET，それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について，動作原理と基本特性を正確に説明できる	□バイポーラトランジスタとMIS FET，それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について，動作原理と基本特性を解析できる	□バイポーラトランジスタとMIS FET，それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について，動作原理と基本特性を解析できない.
3．修得した専門知識を，環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に応用できる．(C1-4)	□修得した専門知識を，環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に例を挙げて詳細に応用できる.	□修得した専門知識を，環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に応用できる.	□修得した専門知識を，環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に応用できない.

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

教育方法等

概要	Society5.0の情報システム社会の根幹をなす電子デバイスについて，半導体デバイスや磁気デバイスの信頼性に主眼を於き、物理的な原理やデバイスの構造と特性について学修する．半導体の物理、pn接合，バイポーラトランジスタ，電界効果トランジスタ、磁気センサー、磁気ヘッドといった基本的な内容と，半導体ストレージ、光電センサー、パワーデバイス等をとりあげる．この科目は企業でハードディスク用磁気ヘッドの開発及び電子デバイスの信頼性を担当していた教員が，その経験を活かし，半導体の基礎，特性，各種デバイス等について講義形式で授業を行うものである.
授業の進め方と授業内容・方法	教科書に沿って講義する．関系する資料を配布やし関連する部品などを回覧する．１００点満点の試験を1回実施し，その結果を評価点とする.
注意点	授業目標３（C1-４）が標準基準（６割）以上で，かつ科目全体で６０点以上の場合に合格とする．評価項目及び評価基準については評価（ルーブリック）による.

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	授業概要と，目標，計画，評価基準の説明	授業概要を理解できる.
	2週	情報システムと電子デバイスの信頼性	Society5.0の情報システム社会の根幹をなす電子デバイスの信頼性について説明できる.
	3週	電子と結晶、エネルギーバンド	価電子と結晶．結晶と結合形式．結晶の単位胞と方位、電子と結晶，エネルギー準位，エネルギーバンドの形成について説明できる.
	4週	半導体のキャリア、フェルミ準位	真性半導体と外因性半導体のキャリア，n型とp型半導体キャリア，キャリア密度とフェルミ準位，多数キャリアと少数キャリアについて計算できる.
	5週	半導体の電気伝導	ドリフト電流と拡散電流，キャリア連続の式について計算できる.
	6週	pn接合、ダイオード	pn接合とダイオードの動作原理，電圧-電流特性，実際の構造，空乏層について説明でき，接合容量を計算できる.
	7週	バイポーラトランジスタ	バイポーラトランジスタの動作原理，電流増幅率について説明できる.
	8週	金属-半導体接触	ショットキーバリアとオーミック接触を説明できる.
	9週	MESFET、MISFET	MESFET、MISFETの構造、動作原理と特性，MOSFETの実際について説明できる.
	10週	集積回路、半導体ストレージ	IC構造の構成と実際，MOS論理回路，RAMとROM，フラッシュメモリ，半導体ストレージについて説明できる.
	11週	磁気デバイス	磁気記録用デバイス、光記録用デバイスについて説明できる.
	12週	MEMS、フラットバネル	MEMS、フラットバネルについて説明できる.
	13週	光半導体デバイス	光電効果，ホトダイオードと太陽電池，発光デバイスについて説明できる.
	14週	光電界デバイス	光電界計測デバイスについて説明できる。
	15週	パワーデバイス	パワーデバイスやスマートグリッドについて説明できる.
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100

１．半導体デバイスのバンドギャップの概念，キャリアの挙動, pn接合についてや磁気デバイスの基本特性について解析できる.	40	0	0	0	0	0	40
２．バイポーラトランジスタとMIS FET，それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について，動作原理と基本特性を解析できる.	40	0	0	0	0	0	40
３．修得した専門知識を，環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に応用できる．(C1-4)	20	0	0	0	0	0	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	アルゴリズムとデータ構造

科目基礎情報

科目番号	2020-727	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	自作プリントおよびスライドを利用する。		
担当教員	眞鍋 保彦		

到達目標

1. 再帰について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。
2. リスト構造について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。
3. データの各種探索アルゴリズムについて説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。
4. スタックとキューの違いが説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。
5. データの各種並び替えアルゴリズムについて説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。
6. 連想配列について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。
7. 専門分野に関連した情報やデータをパソコン等により解析・分析し、結果を整理して報告書にまとめることができる。（C2-4）

