| 沼津工業高等専門学校 | 新機能材料工学コース | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) |
|---|---|---|---|

学科到達目標

【新機能材料工学コースの教育目標】
機械工学、電気電子工学及び応用物質工学分野を支える基盤材料として、鉄鋼・非鉄・セラミックス材料、生物材料などを包含して学修し、総合システム工学の教育プログラムが目標とする能力を備えた技術者を育成する。

【プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）】
A．社会的責任の自覚と地球・地域環境についての深い洞察力と多面的考察力
（A－1）「異なる文化、価値観」や「自然との調和の必要性」を理解し、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行動することができる。
（A－2）「工学倫理」および「社会問題に対して技術者の立場から適切に対応する方法」を理解し、行動することができる。
B．数学、自然科学及び情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求に応える姿勢
（B－1）数学、自然科学及び情報技術の知識を、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等の複合・融合領域に派生する社会的ニーズに応えるために活用することができる。
C．工学的な解析・分析力及びこれらを創造的に統合する能力
（C－1）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知識を身に付け、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。
（C－2）工学的に解析・分析した情報やデータをパソコン等により整理し、報告書にまとめることができる。
（C－3）社会のニーズに応えるシステムを構築するために、エンジニアリングデザインを提案できる。
D．コミュニケーション能力を備え、国際的に発信し、活躍できる能力
（D－1）日本語で、自己の学習・研究活動の経過を報告し、質問に答え、議論することができる。
（D－2）自己の研究成果の概要を英語で記述し、発表することができる。
E．産業の現場における実務に通じ、与えられた制約の下で実務を遂行する能力並びに自主的及び継続的に自己能力の研鑽を計画的に進めることができる能力と姿勢
（E－1）工学技術に関する具体的な課題にチームで取り組み、その中で担当する実務を適切に遂行することができる。
（E－2）日常の業務や研究に関連した学会等が発行する刊行物を、定期的・継続的に目を通して実務に応用することができる。

【実務経験のある教員による授業科目一覧】

| 学科 | 開講年次 | 共通・学科 | 専門・一般 | 科目名 | 単位数 | 実務経験のある教員名 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 専攻科 総合システム工学専攻 | 専1年 | 共通 | 専門 | 工学倫理 | 2 | 山中 仁 |
| 専攻科 総合システム工学専攻 | 専1年 | 共通 | 専門 | プログラム言語 | 2 | 藤尾 三紀夫 |
| 専攻科 総合システム工学専攻 | 専1年 | 共通 | 専門 | 学外実習 | 11 | 企業担当者 |
| 専攻科 総合システム工学専攻 | 専2年 | 共通 | 専門 | 集積回路設計 | 2 | 望月 孔二 |
| 専攻科 総合システム工学専攻 | 専2年 | 共通 | 専門 | 経営工学 | 2 | 長縄 一智 |

| 科目区分 | | 授業科目 | 科目番号 | 単位種別 | 単位数 | 学年別週当授業時数 | | | | | | | | 担当教員 | 履修上の区分 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 専1年 | | | | 専2年 | | | | | |
| | | | | | | 前 | | 後 | | 前 | | 後 | | | |
| | | | | | | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q | | |
| 一般 | 必修 | 英語特論Ⅰ | 2021-801 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 小田 昇平 | |
| 一般 | 必修 | 技術英語 | 2021-802 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 鄭 萬溶 | |
| 一般 | 必修 | 工学倫理 | 2021-803 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 小林 隆志,山中 仁 | |
| 専門 | 選択 | 材料強度学 | 2021-804 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 金 顯凡 | |
| 専門 | 選択 | 固体物理学 | 2021-805 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 大澤 友克 | |
| 専門 | 選択 | 工業材料 | 2021-806 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 井上 聡 | |
| 専門 | 選択 | 誘電体材料工学 | 2021-807 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 遠山 和之 | |
| 専門 | 選択 | 電子材料工学 | 2021-808 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 野毛 悟 | |
| 専門 | 選択 | 材料分子設計学 | 2021-809 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 伊藤 拓哉 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 専門 | 選択 | 線形代数学 | 2021-810 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 澤井 洋 | |
| 専門 | 選択 | プログラム言語 | 2021-811 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 藤尾 三紀夫 | |
| 専門 | 選択 | 化学データ解析 | 2021-812 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 藁科 知之 | |
| 専門 | 選択 | 結晶化学 | 2021-813 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 小林 美学 | |
| 専門 | 選択 | 生物工学 | 2021-814 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 竹口 昌之 | |
| 専門 | 必修 | 専攻科研究Ⅰ | 2021-815 | 学修単位 | 4 | 12 | | | | | | | 芳野 恭士,専攻科 研究指導教員 | |
| 専門 | 必修 | 専攻科実験 | 2021-816 | 学修単位 | 2 | 6 | | | | | | | 野毛 悟,専攻科 実験担当教員 | |
| 専門 | 必修 | 学外実習 | 2021-817 | 学修単位 | 11 | | | 33 | | | | | 芳野 恭士,専攻科 研究指導教員 | |
| 専門 | 必修 | 実践工学演習 | 2021-818 | 学修単位 | 1 | 集中講義 | | | | | | | 芳野 恭士 | |
| 専門 | 選択 | 光計測工学 | 2021-819 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 大久保 進也 | |
| 専門 | 選択 | 組込みソフトウエア | 2021-820 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 牛丸 真司 | |
| 専門 | 選択 | 信号処理 | 2021-821 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 山崎 悟史 | |
| 専門 | 選択 | 情報化学 | 2021-822 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | （専攻科 非常勤講師）,竹内 一博 | |
| 一般 | 必修 | 英語特論Ⅱ | 2021-766 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | 鈴木 久博 | |
| 一般 | 選択 | 現代地理学 | 2021-767 | 学修単位 | 2 | | | | | | 2 | | 佐藤 崇徳 | |
| 一般 | 選択 | 技術と社会 | 2021-768 | 学修単位 | 2 | | | | 2 | | | | 平田 陽一郎 | |
| 一般 | 選択 | 経営工学 | 2021-781 | 学修単位 | 2 | | | | 2 | | | | 長縄 一智 | |
| 専門 | 選択 | 熱統計物理学 | 2021-769 | 学修単位 | 2 | | | | 2 | | | | 設楽 恭平 | |
| 専門 | 選択 | 数理解析学 | 2021-770 | 学修単位 | 2 | | | | 2 | | | | 鈴木 正樹 | |
| 専門 | 選択 | ネットワーク | 2021-771 | 学修単位 | 2 | | | | 2 | | | | 嶋 直樹 | |
| 専門 | 必修 | 専攻科研究Ⅱ | 2021-772 | 学修単位 | 4 | | | | 12 | | | | 芳野 恭士,専攻科 研究指導教員 | |
| 専門 | 必修 | 専攻科研究Ⅲ | 2021-773 | 学修単位 | 2 | | | | | | 6 | | 芳野 恭士,専攻科 研究指導教員 | |
| 専門 | 選択 | ロボット制御工学 | 2021-774 | 学修単位 | 2 | | | | | | 2 | | 青木 悠祐 | |
| 専門 | 選択 | ヒューマンインタフェイス | 2021-775 | 学修単位 | 2 | | | | | | 2 | | 山之内 亘 | |
| 専門 | 選択 | システム制御工学 | 2021-776 | 学修単位 | 2 | | | | | | 2 | | 三谷 祐一朗 | |
| 専門 | 選択 | 音響工学 | 2021-777 | 学修単位 | 2 | | | | 2 | | | | 村松 久巳 | |
| 専門 | 選択 | 表面工学 | 2021-778 | 学修単位 | 2 | | | | | | 2 | | 西田 友久 | |
| 専門 | 選択 | 原子核物理学 | 2021-779 | 学修単位 | 2 | | | | | | 2 | | 住吉 光介 | |
| 専門 | 選択 | 量子力学 | 2021-780 | 学修単位 | 2 | | | | 2 | | | | 駒 佳明 | |
| 専門 | 選択 | 複合材料工学 | 2021-782 | 学修単位 | 2 | | | | 2 | | | | 新井 貴司 | |
| 専門 | 選択 | 材料無機化学 | 2021-783 | 学修単位 | 2 | | | | 2 | | | | 大川 政志 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 専門 | 必修 | 知的財産 | 2021-784 | 学修単位 | 2 | | | | | 集中講義 | | | | 稲津 晃司,(専攻科 非常勤講師),菊池 純一 | |
| 専門 | 選択 | 計算流体力学 | 2021-785 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 松本 祐子 | |
| 専門 | 選択 | 構造有機化学 | 2021-786 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 青山 陽子 | |
| 専門 | 選択 | 医用工学 | 2021-787 | 学修単位 | 2 | | | | | | | 2 | | 鈴木 尚人 | |
| 専門 | 選択 | 食品機能学 | 2021-788 | 学修単位 | 2 | | | | | | | 2 | | 後藤 孝信 | |
| 専門 | 選択 | 遺伝資源工学 | 2021-789 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 古川 一実 | 選択 |
| 専門 | 選択 | 集積回路設計 | 2021-790 | 学修単位 | 2 | | | | | | | 2 | | 佐藤 憲史,望月 孔二 | |
| 専門 | 選択 | 電磁波工学 | 2021-791 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 芹澤 弘秀 | |
| 専門 | 選択 | 電子デバイス | 2021-792 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 大津 孝佳 | |
| 専門 | 選択 | ディジタル通信 | 2021-793 | 学修単位 | 2 | | | | | | | 2 | | 香川 真人 | |
| 専門 | 選択 | 画像処理工学 | 2021-794 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 川上 誠 | |
| 専門 | 選択 | アルゴリズムとデータ構造 | 2021-795 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 眞鍋 保彦 | |
| 専門 | 選択 | 有限オートマトンと言語理論 | 2021-796 | 学修単位 | 2 | | | | | | | 2 | | 鈴木 康人 | |
| 専門 | 選択 | 最適制御工学 | 2021-797 | 学修単位 | 2 | | | | | | | 2 | | 三谷 祐一朗 | |
| 専門 | 選択 | オブジェクト指向プログラム | 2021-798 | 学修単位 | 2 | | | | | | | 2 | | 高矢 昌紀 | |
| 専門 | 選択 | 計算力学 | 2021-799 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 小林 隆志 | |
| 専門 | 選択 | 化学反応論 | 2021-800 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 稲津 晃司 | |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 英語特論 I |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-801 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | Vladimir Propp, Morphology of the Folktale, First Edition Translated by Laurence Scott with an Introduction by Svatava Pirkova- Jakobson, Second Edition Revised and Edited with a Preface by Louis A. Wagner / New Introduction by Alan Dundes, Austin, University of Texas Press, 1968.、原著：Владимир Яковлевич Пропп, Морфология сказки, изд. 2e, Москва, Наука, 1969.、日本語訳：ウラジーミル・プロップ『昔話の形態学』北岡誠司、福田美智代訳、水声社、1987年。その他、適宜プリントを配布する | | |
| 担当教員 | 小田 昇平 | | |

## 到達目標

1. 英文を読解、聴解し、大意を把握できる。
2. 読んだ英文内容の概略を、100語程度の英語で、サマリーや自分の感想を論理的に書くことができる。(D2-4)
3. 他の学生と協力しながら、 読んだ英文内容について自分の考えをまとめ、英語と日本語の両方で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 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>英文の大意を把握できる | □基本的語彙、語法、文法の理解して、英文を正確に理解できる。 | □基本的語彙、語法、文法を理解して、英文を概ね理解できる。 | □基本的語彙、語法、文法の理解が不十分で、英文を理解できない。 |
| 評価項目2<br>読んだ英文内容の概略を、100語程度の英語で、序論、本論、結論を含んだサマリーを書くことができる (D2-4) | □序論、本論、結論といった英文の論理展開を正確に理解できる。<br>□読んだ英文を100語程度の自分の英語で要約や意見表明ができる。 | □序論、本論、結論といった英文の論理展開をほぼ正しく理解できる。<br>□読んだ英文を100語程度の英語で要約や意見表明ができる。 | □序論、本論、結論といった英文の論理展開を正確に理解できない。<br>□読んだ英文を100語程度の英語で要約や意見表明をすることができない。 |
| 評価項目3<br>自分に身近なこと、関心のあることについて、他の学生と協力しながら５分～６分程度の英語でのプレゼンテーションができる。 | □正しい論理展開で、聞き手の興味を引き、わかりやすくプレゼンテーションをすることができる。<br>□英文を暗誦した上で、堂々と明瞭な発音でプレゼンテーションをすることができる。<br>□チームの一員としての自覚を持ち、チームワークを感じられる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。<br>□メモを見ながらではなく、前を向い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。<br>□他の学生と協力し、チームとしてプレゼンテーションを仕上げることができる。 | □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ない。<br>□原稿やメモを見っ放しで、前を向いてプレゼンテーションをすることができない。<br>□他の学生と協力して、チームとしてプレゼンテーションを仕上げることができない。 |
| 評価項目4<br>平均YL 2.0以下であれば、初見であってもwpm=100程度のスピードで読め、７割以上の理解ができる。 | □WPM=100程度のスピードで読め、８割以上の理解ができる。 | □WPM=100程度のスピードで読め、７割以上の理解ができる。 | □WPM=100程度のスピードで読めない、または7割以上の理解ができない。 |

## 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 | 高専本科の英語科目で学習した事項を土台にして、自己の研究成果の概要を英語で記述したり、発表したりするための４技能を統合した英語力の向上を目標とする。文化や現代社会における問題を学び、それらを考えることを通じて、英語力だけでなく教養を身に着ける。 |
| 授業の進め方・方法 | Vladimir Propp, Morphology of the Folktale, First Edition Translated by Laurence Scott with an Introduction by Svatava Pirkova- Jakobson, Second Edition Revised and Edited with a Preface by Louis A. Wagner / New Introduction by Alan Dundes, Austin, University of Texas Press, 1968.<br>原著：Владимир Яковлевич Пропп, Морфология сказки, изд. 2e, Москва, Наука, 1969.<br>日本語訳：ウラジーミル・プロップ『昔話の形態学』北岡誠司、福田美智代訳、水声社、1987年。<br>以上のテクストを、精確に読み解いていき、実際の事例に当てはめて考えてみる。 |
| 注意点 | 1. 評価については、評価割合に従って行う。<br>2. この科目は学習単位科目であり、1単位あたり１５時間の対面授業を実施する。あわせて１単位あたり１５時間の事前学習・事後学習が必要となる。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス等 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | | 2週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | | 3週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | | 4週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | | 5週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | | 6週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | | 7週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 8週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | | 10週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | | 11週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | | 12週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | | 13週 | 講読 | 英語を文法的に正しく理解し、その内容を把握して読んでいくことができる。 |
| | | 14週 | 発表・相互評価① | 英語の内容を把握して読み、発表し、その発表を評価することができる。 |
| | | 15週 | 発表・相互評価② | 英語の内容を把握して読み、発表し、その発表を評価することができる。 |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 試験・レポート | 発表 | 相互評価 | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | 40 | 10 | 10 | 100 |
| 基礎的能力 | 40 | 40 | 10 | 10 | 100 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 技術英語 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-802 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 「マスターしておきたい技術英語の基本」，Richard Cowell，余　錦華共著，コロナ社 | | |
| 担当教員 | 鄭 萬溶 | | |

## 到達目標

1．Technical and Professional Communicationの重要性を理解し，積極的に取り組むための姿勢を身につける．(D2-4)
2．文語と口語の違いを理解し，それらの使い分けができる．(D2-4)
3．動詞の意味と使い方を正確に理解し，それらを適切に使い分けできる．
4．過去分詞，現在分詞の違いを理解し，使い分けできる．分詞構文を活用できる．
5．スピーチまたプレゼンテーションの重要性を理解し，基本的なスキルを身につける．(D2-4)

## 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 | Technical and Professional Communicationの重要性を理解し，積極的に取り組むための姿勢を持っている. | Technical and Professional Communicationの重要性を理解している. | Technical and Professional Communicationの重要性を理解していない. |
| 評価項目2 | 文語と口語の違いを理解し，それらの使い分けができる | 文語と口語の違いを理解し，それらの使い分けがほぼできている. | 文語と口語の使い分けができない. |
| 評価項目3 | 動詞の意味と使い方を正確に理解し，それらを適切に使い分けできる. | 動詞の意味と使い方を理解し，それらをほぼ使い分けできる. | 動詞の意味と使い方を十分理解できていない. |
| 評価項目4 | 過去分詞，現在分詞の違いを理解し，使い分けできる．分詞構文を活用できる. | 過去分詞，現在分詞の違いを理解し，使い分けできる. | 過去分詞と現在分詞の違いがわからない．分詞の使い分けができない. |
| 評価項目5 | スピーチまたプレゼンテーションの重要性を理解し，基本的なスキルを活用できる. | スピーチまたプレゼンテーションの重要性を理解している. | スピーチまたプレゼンテーションの重要性を理解していない. |