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1. 再帰について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。	再帰について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。加えて独自の機能拡張等を行っている。	再帰について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。	再帰について説明できず，それを利用したプログラムが作成できない。
2. リスト構造について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。	リスト構造について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。加えて独自の機能拡張等を行っている。	リスト構造について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。	リスト構造について説明できず，それを利用したプログラムが作成できない。
3. データの各種探索アルゴリズムについて説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。	データの各種探索アルゴリズムについて説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。加えて独自の機能拡張等を行っている。	データの各種探索アルゴリズムについて説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。	データの各種探索アルゴリズムについて説明できず，それらを利用したプログラムが作成できない。
4. スタックとキューの違いが説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。	スタックとキューの違いが説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。加えて独自の機能拡張等を行っている。	スタックとキューの違いが説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。	スタックとキューの違いが説明できず，それらを利用したプログラムが作成できない。
5. データの各種並び替えアルゴリズムについて説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。	データの各種並び替えアルゴリズムについて説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。加えて独自の機能拡張等を行っている。	データの各種並び替えアルゴリズムについて説明でき，それらを利用したプログラムが作成できる。	データの各種並び替えアルゴリズムについて説明できず，それらを利用したプログラムが作成できない。
6. 連想配列について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。	連想配列について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。加えて独自の機能拡張等を行っている。	連想配列について説明でき，それを利用したプログラムが作成できる。	連想配列について説明できず，それを利用したプログラムが作成できない。
7. 専門分野に関連した情報やデータをパソコン等により解析・分析し、結果を整理して報告書にまとめることができる。（C2-4）	専門分野に関連した情報やデータをパソコン等により解析・分析し、結果を整理して，わかりやすく報告書にまとめることができる。	専門分野に関連した情報やデータをパソコン等により解析・分析し、結果を整理して報告書にまとめることができる。	専門分野に関連した情報やデータをパソコン等により解析・分析し、結果を整理して報告書にまとめることができない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C2） 実践指針のレベル （C2-4）

教育方法等

概要	コンピュータにより問題を解決する場合に必要となる、データ構造およびアルゴリズムの基礎を学ぶ。
授業の進め方と授業内容・方法	講義において、プログラミングの環境としてJavaを利用する。授業の後半に演習問題を出し、時間内に解けない場合それを課題とする。
注意点	評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス	授業について説明を行う。アルゴリズムとデータ構造の概念について説明できる。
	2週	Java基本1	Java言語の文法説明を行う(1回目)。Java言語の文法について理解できる。
	3週	Java基本2	Java言語の文法説明を行う(2回目)。Java言語の文法について理解できる。
	4週	再帰	再帰プログラミングについて説明でき，これを応用したプログラムを作成することができる。
	5週	リスト構造	可変長配列について説明でき，これを応用したプログラムを作成することができる。
	6週	探索	線形探索と二分探索について説明でき，これらを応用したプログラムを作成することができる。
	7週	スタックとキュー	スタックとキューについて説明でき，これらを応用したプログラムを作成することができる。
	8週	ソート	バブルソートとクイックソートについて説明でき，これらを応用したプログラムを作成することができる。
	9週	連想配列	連想配列について説明でき，これを応用したプログラムを作成することができる。

	10週	数値計算1	Mathクラスの関数について説明でき，これを応用したプログラムを作成することができる。
	11週	数値計算2	モンテカルロ法，ユークリッドの互除法について説明でき，これらを応用したプログラムを作成することができる。
	12週	ハッシュ	ハッシュ表を用いたデータ検索について説明でき，これを応用したプログラムを作成することができる。
	13週	木構造	階層構造の表現について説明でき，これを応用したプログラムを作成することができる。
	14週	BM法	高速な文字列探索アルゴリズムであるBM法の実装について説明でき，これを応用したプログラムを作成することができる。
	15週	総括	授業のまとめを行う。これまでの学習内容の概要について説明できる。
	16週		

評価割合

	試験	課題レポート					合計
総合評価割合	30	70	0	0	0	0	100
評価項目1	5	10	0	0	0	0	15
評価項目2	5	10	0	0	0	0	15
評価項目3	5	10	0	0	0	0	15
評価項目4	5	10	0	0	0	0	15
評価項目5	5	10	0	0	0	0	15
評価項目6	5	10	0	0	0	0	15
評価項目7	0	10	0	0	0	0	10

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	計算流体力学

科目基礎情報

科目番号	2020-717	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書は特に指定しない. 参考図書：流体力学の数値計算法、藤井考藏、東京大学出版会		
担当教員	松本 祐子		

到達目標

1. 差分法を用いて偏微分方程式を数値的に解き、複合・融合領域の問題を分析できる. （B1-4）
2. 非圧縮性Navier-Stokes方程式の差分解法を説明できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1　差分法を用いて偏微分方程式を数値的に解き、複合・融合領域の問題を分析できる.	□差分法の基礎事項を説明でき、差分法を用いて偏微分方程式を数値的に解くことができ、その結果について安定性および収束性を説明できる.（確認試験評価、課題レポート評価の合計が64点以上に相当）	□差分法の基礎事項を説明でき、差分法を用いて偏微分方程式を数値的に解くことができる.（確認試験評価、課題レポート評価の合計が48点～63点に相当）	□差分法の基礎事項を説明できず、差分法を用いて偏微分方程式を数値的に解くことができない.（確認試験評価、課題レポート評価の合計が48点未満に相当）
評価項目2　非圧縮性Navier-Stokes方程式の差分解法を説明できる.	□非圧縮性Navier-Stokes方程式の差分解法を説明でき、境界条件・計算手順の説明ができる.（課題レポート評価が16点以上に相当）	□非圧縮性Navier-Stokes方程式の差分解法を説明できる.（課題レポート評価が12点～15点に相当）	□非圧縮性Navier-Stokes方程式の差分解法を説明できない.（課題レポート評価が12点未満に相当）

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　B 実践指針 （B1） 実践指針のレベル （B1-4）

教育方法等

概要	数値流体力学（Computational Fluid Dynamics; CFD）は、計算機の発達とともに著しく進化し、理論・実験にならぶ流体解析手法として多くの場面で利用されている。本講義では、偏微分方程式の数値解法、数値流体力学の基礎知識を習得することを目的とする。
授業の進め方と授業内容・方法	本講義では、数値流体力学の代表的な計算法の一つである差分法について学ぶ。講義で差分法の基礎について説明したのち、レポート課題として演習を行い理解を深める。
注意点	評価については、評価割合に従って行います。ただし、 適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス	教育目標・授業概要・評価方法等の説明
	2週	流体力学の基礎方程式 （1）連続の式	連続の式を導出でき、意味を説明できる。
	3週	流体力学の基礎方程式 （2）運動方程式	運動方程式を導出でき、意味を説明できる。
	4週	差分法の基礎 （1）差分法の概念	微分と差分の違いを説明できる。
	5週	差分法の基礎 （2）精度	差分法の精度について説明でき、スキームの精度を求めることができる。
	6週	差分法の基礎 （3）安定性	安定性について説明できる。
	7週	差分法の基礎 （4）収束性	収束性について説明できる。安定性と収束性の判別ができる。
	8週	双曲型方程式の差分解法	双曲型方程式を差分解法を使って解くことができる。
	9週	放物型方程式の差分解法	放物型方程式を差分解法を使って解くことができる。
	10週	楕円型方程式の差分解法	楕円型方程式を差分解法を使って解くことができる。
	11週	確認試験	
	12週	非圧縮流れの差分解法（1）	差分法を使って非圧縮流れの基礎方程式を離散化できる。
	13週	非圧縮流れの差分解法（2）	境界条件を設定できる。
	14週	非圧縮流れの差分解法（3）	非圧縮流れの差分解法について手順を説明できる。
	15週	まとめ	
	16週		

評価割合

	試験	課題レポート	合計
総合評価割合	20	80	100
基礎的能力	20	80	100
専門的能力	0	0	0

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	複合材料工学

科目基礎情報

科目番号	2020-714	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	新井 貴司		

到達目標

1. 材料のもつ各種の性質・合成方法について説明できる。
2. 複合化した材料の性質・成型方法について説明できる。
3. 複合材料がどのように利用されているかについて説明できる。(C3-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1. 材料のもつ各種の性質・合成方法について説明できる。	□複合材料に使われているマトリックスや強化材の構造や性質を図や化学式を用いて説明できる。	□複合材料に使われているマトリックスや強化材の構造や性質を説明できる。	□複合材料に使われているマトリックスや強化材の構造や性質を説明できない。
2. 複合化した材料の性質・成型方法について説明できる。	□複合材料を定義でき、その利点や分類を詳しく説明できる。 □繊維強化プラスチックの繊維材料、マトリックスの役割を図や数式を用いて説明できる。 □複合材料の力学的特性を図や数式を用いて説明できる。	□複合材料を定義でき、その利点や分類を説明できる。 □繊維強化プラスチックの繊維材料、マトリックスの役割を説明できる。 □複合材料の力学的特性を説明できる。	□複合材料を定義できず、その利点や分類を説明できない。 □繊維強化プラスチックの繊維材料、マトリックスの役割を説明できない。 □複合材料の力学的特性を説明できない。
3. 複合材料がどのように利用されているかについて説明できる。(C3-4)	□様々な複合材料を挙げることができ、どのような材料が今後期待されているかを説明できる。 □繊維強化プラスチックや他の複合材料の利用分野を説明できる。 □これまでにない機能，性能，材質の複合材料を提案できる。	□代表的な複合材料を挙げることができる。 □繊維強化プラスチックの利用分野を説明できる。 □これまでにない機能，性能，材質の複合材料を挙げることができる。	□代表的な複合材料を挙げることができない。 □繊維強化プラスチックの利用分野を説明できない。 □これまでにない機能，性能，材質の複合材料を挙げることができない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C3） 実践指針のレベル （C3-4）