## 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 | 各種技術情報が世界を駆け巡っている今日，技術者として自分の意見・主張を世界に向けて発信したければ，英語で表現する能力を持っていることが必要である．特に技術（科学）英語は抽象的な表現ではなく論理的に組立てられた表現が要求される．また，技術英語には定義文や説明文作成のルールや定型文などがある．授業の後半では，英文和訳（長文）演習，マニュアルや科学技術関連記事の事例紹介，定義文·説明文の記述ルール，技術文書作成上の語法を中心として自然に定型的な文章表現力などを習得できる授業内容とする． また，名スピーチやTEDなどを通じてプレゼンテーション能力を身につけることにも配慮していく予定である. |
| 授業の進め方・方法 | 課題（レポート提出，演習・討論参加）及びノート検査などを総合的に評価する．基準は試験（一般的な試験ではなく課題による試験）８０点，課題２０点のウェイト付けとする．授業目標1,2,5(D2-4)が標準基準以上（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．本科目の単位取得には，少なくとも，TOEIC400相当以上のCommunication能力を要す.<br><br>【参考書】Technical Writing and Professional Communication for Nonative Speakers of English Thomas N. Huckin and Leslie A. Olsen共著　McGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITIONS |
| 注意点 | 評価について，評価割合に従って行います．ただし，適宜再試験や追加課題を課し，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. |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | |
| | | 2週 | 技術英作文について | Why study technical and professional communication? |
| | | 3週 | 技術英作文について | Resumes, job letters and business letter |
| | | 4週 | Section 1 | realize, confirm, that vs. which, first vs. at first, operating principle, evaluate vs. estimate, enable etc |
| | | 5週 | Section 2 | propose, depend on, contain vs. include, on the contrary, adopt, apply etc |
| | | 6週 | Section 3 | compared to vs. than, damage vs. damages, approach, consist of, as a result, prepare, becomes vs. is etc |
| | | 7週 | Section 4 | remarkable, control, respectively, common vs. popular, introduce etc |
| | | 8週 | Section 5 | effective, number, by vs. with, multi-, coincide, correspond etc |
| | 2ndQ | 9週 | Section 6 | know vs. find out, approach to, a/an vs. one of (the), most vs. most of (the), none, one, some, most, all issue vs. problem, obvious, so-called, problem with/of etc |
| | | 10週 | YouTube English | vector analysis |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 11週 | YouTube English | physics |
| | | 12週 | YouTube English | speech, presentation English |
| | | 13週 | YouTube English | speech, presentation English(TED) |
| | | 14週 | YouTube English | speech, presentation English(TED) |
| | | 15週 | YouTube English | speech, presentation English(TED) |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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 | 70 | 20 | 0 | 0 | 10 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 40 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 50 |
| 専門的能力 | 30 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 工学倫理 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-803 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 技術者倫理の世界－第3版－：藤本温著：森北出版，その他事例検討のための関連書籍は適宜紹介する. | | |
| 担当教員 | 小林 隆志,山中 仁 | | |

## 到達目標

1. 技術者と社会の関連を複数の例を挙げて説明できる.
2. 最近の工学倫理上の事例を複数挙げることができる.
3. 工学倫理が扱う分野についての知識，用語を理解できる.
4. 様々な分野の学･協会の倫理規定に従って工学倫理上の問題点を整理し，可能な複数の行動計画を考えることができる. (A2-4)

## 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. 技術者と社会の関連を複数の例を挙げて説明できる. | □技術者と社会の関連の例を図・表を用いて複数挙げることができる.<br>□技術者と社会の関連の例を適切な文献に基づき正しく説明できる. | □技術者と社会の関連の例を複数挙げることができる.<br>□技術者と社会の関連の例をほぼ正しく説明できる. | □技術者と社会の関連の例を複数挙げることができない.<br>□技術者と社会の関連の例をほぼ正しく説明できない. |
| 2. 最近の工学倫理上の事例を複数挙げることができる. | □最近の工学倫理上の事例を複数挙げ，詳しく説明することができる.<br>□指定された期限内に工学倫理上の事例を，わかりやすくまとめることができる.<br>□工学倫理上の事例の対応について，複数の様々な文献から客観的に調査ができる. | □最近の工学倫理上の事例を複数挙げることができる.<br>□指定された期限内に工学倫理上の事例をまとめることができる.<br>□工学倫理上の事例の対応について，様々な文献から調査ができる. | □最近の工学倫理上の事例を複数挙げることができない.<br>□指定された期限内に工学倫理上の事例をまとめることができない.<br>□工学倫理上の事例の対応について，様々な文献から調査ができない. |
| 3. 工学倫理が扱う分野についての知識，用語を理解できる. | □工学倫理が扱う分野の応用分野まで広く知っている.<br>□工学倫理で用いる専門的な用語が正しく理解できる.<br>□工学倫理上の問題点に対し，技術者が取るべき正しい行動を判断できる. | □工学倫理が扱う分野を知っている.<br>□工学倫理で用いる基本的な用語が理解できる.<br>□工学倫理上の問題点に対し，技術者が取るべき行動を理解できる. | □工学倫理が扱う分野を知らない.<br>□工学倫理で用いる用語が理解できない.<br>□工学倫理上の問題点に対し，技術者が取るべき行動を理解できない. |
| 4. 様々な分野の学･協会の倫理規定に従って工学倫理上の問題点を整理し，可能な複数の行動計画を考えることができる. (A2-4) | □自分の所属する，あるいは関連する学・協会，およびNSPEの倫理規定を知っており，その違いを説明できる.<br>□倫理規程に基づき，工学倫理上の問題点を複数の視点から整理できる.<br>□工学倫理上の問題点に対し，技術者が取るべき行動を複数挙げ，客観的な視点から順位付けすることができる. | □自分の所属する，あるいは関連する学・協会，およびNSPEの倫理規定を知っている.<br>□倫理規程に基づき，工学倫理上の問題点を整理できる.<br>□工学倫理上の問題点に対し，技術者が取るべき行動を複数挙げることができる. | □自分の所属する，あるいは関連する学・協会，およびNSPEの倫理規定を知らない.<br>□倫理規程に基づき，工学倫理上の問題点を整理できない.<br>□工学倫理上の問題点に対し，技術者が取るべき行動を複数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 】 A 実践指針 (A2) 実践指針のレベル (A2-4)

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 幾多の工業製品，エネルギ供給，情報提供等，今日の社会は工学の成果物による便益を抜きにしては成立たないほど工学の発展に強く依存している．当然，工学を学び，実行する主体となる技術者の社会的責任は重く，その影響する範囲は広範に及ぶ．さらに昨今では産業のグローバル化が進行し，国際的に通用する技術者の持つ資質の一つとして工学倫理が大切になってきている．本授業は工学倫理が求められる社会的背景を理解すると共に，工学倫理の専門的体系，工学倫理の諸問題，法律と倫理問題の関連などについて学習する．また，この科目では企業で海外向け商業用輪転機の設計を担当していた教員が，その経験を活かし，安全設計・PL対応設計についての最新の設計事例を工学倫理のテーマとして扱い，講義形式で授業を行う. |
| 授業の進め方・方法 | 座学（講義），事例検討，およびグループワーク |
| 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。<br>2.中間試験を授業時間内に実施することがあります。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | ☑ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 工学倫理概要，倫理と法 | 倫理とは，工学・技術と社会の関わり，技術業と工学倫理，法律と倫理の関係，工学と法の関わりについて説明できる. |
| | | 2週 | 公衆の安全，健康，福利 | 公衆とは，インフォームドコンセント，情報公開，説明責任について説明できる. |
| | | 3週 | 安全性とリスク | ハインリッヒの法則，フールプルーフ・フェイルセーフ，安全設計について説明できる |
| | | 4週 | 費用便益分析とPL法 | 費用便益分析，製造物責任法について説明できる. |
| | | 5週 | 安全規格，国際標準 | 安全規格および標準化について説明できる. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 6週 | 事例検討(1) | 工学倫理の事例について調査を行い，工学倫理上の問題点を整理できる. |
| | | 7週 | 事例検討(1) | 工学倫理の事例について調査を行い，工学倫理上の問題点を整理できる. |
| | | 8週 | 組織とエンジニアの倫理 | リコール，コンプライアンスとCSR，組織におけるエンジニアの役割について説明できる. |
| | 2ndQ | 9週 | 内部告発と倫理 | 内部告発の条件，公益通報者保護法について説明できる. |
| | | 10週 | 事例検討(2) | 工学倫理の事例について調査を行い，工学倫理上の問題点を整理できる. |
| | | 11週 | 情報倫理，技術リテラシー | 不正アクセス，個人情報保護法，技術リテラシーについて説明できる. |
| | | 12週 | 学協会の倫理綱領 | 国内外の倫理綱領，技術士プロフェッション宣言，について説明できる. |
| | | 13週 | グループディスカッション | 工学倫理事例についてのグループワークを行い，グループの意見を適切に集約することができる. |
| | | 14週 | グループディスカッション | 工学倫理事例についてのグループワークを行い，事例検討発表資料として適切な資料にまとめることができる. |
| | | 15週 | グループディスカッション | 工学倫理事例についてのグループワークの成果について発表を行い，適切に表現することができる. |
| | | 16週 | 期末試験 | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 定期試験 | 課題レポート | グループワーク | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 30 | 50 | 20 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 授業目標１ | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| 授業目標２ | 10 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| 授業目標３ | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| 授業目標４ | 0 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 20 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 材料強度学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-804 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | プリント | | |
| 担当教員 | 金 顯凡 | | |

## 到達目標

1．簡単な強度計算や金属材料の基礎が説明できる.
2．金属の疲労破壊の計算や説明および破面解析の基礎ができる．（C1-4）
3．様々な材料の歴史，機械的性質，用途を説明できる.

## 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 | 簡単な強度計算や金属材料の基礎についてしっかり説明ができる. | 簡単な強度計算や金属材料の基礎について説明ができる. | 簡単な強度計算や金属材料の基礎について説明ができない. |
| 評価項目2 | 金属の疲労破壊の計算や破面解析についてしっかり説明ができる. | 金属の疲労破壊の計算や破面解析について説明はできる. | 金属の疲労破壊の計算や破面解析について説明ができない. |
| 評価項目3 | 様々な材料の歴史，機械的性質，用途についてしっかり説明ができる. | 様々な材料の歴史，機械的性質，用途について説明ができる. | 様々な材料の歴史，機械的性質，用途について説明ができない. |

## 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 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 生活で使用する電化製品や車，交通機関，研究や企業等で使用する機器など，これらはすべて材料から製造されており，使用していればいつか壊れる．特にその多くの原因は疲労現象による．そのため，誰でも必ずそのような場面に遭遇する．一方で，国内外の事故や先端材料を駆使した新しい取組みなどが報道されている．このようなことにも興味・関心をいだくことは重要である．そこで本講義は，幅広く材料強度に関する知識を習得するとともに興味・関心を持ち，専門性に関係なく実践で役に立つよう講義することに主眼を置いている．工業用材料（金属，セラミックス，複合材料）の機械的性質や強度特性，疲労について実例とともに講義する. |
| 授業の進め方・方法 | レポートについて20%，材料の構造・性質・破壊力学・疲労等，メインテーマに関する筆答について80%を基準に評価する. |
| 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.<br>2.中間試験を授業時間内に実施することがあります. |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | ☑ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 材料強度学の歴史について説明ができる. |
| | | 2週 | 材料力学の基礎I | 応力，ひずみ，応力−ひずみ線図，安全率，許容応力について説明ができる. |
| | | 3週 | 材料力学の基礎II | 応力，ひずみなどの計算ができる. |
| | | 4週 | 塑性変形と強化機構 | 金属材料のすべりと転位，塑性変形機構，強化方法について説明ができる. |
| | | 5週 | 破壊様式 | 巨視的および微視的な延性破壊，脆性破壊，疲労破壊の様相について説明ができる. |
| | | 6週 | 破壊力学の基礎I | 破壊の原因，破壊力学とリバティ船について説明ができる. |
| | | 7週 | 破壊力学の基礎II | 最大応力，破壊応力などの計算ができる. |
| | | 8週 | セラミックス | セラミックスの機械的特性と用途について説明ができる. |
| | 2ndQ | 9週 | 複合材料 | 複合材料（主に炭素繊維強化プラスチック複合材料）の機械的特性と用途について説明ができる. |
| | | 10週 | 金属疲労I | 疲労破壊メカニズムについて説明ができる. |
| | | 11週 | 金属疲労II | S-N曲線と諸因子の影響について説明ができる. |
| | | 12週 | 金属疲労Ⅲ | 疲労寿命評価，変動荷重下の疲労強度，高温クリープについて説明ができる. |
| | | 13週 | 金属疲労Ⅳ | 余寿命などの計算ができる. |
| | | 14週 | 金属疲労Ⅴ | き裂長さなどの計算ができる. |
| | | 15週 | 疲労破壊の事例 | 疲労とコメット機の墜落について説明ができる. |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 簡単な強度計算や金属材料の基礎について説明できる. | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 36 |
| 金属の疲労破壊の計算や破面解析について説明できる. | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 46 |
| 様々な材料の歴史，機械的性質，用途について説明できる. | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 18 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 固体物理学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-805 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | ・キッテル固体物理学入門第8版　丸善出版・固体物理学（新世紀物質科学への基礎）H．イバッハ/H．リュート | | |
| 担当教員 | 大澤 友克 | | |

## 到達目標

1．量子力学の簡単なポテンシャル問題を解くことができる。
2．簡単な結晶構造とその結晶による回折現象について、説明することができる。
3．いくつかの結晶結合について、その違い、特徴を説明することができる。
4．自由電子フェルミ気体により、簡単な金属の性質を説明することができる。
5．スピントロニクスの代表的なデバイスであるTMRについて、構造とその原理を簡単に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 |
|---|---|---|---|
| 時間に依存しないシュレディンガー方程式を記述できる。<br>量子力学の簡単なポテンシャル問題を解くことができる。<br>状態密度について説明することができる。 | 時間に依存しないシュレディンガー方程式を記述できる。<br>量子力学の簡単なポテンシャル問題を解くことができ、固有値、固有関数を図示できる。<br>3次元の井戸型ポテンシャル問題から、状態密度を導出することができ、さらに2次元での状態密度を導出できる。 | 時間に依存しないシュレディンガー方程式を記述できる。<br>量子力学の簡単なポテンシャル問題を解くことができる。<br>状態密度について説明することができる。 | 時間に依存しないシュレディンガー方程式を記述できない。<br>量子力学の簡単なポテンシャル問題を解くことができない。<br>状態密度について説明することができない。 |
| 水素原子の基底エネルギーを、単位換算を含め正しく計算できる。 | 水素原子のシュレディンガー方程式から、基底エネルギーを導出できる。<br>基底エネルギーの単位換算を正しくおこなえる。 | 水素原子の基底エネルギーを、単位換算を含め正しく計算できる。 | 水素原子の基底エネルギーを、単位換算を含め正しく計算できない。 |
| 簡単な結晶構造とその結晶の回折現象について、説明することができる。<br>いくつかの結晶結合について、その違い、特徴を説明することができる。 | 簡単な結晶構造とその結晶の回折現象について、わかりやすく説明することができる。<br>いくつかの結晶結合について、その違い、特徴をわかりやすく説明することができる。 | 簡単な結晶構造とその結晶の回折現象について、説明することができる。<br>いくつかの結晶結合について、その違い、特徴を説明することができる。 | 簡単な結晶構造とその結晶の回折現象について、説明することができない。<br>いくつかの結晶結合について、その違い、特徴を説明することができない。 |
| フェルミ分布関数を数式で書くことができる。<br>フェルミ分布関数のグラフが書ける。フェルミ分布関数の物理的意味を説明できる。 | フェルミ分布関数を数式で書くことができる。<br>絶対零度、有限温度それぞれにおいて、エネルギーに対するフェルミ分布関数の値をグラフに書くことができる。<br>フェルミ分布関数の物理的な意味をわかりやすく説明できる。<br>フェルミ分布関数の特徴を、複数挙げることができる。 | フェルミ分布関数を数式で書くことができる。<br>フェルミ分布関数のグラフが書ける。フェルミ分布関数の物理的意味を説明できる。 | フェルミ分布関数を数式で書くことができない。<br>フェルミ分布関数のグラフが書けない。フェルミ分布関数の物理的意味を説明できない。 |
| 自由電子フェルミ気体により、簡単な金属の性質（伝導性、比熱等）を説明することができる。 | 自由電子フェルミ気体により、簡単な金属の性質（伝導性、比熱等）を数式を用いてわかりやすく説明することができる。 | 自由電子フェルミ気体により、簡単な金属の性質（伝導性、比熱等）を説明することができる。 | 自由電子フェルミ気体により、簡単な金属の性質（伝導性、比熱等）を説明することができない。 |
| スピントロニクスの代表的なデバイスであるTMR（トンネル磁気抵抗）素子の構造を図示できる。<br>外部磁場に対する、トンネル抵抗および磁化のグラフの概形を図示できる。<br>TMR効果の概要を説明することができる。(B1-4) | スピントロニクスの代表的なデバイスであるTMR（トンネル磁気抵抗）素子の構造を図示できる。<br>外部磁場に対する、トンネル抵抗および磁化のグラフを正しく図示できる。<br>状態密度模型を用いて、TMR効果を理論的にわかりやすく説明することができる。 | スピントロニクスの代表的なデバイスであるTMR（トンネル磁気抵抗）素子の構造を図示できる。<br>外部磁場に対する、トンネル抵抗および磁化のグラフの概形を図示できる。<br>TMR効果の概要を説明することができる。 | スピントロニクスの代表的なデバイスであるTMR（トンネル磁気抵抗）素子の構造を図示できない。<br>外部磁場に対する、トンネル抵抗および磁化のグラフの概形を図示できない。<br>TMR効果の概要を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 | 固体物理学は、化学的に結合した多数の原子系が作る凝集状態（固相）を扱う学問である。講義では、まず導入として、量子力学の基礎を学ぶ。次に固体物理学の基礎として、結晶構造、周期構造からの回折現象、結晶結合を学ぶ。また固体の物理的性質は大まかに、電子の運動によって決まるものと、原子の平衡位置まわりの運動に関係するものとの２種類に分けられる。それぞれの運動から得られる物理量を学ぶ。最後に、最近のトピックスとして、スピントロニクスについて触れる。 |
| 授業の進め方・方法 | 授業は主に講義形式でおこなう。適宜課題を課すので、提出期限を厳守すること。 |
| 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、適宜追加課題を課し、加点することがあります。<br>中間試験を授業時間内に実施することがあります。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 全体概要、導入 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 2週 | 量子力学の基礎 | 1次元井戸型ポテンシャル、トンネル効果について説明できる。 |
| | | 3週 | 量子力学の基礎 | 水素原子ポテンシャルについて説明できる。 |
| | | 4週 | 結晶構造 | 様々な結晶構造、結晶面の指数について説明できる。 |
| | | 5週 | 回折現象 | 回折の一般理論、周期構造と逆格子について説明できる。 |
| | | 6週 | 回折現象 | 周期構造に対する散乱条件、ブラッグ反射、ブリルアンゾーンについて説明できる。 |
| | | 7週 | 回折現象 | 構造因子、構造解析の方法について説明できる。 |
| | | 8週 | 結晶結合 | 希ガス結晶、イオン結晶について説明できる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 結晶結合 | 共有結合結晶、金属結晶について説明できる。 |
| | | 10週 | フォノン | 単原子結晶の振動について説明できる。 |
| | | 11週 | 自由電子フェルミ気体 | フェルミ分布関数、状態密度について説明できる。 |
| | | 12週 | 自由電子フェルミ気体 | 電子気体の比熱について説明できる。 |
| | | 13週 | 自由電子フェルミ気体 | 電気伝導率とオームの法則について説明できる。 |
| | | 14週 | スピントロニクス | スピントロニクスの基礎について説明できる。 |
| | | 15週 | スピントロニクス | スピントロニクスの応用としてTMRについて説明できる。 |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 試験 | 課題 | 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 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 工業材料 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-806 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 教科書は使用しない（自作資料による解説）。 | | |
| 担当教員 | 井上 聡 | | |