教育方法等

概要	炭素繊維強化プラスチック(CFRP)に代表される複合材料は、身のまわりでも産業でもすでに重要な役割を果たしている。種々の複合材料があるが、この講義では、繊維強化材料に焦点を当て、その母材および強化材の性質、複合材料の種類・作製方法、複合化によって得られる性質、活用方法について、具体例を通じて学習する。
授業の進め方と授業内容・方法	授業は講義形式で行う。
注意点	定期試験（８０%），発表等（２０%），授業目標３（C3-4)については、標準基準（6割）以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価基準については成績評価基準表による。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス	
	2週	複合材料への導入	身の回りの複合材料を説明できる
	3週	複合材料の種類と複合化の利点	複合材料の種類と複合化の利点を説明できる
	4週	複合材料に使われる材料（1）	複合材料に使われる材料（強化材）について説明できる
	5週	複合材料に使われる材料（2）	複合材料に使われる材料（母材）について説明できる
	6週	複合材料に使われる材料（3）	複合材料に使われる材料（母材）について説明できる
	7週	複合材料の成形法	複合材料の成形法について説明できる
	8週	複合材料の力学的特性、複合則、異方性（1）	複合材料の力学特性、複合則、異方性を説明できる
	9週	複合材料の力学的特性、複合則、異方性（2）	複合材料の力学特性、複合則、異方性を数学的に説明できる
	10週	複合材料の力学的特性、複合則、異方性（3）	複合材料の力学的特性を計算できる
	11週	セラミックス基複合材料	セラミックス基複合材料を説明できる
	12週	複合材料の用途（1）	現在用いられている複合材料の用途を説明できる
	13週	複合材料の用途（2）	今後期待される複合材料の用途を説明できる
	14週	発表準備	
	15週	発表	
	16週	演習	複合材料工学で習った内容を複合的に説明できる

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
1. 材料のもつ各種の性質・合成方法について説明できる。	15	0	0	0	0	0	15
2. 複合化した材料の性質・成型方法について説明できる。	65	0	0	0	0	0	65

3. 複合材料がどのように利用されているかについて説明できる。(C3-4)	0	20	0	0	0	0	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	音響工学

科目基礎情報

科目番号	2020-709	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	機械系の音響工学、一宮 亮一 著、コロナ社		
担当教員	村松 久巳		

到達目標

1. コンピューターを用いて、音響信号を図示できるとともに信号音を作成できる
2. 波動方程式を速度ポテンシャルで記述し、音圧と粒子速度に関する音の計算ができる
3. 発音体の運動を求めることができる
4. 騒音の測定方法を説明でき、適切な評価量を求めることができる　(C1-4)
5. 人間の聴覚の仕組みを説明できる
6. 音の発生装置と消音装置の原理、構造および利用技術を説明できる
7. 音の録音・再生技術を説明できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1．コンピューターを用いて、音響信号を図示できるとともに信号音を作成できる	□コンピューターを用いて、音響信号を図示し、音響信号の特徴を説明できる。 □コンピューターを用いて、信号音を作成し、信号音の用途と工夫した点を説明できる。	□コンピューターを用いて、音響信号を図示できる。 □コンピューターを用いて、信号音を作成できる。	□コンピューターを用いて、音響信号を図示できない。 □コンピューターを用いて、信号音を作成できない。
2．波動方程式を速度ポテンシャルで記述し、音圧と粒子速度に関する音の計算ができる	□平面波や球面波に対する波動方程式の解を速度ポテンシャル、音圧、粒子速度で記述できる。 □速度ポテンシャル、音圧、粒子の関係を説明することができる。 □音圧と粒子速度等の諸特性の計算を正しく行える。	□波動方程式を速度ポテンシャルを用いて記述できる。 □音圧と粒子速度等の諸特性の計算を行える。	□波動方程式を速度ポテンシャルを用いて記述できない。 □音圧と粒子速度等の諸特性の計算ができない。
3．発音体の運動を求めることができる	□コンピュータソフトウェアの関数を理解し用いて、複数の発音体の運動を正しく記述でき、結果をわかりやすく図示できる。	□発音体の運動を記述できる。	□発音体の運動を記述できない。
4．騒音の測定方法を説明でき、適切な評価量を求めることができる　(C1-4)	□騒音の測定方法を正しく説明できる。 □適切な騒音評価量を正しく求めることができる。 □騒音測定システム用機器の構成を説明することができ、騒音測定環境を説明できる。	□騒音の測定方法を説明できる。 □適切な騒音評価量を求めることができる。	□騒音の測定方法を説明できない。 □適切な騒音評価量を求めることができない。
5．人間の聴覚の仕組みを説明できる	□人間の聴覚器官の名称を挙げることができ、聴覚器官の役割を説明できる。	□人間の聴覚器官の名称を挙げられる。	□人間の聴覚器官の名称を挙げられない。
6．音の発生装置と消音装置の原理、構造および利用技術を説明できる	□音波の発生装置の原理、構造および利用技術を正しく説明できる。 □消音装置の原理、構造および利用技術を正しく説明でき、消音装置の透過損失を計算できる。	□音の発生装置の原理、構造および利用技術を説明できる。 □消音装置の原理、構造および利用技術を説明できる。	□音の発生装置と消音装置の原理、構造および利用技術を説明できない。
7．音の録音・再生技術を説明できる	□音の録音・再生技術の事例を正しく説明できる。 □音の録音・再生に用いられている技術の用語を答えることができ、その原理を説明できる。	□音の録音・再生技術の事例を説明できる。	□音の録音・再生技術の事例を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】　C 実践指針 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