## 到達目標

1．純銅の機械的，物理的，化学的性質について説明できる。
2．黄銅や青銅について，その成分および特徴を説明できる。
3．超塑性合金，形状記憶合金，水素吸蔵合金，アモルファス合金の特性や用途を説明できる。
4．課題発表のテーマ（受講生により異なる）となった材料の特徴などをまとめることができる。（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 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>純銅の機械的、物理的、化学的性質について説明できる。 | □純銅の機械的、物理的、化学的性質について説明でき、他の金属材料と比較してその特徴を説明できる。 | □純銅の機械的、物理的、化学的性質について説明できる。 | □純銅の機械的、物理的、化学的性質について説明できない。 |
| 評価項目2<br>黄銅や青銅について，その成分および特徴を説明できる。 | □黄銅や青銅について、その成分および特徴を説明でき、さらに特殊黄銅、特殊青銅についても説明できる。 | □黄銅や青銅について、その成分および特徴を説明できる。 | □黄銅や青銅について、その成分および特徴を説明できない。 |
| 評価項目3<br>超塑性合金、形状記憶合金、水素吸蔵合金、アモルファス合金の特性や用途を説明できる。 | □超塑性合金、形状記憶合金、水素吸蔵合金、アモルファス合金の特性や用途を説明でき、その実用上の課題などを説明できる。 | □超塑性合金、形状記憶合金、水素吸蔵合金、アモルファス合金の特性や用途を説明できる。 | □超塑性合金、形状記憶合金、水素吸蔵合金、アモルファス合金の特性や用途を説明できない。 |
| 評価項目4<br>課題発表のテーマ（受講生により異なる）となった材料の特徴などをまとめることができる。（C1-4） | □課題発表のテーマ（受講生により異なる）となった材料の特徴などをまとめることができ、さらに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。 | □課題発表のテーマ（受講生により異なる）となった材料の特徴などをまとめることができる。 | □課題発表のテーマ（受講生により異なる）となった材料の特徴などを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 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 近年では機能性材料の開発・実用化がめざましく、今後ますます新しい材料が出現することが考えられる。<br>このため，鉄鋼材料をはじめとする従来からの金属材料に加え、これらの新しい高性能材料・機能材料の特性や機能についての知識をもつことが必要となってくる。<br>授業ではいくつかの機能材料について、その機能の発現の仕組み・用途などについて解説する。 |
| 授業の進め方・方法 | 1．シラバス記載の「到達目標」をより具体的に示した「細分化した到達目標」を掲出する。各自でそれぞれの到達度を確認しながら学習を進める。 |
| 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。<br>2．中間試験を授業時間内に実施することがあります。<br><br>1．評価については、評価割合に従って行ないます。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。<br>2．到達目標４については質疑の対応が適切だった場合には加点することがあります。<br>3．到達目標４（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。<br>4．評価項目は評価（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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス<br>銅と銅合金 | 純銅について説明できる。 |
| | | 2週 | 銅と銅合金 | 黄銅について説明できる。 |
| | | 3週 | 銅と銅合金 | 青銅と特殊黄銅について説明できる。 |
| | | 4週 | 銅と銅合金 | 特殊青銅とその他の銅合金について説明できる。 |
| | | 5週 | 超塑性合金 | 超塑性の種類と恒温超塑性の出現条件について説明できる。 |
| | | 6週 | 超塑性合金 | 変形機構と応用例を説明できる。 |
| | | 7週 | 形状記憶合金 | マルテンサイト変態と変形機構を説明できる。 |
| | | 8週 | 形状記憶合金 | 形状記憶効果と超弾性効果について説明できる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 水素吸蔵合金 | 水素と金属の反応、PCT曲線、合金の種類と特徴について説明できる。 |
| | | 10週 | 水素吸蔵合金 | 局在量子構造、実用合金、水素貯蔵特性について説明できる。 |
| | | 11週 | アモルファス合金 | アモルファスの構造について説明できる。 |
| | | 12週 | アモルファス合金 | 製造法と特徴について説明できる。 |
| | | 13週 | 課題発表 | 各自に与えられたテーマについて、その材料の特徴とそれに関連した項目についてまとめることができる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 14週 | 課題発表 | 各自に与えられたテーマについて、その材料の特徴とそれに関連した項目についてまとめることができる。 |
| | | 15週 | 課題発表 | 各自に与えられたテーマについて、その材料の特徴とそれに関連した項目についてまとめることができる。 |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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 | 80 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 純銅の機械的，物理的，化学的性質について説明できる. | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 黄銅や青銅について，その成分および特徴を説明できる. | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 |
| 超塑性合金，形状記憶合金，水素吸蔵合金，アモルファス合金の特性や用途を説明できる. | 54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54 |
| 課題発表のテーマ（受講生により異なる）となった材料の特徴などをまとめることができる. （C1-4） | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 誘電体材料工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-807 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 基本からわかる「電気電子材料」講義ノート　湯本雅恵監修　青柳稔・鈴木薫・田中康寛・松本聡・湯本雅恵共著　オーム社 | | |
| 担当教員 | 遠山 和之 | | |

## 到達目標

1．交流電界下での誘電分極現象を定性的に説明することができる。
2．強誘電体の性質や工学的な応用例を簡単に説明することができる。
3．絶縁材料の体積抵抗率や表面抵抗率の測定方法を説明できる。(C1-4)
4．絶縁劣化現象を例を挙げて説明できる。(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 |
|---|---|---|---|
| 1．交流電界下での誘電分極現象を定性的に説明することができる。 | □電子分極率を導出することができる。 □イオン分極率を導出することができる。 □配向分極率をランジュバン関数を用いて導出することができる。 | □４つの誘電分極を列挙し、交流電界下での誘電分極現象を定性的に説明できる。 | □誘電体という言葉を知っている。 □誘電分極という言葉を知っている。 |
| 2．強誘電体の性質や工学的な応用例を簡単に説明することができる。 | □強誘電体の工学的な応用例を説明することができる。 □キュリー温度を説明することができる。 | □自発分極、残留分極、抗電界をヒステリシス曲線を用いて説明することができる。 □常誘電体と強誘電体の違いをP-E特性から説明することができる。 | □強誘電体という言葉を知っている。 □強誘電体の例を１つ以上挙げることができる。 |
| 3．絶縁材料の体積抵抗率や表面抵抗率の測定方法を説明できる。(C1-4) | □固体絶縁材料の体積抵抗率を測定する際に用いる保護環（ガードリング）の役割を説明することができる。 | □固体絶縁材料の体積抵抗率および表面抵抗率の測定方法を説明することができる。 | □抵抗率と導電率の関係を説明することができる。 |
| 4．絶縁劣化現象を例を挙げて説明できる。(C1-4) | □絶縁劣化現象の試験方法を2つ以上説明することができる。 | □絶縁劣化現象の例を2つ以上挙げて説明することができる。 | □絶縁破壊と絶縁劣化の違いについて説明することができる。 |