教育方法等

概要	音は古くから物理的と心理的な観点から研究され、学問的に体系化された分野であるが、最近のディジタル信号処理技術の進歩にともない従来では困難であった物理量の計測や、高度な録音・加工・再生が可能になるなど、新しい技術上や学問上の展開が行われている。しかし、環境白書の公害件数の年次推移データが示すように、機械的な振動に比べて騒音は公害件数が非常に多く、減少傾向から再び上昇に転じ問題となっている。エンジニアとして機器やシステムの性能が十分得られる設計を行うことに加えて、音の問題を多方面から検討し、対策することが求められる。
授業の進め方と授業内容・方法	この授業では音響の基礎から応用技術までを学ぶ。音波を記述する波動方程式の導出を行い、平面波と球面波の特性を示した後に、発音体の振動、音の単位とレベルを説明する。さらに、聴覚の仕組み、騒音の測定、スピーカと消音器、音のディジタル録音について学ぶ。授業で説明した内容に関する課題を調べ、計算またはシミュレーションを行いレポートにまとめ提出する。
注意点	評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 この科目は学修単位科目であり、１単位あたり15（30）時間の対面授業を実施します。併せて１単位当たり30（15）時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
前期	1週	ガイダンス、音響信号	教育目標・授業概要・評価方法等の説明、正弦波周期信号と変調波を理解し説明できる　信号音の作成できる
	2週	音波の基礎	波動方程式と速度ポテンシャルを理解し説明できる
	3週	平面波と球面波	速度ポテンシャル、粒子速度、音圧を理解し説明できる
	4週	音響管	粒子速度と音圧分布を理解し説明できる

	5週	発音体の振動	弦の振動を理解し説明できる
	6週	発音体の振動	膜の振動を理解し説明できる
	7週	音の単位とレベル	音速、音圧と音圧レベルを理解し説明できる
	8週	音の単位とレベル	音響インテンシティと音響パワーを理解し説明できる
	9週	聴覚と音響心理	音の大きさと騒音レベル、聴覚の特性と聴覚器官を理解し説明できる
	10週	騒音測定法	定常音と非定常音の測定、等価騒音レベルと周波数分析を理解し説明できる
	11週	音波の発生装置	スピーカの原理と特性、超音波の発生装置と利用技術を理解し説明できる
	12週	消音器	消音器の構造と原理を理解し説明できる
	13週	音のディジタル録音	音の記録の歴史、音のディジタル化を理解し説明できる
	14週	音のディジタル録音	音のデータの圧縮を理解し説明できる
	15週	録音と音の風景	音のデータの圧縮、サウンドスケープとそのデザインを理解し説明できる
	16週		

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	現代地理学

科目基礎情報

科目番号	2020-699	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書は使用しない。適宜，プリントを配付する。		
担当教員	佐藤 崇徳		

到達目標

1．地理的な見方・考え方や地理情報の重要性を理解し、自分なりに考えて説明できる。
2．インドアワークとフィールドワークとによって地域を読み解く地理的手法を修得し，実践できる。
3．地域社会や世界が抱える課題に対して技術がどのように対処していくべきかについて，複数の例を挙げて述べることができる。（A1-4）