## 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 （C1） 実践指針のレベル （C1-4）

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 電気電子分野における材料は、電気伝導という観点から絶縁・誘電体、半導体、導電体に分類する。本講義で扱う絶縁材料と誘電材料は、本来同じものである。使用目的が電気絶縁ならば「絶縁材料」、センサなどの誘電体ならば「誘電材料」と区別する。本講義では、誘電体に電界を印加したときに生じる分極現象や内部電界の考え方について扱い、固体絶縁材料の試験方法、部分放電現象、絶縁破壊現象、絶縁劣化現象について定性的に説明する。 |
| 授業の進め方・方法 | 座学を中心に進めるが、絶縁体の評価方法については、自ら本を読んで調べる、実際に実験装置を扱ってみる等の演習も用意し、より深い理解を促す。 |
| 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。<br>2.中間試験を授業時間内に実施することがあります。<br>3.到達目標4(C1-4), 5(C1-4)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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | ☑ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス<br>授業の概要、学習・教育目標、実践指針、授業目標、評価方法と基準<br>１．絶縁体と絶縁抵抗の評価方法 | 絶縁材料の体積抵抗率や表面抵抗率の測定方法を説明できる。(C1-4) |
| | | 2週 | ２．誘電体中を流れる変位電流 | 絶縁材料の体積抵抗率や表面抵抗率の測定方法を説明できる。(C1-4) |
| | | 3週 | ３．誘電・絶縁材料のバンド構造　その１ | 材料の電気的な性質を、原子構造、化学結合、結晶構造、バンド理論から説明することができる。 |
| | | 4週 | ４．誘電・絶縁材料のバンド構造　その２ | 材料の電気的な性質を、原子構造、化学結合、結晶構造、バンド理論から説明することができる。 |
| | | 5週 | ５．電気双極子と双極子モーメント | 交流電界下での誘電分極現象を定性的に説明することができる。 |
| | | 6週 | ６．分極と誘電率 | 交流電界下での誘電分極現象を定性的に説明することができる。 |
| | | 7週 | ７．誘電率と電磁波の伝搬 | 交流電界下での誘電分極現象を定性的に説明することができる。 |
| | | 8週 | ８．誘電正接と複素誘電率 | 交流電界下での誘電分極現象を定性的に説明することができる。 |
| | 2ndQ | 9週 | ９．コンデンサ　その１ | コンデンサの構造とその性質を説明できる。 |
| | | 10週 | １０．コンデンサ　その２ | さまざまな種類のコンデンサとその用途の例を２～３例程度、説明できる。 |
| | | 11週 | １１．絶縁劣化 | 絶縁劣化現象を例を挙げて説明できる。(C1-4) |
| | | 12週 | １２．強誘電体 | 強誘電体の性質や工学的な応用例を簡単に説明することができる。 |
| | | 13週 | １３．固体絶縁材料の種類と応用 | 固体絶縁材料の種類と応用例について説明できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 14週 | １４．誘電材料の種類と応用 | 誘電材料の種類と応用例について説明できる。 |
| | | 15週 | １５．電気・電子材料試験 | 誘電・絶縁特性の観測方法を説明できる。 |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 定期試験 | 課題レポート | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 40 | 100 |
| １．交流電界下での誘電分極現象を定性的に説明することができる。 | 20 | 0 | 20 |
| ２．強誘電体の性質や工学的な応用例を簡単に説明することができる。 | 20 | 0 | 20 |
| ３．絶縁材料の体積抵抗率や表面抵抗率の測定方法を説明できる。(C1-4) | 10 | 20 | 30 |
| ４．絶縁劣化現象を例を挙げて説明できる。(C1-4) | 10 | 20 | 30 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 電子材料工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-808 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 電気電子材料工学　西川宏之著（数理工学社） | | |
| 担当教員 | 野毛 悟 | | |

## 到達目標

(1) 金属、絶縁体、半導体、磁性体といった主たる電気電子材料の電気電子的特性を簡潔に説明でき，課題への応用を想定できる(C1-4).
(2) 半導体の種類（不純物，化合物半導体）や特性について例を挙げることができる.
(3) 半導体材料の応用例（pn接合，トランジスタなど）について，特性を簡潔に説明できる.
(4) 各種（ガラス、カーボン、有機半導体等）の機能性材料について，応用例を挙げて特徴を簡潔に説明できる.

## 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．金属、絶縁体、半導体、磁性体といった主たる電気電子材料の電気電子的特性を簡潔に説明でき，課題への応用を想定できる(C1-4). | □エネルギーギャップについて説明できる<br>□絶縁体の電気電子的特性をエネルギーバンド構造をもとに簡潔に説明できる<br>□磁性体の電気電子的特性を簡潔に説明できる | □金属と絶縁体の電気電子的特性を簡潔に説明できる<br><br>□半導体の電気電子的特性を簡潔に説明できる | □金属と絶縁体の電気電子的特性を簡潔に説明できない<br><br>□半導体の電気電子的特性を簡潔に説明できない |
| ２．半導体の種類（不純物，化合物半導体）や特性について例を挙げることができる | □製造方法などを含め、不純物半導体の種類と特性について例を挙げることができる<br><br>□製造方法などを含め、化合物半導体の種類と特性について例を挙げることができる | □不純物半導体の種類と特性について例を挙げることができる<br><br>□化合物半導体の種類と特性について例を挙げることができる | □不純物半導体の種類と特性について例を挙げることができない<br><br>□化合物半導体の種類と特性について例を挙げることができない |
| ３．半導体材料の応用例（pn接合，トランジスタなど）について，特性を簡潔に説明できる | □物性的な観点からpn接合の特性を簡潔に説明できる<br><br>□物性的な観点からトランジスタの特性を簡潔に説明できる | □pn接合について特性を簡潔に説明できる<br><br>□トランジスタについて特性を簡潔に説明できる | □pn接合について特性を簡潔に説明できない<br><br>□トランジスタについて特性を簡潔に説明できない |

## 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 | 新機能材料分野において、電気電子材料に関する諸特性の理解は最重要項目の一つである。本講義では、金属、絶縁体、半導体、磁性体といった種々の材料の電気電子的特性について講義する。また、工業応用の観点から、新機能材料や複合機能材料へのアプローチの初歩として、集積回路の作製では常識である薄膜化技術を概説する。合わせて薄膜化による特異性の発現や薄膜形成プロセス、電子デバイス等での応用技術についても講義する。 |
| 授業の進め方・方法 | 講義形式で授業を進める。<br>適宜、課題レポート（テーマに対する文献等の調査）を課し、受講生が調査結果について、その概要の発表を行なう。<br>自学自習をチェックするための宿題を課す。<br><br>試験の平均を８０%、課題レポートを２０%の重みとして評価する。<br>授業目標1（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。<br>評価基準については、成績評価基準表による。 |
| 注意点 | |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 授業概要・目標，スケジュール，評価方法と基準等の説明，元素と周期表 |
| | | 2週 | 物質の構造と性質 | 材料の種類と抵抗率，電気伝導，物理定数と単位の換算 |
| | | 3週 | 導電体材料（１） | 金属の電気伝導 |
| | | 4週 | 導電体材料（２） | n電子と電気伝導，シュレーディンガー波動方程式 |
| | | 5週 | 半導体材料（１） | 半導体の基本的性質，エネルギーギャップ |
| | | 6週 | 半導体材料（２） | エネルギーバンド構造，金属と半導体 |
| | | 7週 | 半導体材料（３） | 半導体の電気伝導，キャリヤ，真性半導体と不純物半導体 |
| | | 8週 | 誘電体材料 | 誘電体材料の基礎，物質と極性，物質の分極，強誘電体，液晶 |
| | 2ndQ | 9週 | 絶縁体材料 | 絶縁体とは？，絶縁体の電気伝導，絶縁体の応用 |
| | | 10週 | 磁性体材料 | 磁化現象，磁気モーメント，常磁性材料と反磁性材料，磁気ヒステリシス，スピントロニクス |
| | | 11週 | 超伝導材料 | 超伝導体，超伝導体の開発の歴史，超伝導体の特徴， |
| | | 12週 | 固体の光学的性質 | 光吸収と反射，発光と発色現象，光電効果 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 13週 | 新しい材料と応用 | カーボン系新材料，有機半導体と導電性高分子，ディスプレイ応用 |
| | | 14週 | 電子材料工学総論 | 電子材料総論 |
| | | 15週 | 総括 | 講義内容の整理と確認 |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 試験 | 課題（調査） | 課題（発表） | 宿題 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 10 | 5 | 5 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 55 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 70 |
| 専門的能力 | 25 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 材料分子設計学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-809 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | | | |
| 担当教員 | 伊藤 拓哉 | | |

## 到達目標

以下に示す5項目について修得する.
(1)固体の相変化について説明ができる.
(2)固体中の拡散機構を説明できる.
(3)固体物性の評価手法を，具体的な例を挙げて説明できる.
(4)アプリケーションを例に材料設計指針を説明できる.
(5)材料調査に関する課題に対して、発表・質疑応答ができる．(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.固体の相変化について説明ができる | □固体の相変化について説明でき，得られた結果を考察できる. | □固体の相変化について説明できる. | □固体の相変化について説明できない. |
| 2.固体中の拡散機構を説明できる. | □固体中の拡散機構を具体例を挙げて説明できる. | □固体中の拡散機構を説明できる. | □固体中の拡散機構を説明できない. |
| 3.固体物性の評価手法を，具体的な例を挙げて説明できる. | □固体物性の評価手法を，具体的な複数の例を挙げて説明できる. | □固体物性の評価手法を，具体的な例を挙げて説明できる. | □固体物性の評価手法を，具体的な例を挙げて説明できない. |
| 4.アプリケーションを例に材料設計指針を説明できる. | □アプリケーションを例に材料設計指針を論理的に説明できる. | □アプリケーションを例に材料設計指針を説明できる. | □アプリケーションを例に材料設計指針を説明できない. |
| 5.材料調査に関する課題に対して、発表・質疑応答ができる. | □材料調査に関する課題に対して、十分な発表・質疑応答ができる. | □材料調査に関する課題に対して、発表・質疑応答ができる. | □材料調査に関する課題に対して、発表・質疑応答ができない. |

## 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 | 分子レベルでの材料設計は，今日の化学工業において非常に重要な位置を占めている．本講義では固体化学を扱い，分子レベルでの材料設計方法および評価方法を学修する．そして具体的なアプリケーションを例に挙げ、材料設計とその特性発現について学ぶ．また幅広い文献調査を行い，その発表・議論を通して広範な材料に対する知識を深める. |
| 授業の進め方・方法 | 講義形式に加え，課題発表・議論を行う. |
| 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、加点することか゛あります。<br>2.中間試験を授業時間内に実施することか゛あります。<br>3.この科目は学修単位科目て゛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・事後学習か゛必要となります。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 授業概要・目標，スケジュール，評価方法と基準等の説明 | 授業の方針・概要を理解する. |
| | | 2週 | 結晶系・ミラー指数 | 結晶系・ミラー指数について説明できる. |
| | | 3週 | 核発生と結晶成長 | 核発生と結晶成長について説明できる. |
| | | 4週 | 二成分系状態図 | 二成分系状態図について説明できる. |
| | | 5週 | 三成分系状態図 | 三成分系状態図について説明できる. |
| | | 6週 | 材料調査の課題発表・議論 | 文献調査・発表・質疑応答ができる. |
| | | 7週 | 材料評価：結晶構造解析 | 結晶構造解析について説明できる. |
| | | 8週 | 材料評価：熱分析 | 熱分析について説明できる. |
| | 2ndQ | 9週 | 材料設計の課題発表・議論 | 文献調査・発表・質疑応答ができる. |
| | | 10週 | 格子欠陥 | 格子欠陥について説明できる. |
| | | 11週 | 固体中の拡散機構：ショットキー型 | ショットキー型の拡散機構について説明できる. |
| | | 12週 | 固体中の拡散機構：フレンケル型 | フレンケル型の拡散機構について説明できる. |
| | | 13週 | 固体中の伝導機構 | 固体中の伝導機構について説明できる. |
| | | 14週 | 材料指針の課題発表・議論 | 文献調査・発表・質疑応答ができる. |
| | | 15週 | 演習 | これまでの授業内容について説明できる. |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 筆記試験 | 課題発表 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 40 | 100 |
| 専門的能力 | 60 | 40 | 100 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 線形代数学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-810 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | はじめて学ぶベクトル空間(大日本図書) | | |
| 担当教員 | 澤井 洋 | | |

## 到達目標

１．線形代数の諸概念に関する定義と性質を理解する(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．線形代数に関する諸概念に関する定義と性質を理解する。(B1-4) | □具体的に与えられた線形空間および部分空間，線形写像等について次元・核・像などを求めることができる。 | □線形空間・部分空間の定義と性質を理解している。<br>□線形空間の次元の定義と性質を理解していいる。<br>□線形写像の定義と性質を理解している。 | □線形空間・部分空間の定義と性質を理解していない。<br>□線形空間の次元の定義と性質を理解していない。<br>□線形写像の定義と性質を理解していない。 |

## 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 | 線形代数学は微分積分学と並んで理工系の学生にとって必須科目である。高専本科ですでに行列の諸性質と計算方法について学んでいるが，本講義ではまず線形代数学を展開する舞台としてベクトル空間を導入する。ベクトル空間は「大きさと向きをもつ量」として→で記述されるベクトルにおける「和とスカラー倍」に関する本質的な性質を取り出すことにより定義された空間である。ベクトルのもつ矢印のイメージをいったん離れ、「和とスカラー倍」のみに注目して理論を展開していく。２つのベクトル空間の間の写像として線形写像(変換)を導入し，行列との関連を調べる。また，行列の対角化と線形変換の関係についても調べる。 |
| 授業の進め方・方法 | 講義形式で行う。また問題演習を自学自習課題として課す。 |
| 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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 数ベクトル空間・線形独立 | 線形独立性の定義を述べ，数ベクトルの線形独立性を判定できる。 |
| | | 2週 | 基底 | 基底の定義を述べることができる。 |
| | | 3週 | 基底の変換 | 基底の変換行列を求めることができる。 |
| | | 4週 | 内積と正規直交基底 | 内積や正規直交基底の定義を述べることができる。 |
| | | 5週 | 直交化法・直交行列 | グラムシュミットの直交化法を用いて正規直交基底を作ることができる。 |
| | | 6週 | 線形変換 | 線形変換の定義を述べることができる。 |
| | | 7週 | 表現行列 | 線形変換の表現行列の定義を述べることができる。基底の変換と表現行列の関係を述べることができる。 |
| | | 8週 | 固有値・固有ベクトル・対角化 | 線形変換の固有値・固有ベクトルの定義と性質を述べることができる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 対称行列による対角化 | 対称行列は直交行列により対角化できることを理解し，実際に対角化できる。 |
| | | 10週 | 線形写像 | 線形写像の定義を述べることができ，表現行列との関係を述べることができる。 |
| | | 11週 | 部分空間 | 部分空間の定義を述べることができ，例をあげることができる。 |
| | | 12週 | 部分空間の基底と次元 | 部分空間の基底と次元の定義を述べることができる。また，行列の階数との関係を述べることができる。 |
| | | 13週 | 線形写像と部分空間 | 線形写像の像と核の定義を述べることができ，それらの次元に関する関係式を述べることができる。 |
| | | 14週 | 直交捕空間 | 直交捕空間の定義を述べることができ，実際に求めることができる。 |
| | | 15週 | いろいろなベクトル空間 | ベクトル空間の公理を述べることができる。数ベクトルでないベクトル空間の例をあげることができる。 |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 課題 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 40 | 100 |
| 基礎的能力 | 60 | 40 | 100 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | プログラム言語 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-811 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | ハンドアウトのテキストを配付する | | |
| 担当教員 | 藤尾 三紀夫 | | |

## 到達目標

1．プログラム言語の種類と用途を説明できる.
2．プログラムの翻訳のための構文図、BNF表記手法を説明できる.
3．簡易数式計算機を対象にしたコンパイル課程を説明できる.
4．講義中の発表やレポート作成と共に簡易数式計算機を実現するためのコンパイラプログラムを構築し，その手法や過程と成果および考察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 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>プログラム言語の種類と用途を説明できる。 | □プログラム言語の名前と用途および利用例について説明できる。 | □プログラム言語の名前と用途について説明できる。 | □プログラム言語の名前と用途について説明できない。 |
| 評価項目2<br>プログラムの翻訳のための構文図、BNF表記手法を説明できる。 | □翻訳技術の基本となる定義およびパーザ処理をBNFおよび構文図で表記できる。 | □翻訳技術の基本となる定義をBNFおよび構文図で表記できる。 | □翻訳技術の基本となる定義をBNFおよび構文図で表記できない。 |
| 評価項目3<br>簡易数式計算機を対象にしたコンパイル課程を説明できる。 | □コンパイル過程を具体例をあげて説明できる。<br>□簡易数式計算式をBNFおよび構文図で表現でき，パージングを行える。<br>□数式のコンパイルのため字句解析，構文解析，解析木，中間コード，アセンブリコードに変換する具体的な課程を例をあげて正確に説明できる。 | □コンパイル過程を説明できる。<br>□簡易数式計算式をBNFおよび構文図で表現できる。<br>□数式のコンパイルのため字句解析，構文解析，解析木，中間コード，アセンブリコードに変換する具体的な課程を説明できる。 | □コンパイル過程を説明できない。<br>□簡易数式計算式をBNFおよび構文図で表現できない。<br>□数式のコンパイルのため字句解析，構文解析，解析木，中間コード，アセンブリコードに変換する具体的な課程を説明できない。 |
| 評価項目4<br>講義中の発表やレポート作成と共に簡易数式計算機を実現するためのコンパイラプログラムを構築し、その手法や過程と成果および考察を整理して報告書にまとめることができる(C2-4)。 | □単元毎のレポートを正確にそして丁寧に作成し期限内に提出できる<br>□講義中の練習課題を解き、多数回発表できる<br>□簡易数式計算機を実現するためのコンパイルプログラムを構築でき、その手法を説明できる | □単元毎のレポートを作成し提出できる。<br>□講義中の練習課題を解き、発表できる。<br>□簡易数式計算機を実現するためのコンパイルプログラムを構築できる。 | □単元毎のレポートを作成し提出できない<br>□講義中の練習課題を解き、発表できない<br>□簡易数式計算機を実現するためのコンパイルプログラムを構築できない |