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1．地理的な見方・考え方や地理情報の重要性を理解し、自分なりに考えて説明できる。	□地理的な見方・考え方や地理情報の重要性について，授業で提示された事例以外の内容も盛り込んで，自分なりに説明できる。	□地理的な見方・考え方や地理情報の重要性について説明できる。	□地理的な見方・考え方や地理情報の重要性について説明できない。
2．インドアワークとフィールドワークとによって地域を読み解く地理的手法を修得し，実践できる。	□地理的事象についてフィールドワークや室内での調査研究活動を行い，その成果について十分な考察を含めてレポートにまとめることができる。	□地理的事象についてフィールドワークや室内での調査研究活動を行い，その成果をレポートにまとめることができる。	□地理的事象についてフィールドワークや室内での調査研究活動の成果をレポートにまとめることができない。
3．地域社会や世界が抱える課題に対して技術がどのように対処していくべきかについて，複数の例を挙げて述べることができる。（A1-4）	□地域社会や世界が抱える地理的課題の解決に向けて技術がどのように貢献できるかについて，複数の例を挙げて考察し，自分たちが社会の一員としてどのように生きていく（社会参画する）べきか論述することができる。	□地域社会や世界が抱える地理的課題の解決に向けて技術がどのように貢献できるかについて，複数の例を挙げて述べることができる。	□地域社会や世界が抱える地理的課題の解決に向けて技術がどのように貢献できるかについて，複数の例を挙げて述べることができない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 A 実践指針 （A1） 実践指針のレベル （A1-4）

教育方法等

概要	本授業科目は，社会事象に対する地理的な見方・考え方によるアプローチの重要性・社会的有用性についての認識を深め，グローバル化が進む現代社会について地理的な観点から考察するとともに，それをふまえて身近な地域で実践することができる能力を養うことを目的とする。地理的手法を具現化したものとしての地図を中心に，地理的情報に関する基礎知識および扱い方について解説するほか，授業にフィールドワークを取り入れ，地域の実情を具体的に把握する手法を実践的に修得できるようにする。また，グローバル化が進んでいる現代における地理的課題についての関心を高め，国際社会に生きる人間としての自覚と資質を養うことを目指す。
授業の進め方と授業内容・方法	授業は教室での講義および調査・地図作業・議論・発表などの活動と野外での巡検（フィールドワーク）から構成される。 巡検は，まとまった時間が必要となるため，通常の授業時間割の時間内ではなく，授業がない休日を利用して実施する予定である。実施日時については，授業開始後に受講生の都合をふまえて決定する。
注意点	評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 学生が主体的に参加する授業（発表，議論，共同作業等）を計画していますが，年度による受講者数の変動が著しいため，受講者数・出席者数によっては計画した授業方法の実施が困難な場合もあり，状況に応じて授業内容・方法を計画から大幅に変更する場合があります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	地理情報と社会（１）地図で考える	主題図をもとに考える地理学的手法の有益性を理解できる。
	2週	地理情報と社会（２）位置情報の重要性	GNSSに関する知識を深め，現代社会における位置情報の重要性を理解できる。
	3週	地理情報と社会（３）地図の作成	地図がどのように作成されるか理解し，地図に著作権があること，オープンライセンスの地図データの取り組みとしてOpenStreetMapがあることを理解できる。
	4週	地理情報と社会（４）地図と空中写真	地表の状況を把握する手段として空中写真があるおよびその社会的重要性を理解できる。
	5週	地域景観を読み解く（１）巡検事前学習	三島市を事例に，地域景観を形成する自然環境，歴史，人間活動の地域的特徴および相互の関係を知識として理解できる。
	6週	地域景観を読み解く（２）巡検	三島市内の巡検を通して，地域景観を形成する自然環境，歴史，人間活動の地域的特徴および相互の関係を具体的に理解できる。
	7週	〃	〃
	8週	地域景観を読み解く（３）巡検事後学習	三島市内の巡検の見学内容をふまえて，地域景観を形成する自然環境，歴史，人間活動の地域的特徴および相互の関係を整理することができる。
	9週	統計で地域を考える（１）地域統計	地域の実態を知る手段として各種の統計資料やウェブ上での統計情報サービス（RESASなど）が利用可能であることを理解できる。
	10週	統計で地域を考える（２）発表・議論	ひとつの地方自治体を取り上げ，統計資料をもとにその地域の現状と課題を分析し，発表・議論することができる。
	11週	グローバル時代の世界の結びつき（１）国際航空路	毎日多数の航空機が行き交い，世界スケールで地域が結び付いていることを理解できる。
	12週	グローバル時代の世界の結びつき（２）国際航空路	日本発着の国際線航空便の就航データをもとに，日本と世界との結び付きについて，その特徴を理解できる。

	13週	グローバル時代の世界の結びつき（3）国際貿易	貿易のもつ意味を理解し，保護貿易から自由貿易への流れ，フェアトレードという新しい動きについて理解できる。
	14週	グローバル時代の世界の結びつき（4）フェアトレード	フェアトレードはどのようなものか，どのような課題があるかについて理解することができる。
	15週	まとめ	現代社会における地理的な考え方や地理情報の重要性およびそれと技術との関わりについて，自分の考えを発表し，議論することができる。
	16週		

評価割合

	試験	発表・課題	合計
総合評価割合	0	100	100
1．地理的な見方・考え方や地理情報の重要性を理解し、自分なりに考えて説明できる。	0	40	40
2．インドアワークとフィールドワークとによって地域を読み解く地理的手法を修得し，実践できる。	0	40	40
3．地域社会や世界が抱える課題に対して技術がどのように対処していくべきかについて，複数の例を挙げて述べることができる。（A1-4）	0	20	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	有限オートマトンと言語理論

科目基礎情報

科目番号	2020-728	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教員作成の独自教材を利用する		
担当教員	鈴木 康人		

到達目標

1.形式言語と形式言語に関わる基本的な定義や概念について他人に説明できる(B1-4)
2.正規文法やオートマトンによって正規言語を正しく定義できる
3.文脈自由文法やプッシュダウン・オートマトンによって文脈自由言語を正しく定義できる
4.再帰的数え上げ可能言語に対応するチューリング機械 (= 狭義のアルゴリズム) が与えられたとき 、与えられた語が受理されるか、されないかを追跡できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優/良)	標準的な到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安
形式言語と形式言語に関わる基本的な定義や概念について他人に説明できる(B1-4)	□形式言語と形式言語に関わる基本的な定義や概念について他人に説明できる		□形式言語と形式言語に関わる基本的な定義や概念について他人に説明できない
正規文法やオートマトンと関連させて正規言語を正しく定義できる	□可の基準に加えて正規言語で表現できない言語が存在することをポンプの補題で証明できる	□正規文法やオートマトンによって正規言語を正しく定義できる	□正規文法やオートマトンによって正規言語を正しく定義できない
文脈自由文法やプッシュダウン・オートマトンと関連させて文脈自由言語を正しく定義できる	□可の基準に加えて文脈自由言語で表現できない言語が存在することをポンプの補題で証明できる	□文脈自由文法やプッシュダウン・オートマトンによって文脈自由言語を正しく定義できる	□文脈自由文法やプッシュダウン・オートマトンによって文脈自由言語を正しく定義できない
チューリング機械による言語の定義を理解できる	□可の基準に加えて再帰的数え上げ可能言語が与えられたとき，そのアルゴリズムを正しく表記できる	□再帰的数え上げ可能言語に対応するチューリング機械 (= 狭義のアルゴリズム) が与えられたとき，与えられた語が受理されるか，されないかを追跡できる	□再帰的数え上げ可能言語に対応するチューリング機械 (= 狭義のアルゴリズム) が与えられたとき，与えられた語が受理されるか，されないかを追跡できない

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 B 実践指針 （B1） 実践指針のレベル （B1-4）

教育方法等

概要	計算機の数学モデルであるチューリング機械について構成要素と働き、動作を表記でき、計算機の理論上の限界を理解できる。
授業の進め方と授業内容・方法	座学による講義での授業。適宜、授業の前に自筆ノート参照可とする小試験を実施する。この小試験を持ってノート検査に換える。
注意点	1.評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 2.中間試験を授業時間内に実施することがあります。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	オリエンテーション	講義内容概説
	2週	形式言語、アルファベット、正規表現	形式言語を説明できる、アルファベットを説明できる、正規表現から該当する言語に属する/属さない元を判断できる
	3週	正規言語(1)	決定性有限オートマトン(DFA)を書くことが出来る
	4週	正規言語(2)	非決定性有限オートマトン(NFA)を書くことが出来る
	5週	正規言語(3)	DFAとNFA、正規表現の等価性を説明できる
	6週	正規言語(4)	ポンプの補題を用いて非正規言語が正規言語ではないことを証明できる
	7週	文脈自由言語(1)	文脈自由文法(CFG)を書くことが出来る
	8週	文脈自由言語(2)	プッシュダウン・オートマトンを書くことが出来る
	9週	文脈自由言語(3)	CFGの扱える言語とPDAが扱える言語の範囲が等価であることを理解できる
	10週	文脈自由言語(4)	CFGの扱える言語とPDAが扱える言語の範囲が等価であることを説明できる
	11週	文脈自由言語(5)	ポンプの補題を用いて非文脈自由言語が文脈自由言語ではないことを証明できる
	12週	文脈自由言語(6)	ポンプの補題を用いて非文脈自由言語が文脈自由言語ではないことを証明できる
	13週	再帰的数え上げ可能言語(1)	チューリング機械(TM)を書くことが出来る
	14週	再帰的数え上げ可能言語(2)	TMの動作を表現できる、アルゴリズムとチャーチ・チューリングの提唱を説明できる
	15週	再帰的数え上げ可能言語(3)	再帰的数え上げ可能ではない言語が存在することを説明できる
	16週		

評価割合

	試験	ノート検査	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	100
形式言語と形式言語に関わる基本的な定義や概念について他人に説明できる(B1-4)	20	10	0	30

正規文法やオートマトンと関連させて正規言語を正しく定義できる	20	5	0	25
文脈自由文法やプッシュダウン・オートマトンと関連させて文脈自由言語を正しく定義できる	20	5	0	25
チューリング機械による言語の定義を理解できる	20	0	0	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	表面工学

科目基礎情報

科目番号	2020-710	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	新機能材料工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリント		
担当教員	西田 友久		

到達目標

1.表面工学の必要性および表面あらさの及ぼす効果について説明することができる。
2. 表面摩耗に関する用語を理解し、解説することができる。
3. 表面損傷の種類やき裂発生のメカニズムを理解することができる。
4.金属疲労について説明できる。
5. 電子顕微鏡等の表面状態を観察する方法の原理や特徴を理解し、説明することができる。
6. 表面処理方法の原理等を理解するとともにプレゼンテーションの能力を身につけることができる。
7. 毎週の授業の内容をまとめることができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	表面工学の必用性や表面あらさが製品に及ぼす影響について具体的に事例を挙げて説明できる。	表面工学の必用性や表面あらさが製品に及ぼす影響について説明できる。	表面工学の必用性や表面あらさが製品に及ぼす影響について説明できない。
評価項目2	表面摩耗に関する用語を理解し、具体例を挙げてわかりやすく説明することができる。	表面摩耗に関する用語を理解し、説明することができる。	表面摩耗に関する用語を理解し、説明することができない。
評価項目3	表面損傷の種類やき裂発生のメカニズムを理解することができわかりやすく説明できる。	表面損傷の種類やき裂発生のメカニズムを理解することができ説明できる。	表面損傷の種類やき裂発生のメカニズムを理解できない。

学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 C 実践指針 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

教育方法等

概要	機械構造物や機器においては多くの接触部が存在し、その接触表面では様々な現象が起きることによって振動・騒音、さらには破壊に至ることもしばしば起こる。そのため表面あらさ、表面性状の観察方法、摩耗現象や金属腐食について学ぶことが重要となる。本講においては、表面の状態、摩耗現象、疲労に対する表面損傷等の基本的概念について解説することを目的とする。また、いくつかの単元は学生に調査・発表、学生同士による質疑応答をさせ、プレゼンテーション練習の機会も与える。
授業の進め方と授業内容・方法	本講義では表面工学に関する基礎的な知識と応用について解説すると共に、表面処理方法では学生が課題に対してパワーポイントを作成し発表を行う。
注意点	材料力学、先端機械材料、材料強度学、機械工学概論などを履修していることが望ましい。 1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
後期	1週	ガイダンス	表面工学の概要を説明できる。
	2週	表面性状	表面工学の必要性、表面の状態、表面あらさの定義について説明できる。
	3週	表面の性質	表面の性質についてについて説明できる。
	4週	摩耗	摩耗の種類や特徴を説明できる。
	5週	金属疲労	金属疲労について説明できる。
	6週	表面疲労	表面疲労について説明できる。
	7週	フレッティング	フレッティングの現象について説明できる。
	8週	電子顕微鏡	電子顕微鏡の特徴について説明できる。
	9週	表面処理方法（1）	パワーポイントを用いて課題発表できる。
	10週	表面処理方法（2）	パワーポイントを用いて課題発表できる。
	11週	表面処理方法（3）	パワーポイントを用いて課題発表できる。
	12週	表面処理方法（4）	パワーポイントを用いて課題発表できる。
	13週	表面処理方法（5）	パワーポイントを用いて課題発表できる。
	14週	表面処理方法（6）	パワーポイントを用いて課題発表できる。
	15週	まとめ	これまでの授業内容を理解し，説明できる。
	16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	50	20	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	20	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0