## 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 | プログラム言語は、人間の思考をコンピュータが理解できる言語で表現するための言語であり、コンピュータによる制御の基本となる。本講義では、特定のプログラム言語に依存せず、プログラムとは何か、プログラム言語とは何か、プログラムはどのように動くか、そして、プログラム翻訳における解析処理について講義を行う。また、プログラム言語の種類と用途と変遷についても述べる。工学的にはシステム開発あるいは新たな言語の開発などプログラミングに関する基礎となる。さらに演習として、仮想コンピュータ上で動作する簡単な数式プログラムをコンパイルし、実行するコンパイラの動作をトレースしてコンパイル過程を理解する。<br>この科目は企業でＮＣプログラムの解析ソフトウェア開発を担当していた教員がその経験を活かし，プログラム言語の構成からコンパイルおよび実装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・方法 | 授業は講義を中心に行うが、講義中には練習課題を出し、受講生に回答してもらう。なおこの回答の回数は、受講態度に反映させる。また毎回の講義の後、レポート課題を出すことで、各講義の理解度を深める。さらに、講義の最後では括弧やべき乗、単項マイナスなどにも対応可能な「数式コンパイラ」のソースコードの解析を行い、動作や構成について理解し、最終レポートとしてまとめる。 |
| 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。<br>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。<br>3．課題20%、講義態度20%、定期試験60%とする。なお課題の提出は1課題5点として平均値を 4倍して20点、授業態度は講義中における態度・発表の回数で判定する。授業目標(C2-4)が60%以上で、かつ全体で60点の場合に合格とする。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | プログラムとは何か | ガイダンスとプログラム言語の必要性を説明できる。 |
| | | 2週 | 必要性と記号化 | プログラム言語とは何か，その位置付けを説明できる。 |
| | | 3週 | 種類と用途 | プログラム言語の種類，用途，歴史を調べ，主な言語の違いを説明できる。 |
| | | 4週 | プログラム言語文法 | ＢＮＦと構文図について説明できる。 |
| | | 5週 | | プログラムの構造について説明できる。 |
| | | 6週 | プログラムの翻訳 | コンパイラの位置づけとプログラムの構成要素について説明できる。 |
| | | 7週 | プログラムの翻訳技術 | 字句解析とパージングについて説明できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 8週 | | 逆ポーランド記法と計算手法について説明できる。 |
| | 2ndQ | 9週 | | 構文解析について説明できる。 |
| | | 10週 | | コード生成について説明できる。 |
| | | 11週 | | 最適化について説明できる。 |
| | | 12週 | プログラムの性能と品質 | プログラム言語の性能と品質について説明できる。 |
| | | 13週 | コンパイラ概要説明 | 数式簡易コンパイラの仕様策定と構成要素の概説を説明できる。 |
| | | 14週 | 演習 | 数式簡易コンパイラの動作を確認し、動作の流れを理解でき、レポートにまとめることができる。 |
| | | 15週 | 総括 | 到達度チェックとアンケート |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 試験 | 発表・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 | 60 | 20 | 0 | 20 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 60 | 20 | 0 | 20 | 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 化学データ解析 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-812 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | プリント | | |
| 担当教員 | 藁科 知之 | | |

## 到達目標

(1)実験から得られたデータには誤差が生じるものであることを理解し，その誤差の種類と内容を説明することができる.
(2)実験から得られたデータを解析する上で必要な基礎的な統計学を理解し，それら手法を用いて適切に解析・処理することができる.
(3)弱酸の電位差滴定から得られたデータを基に，種々の解析（あるpH条件下における各化学種の存在割合，酸解離定数の決定など）をすることができる. （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 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>実験から得られたデータには誤差が生じるものであることを理解し，その誤差の種類と内容を説明することができる. | 実験から得られたデータには誤差が生じるものであることを理解でき，その原因をほぼ正しく説明できる.<br>誤差の種類とその内容についてすべて正しく説明できる. | 実験から得られたデータには誤差が生じるものであることを理解できる.<br>誤差の種類とその内容についてほぼ正しく説明できる. | 実験から得られたデータには誤差が生じるものであることを理解できない.<br>誤差の種類とその内容について正しく説明できない. |
| 評価項目2<br>実験から得られたデータを解析する上で必要な基礎的な統計学を理解し，それら手法を用いて適切に解析・処理することができる. | 平均値・標準偏差値・分散値をすべて正しく計算できる.<br>実験で得られたデータの異常値についてすべて正しく検定できる. | 平均値・標準偏差値・分散値をほぼ正しく計算できる.<br>実験で得られたデータの異常値についてほぼ正しく検定できる. | 平均値・標準偏差値・分散値を正しく計算できない.<br>実験で得られたデータの異常値について正しく検定できない. |
| 評価項目3<br>弱酸の電位差滴定から得られたデータを基に，種々の解析（あるpH条件下における各化学種の存在割合，酸解離定数の決定など）をすることができる. （C2-4） | 溶液中での複数の弱酸の挙動をほぼ正しく説明できる.<br>溶液のpHを計算でき，各pHにおける弱酸の各化学種形態を説明できる.<br>酸解離定数を実験データから正しく求めることができる. | 溶液中での1価の弱酸の挙動をほぼ正しく説明できる.<br>溶液のpHを計算できる.<br>酸解離定数を実験データからほぼ正しく求めることができる. | 溶液中での1価の弱酸の挙動を正しく説明できない.<br>溶液のpHを計算できない.<br>酸解離定数を実験データから正しく求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 | 化学分野だけではなく，実験及びデータ収集により得られたサンプルを正しく解析することは，研究活動において重要である．ここでは，基礎となる解析の考え方として基礎統計学を学び，関連して化学の基礎事項およびその応用について学び，パーソナル・コンピューターに一般的に組み込まれているソフトを使用して実際に化学実験で得られたデータを多方面から解析する．具体的には，水溶液中における酸・塩基反応について，中和滴定実験データ（滴下量やpHなど）から各化学種濃度や酸解離定数の算出などの解析を行う. |
| 授業の進め方・方法 | 授業の前半は，実験誤差および簡単な統計学について学習する．授業の後半は，実際に化学実験で得られたデータを用いて，様々な切り口で解析を行う. |
| 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.<br>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.<br>3.試験を40%、課題レポート60%の重みとして評価する。授業目標（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（ルーブリック）による。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | シラバスの内容を理解できる. |
| | | 2週 | 誤差論 | 誤差の種類や要因について理解できる. |
| | | 3週 | 統計学① | 平均，標準偏差，相対標準偏差の意味を理解し，計算できる. |
| | | 4週 | 統計学② | 異常値の検定および棄却方法について理解し，計算処理できる. |
| | | 5週 | データ解析の実際～pHメーターを用いる弱酸の電位差滴定およびその解析① | 弱酸と強酸の違いを説明できる.<br>酸解離定数の定義を理解できる.<br>滴定の原理を理解できる.<br>pHメーターの原理を理解できる.<br>電位差滴定の原理を理解できる. |
| | | 6週 | データ解析の実際～pHメーターを用いる弱酸の電位差滴定およびその解析② | 電荷収支・物質収支の式を立てることができる. |
| | | 7週 | データ解析の実際～pHメーターを用いる弱酸の電位差滴定およびその解析③ | 酢酸の酸解離定数を求めることができる. |
| | | 8週 | データ解析の実際～pHメーターを用いる弱酸の電位差滴定およびその解析④ | リン酸の電位差滴定を理解できる. |
| | 2ndQ | 9週 | データ解析の実際～pHメーターを用いる弱酸の電位差滴定およびその解析⑤ | リン酸の電位差滴定を理解し，電荷収支式や物質収支式を立て，各化学種濃度を計算することができる. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 10週 | データ解析の実際～pHメーターを用いる弱酸の電位差滴定およびその解析⑥ | Excelによる解析（以下）ができる.<br>・微分法による第一および第二当量点の決定<br>・nH（リン酸イオンに結合している平均プロトン数）vs. pH曲線の作成<br>・log[ ] vs. pH曲線の作成 |
| | | 11週 | 試験 | 2～9週までの内容を理解できる. |
| | | 12週 | データ解析の実際～リン酸水溶液中における各化学種濃度のpH依存性 | リン酸水溶液中における各pHでの化学種濃度をExcelを使って図示できる. |
| | | 13週 | データ解析の実際～レポート課題：有機酸に関するデータ処理① | ある有機酸に対して，構造式，酸解離平衡式を書くことができる.<br>各pHに対する有機酸濃度を図示できる. |
| | | 14週 | データ解析の実際～レポート課題：有機酸に関するデータ処理② | ある有機酸に対して，構造式，酸解離平衡式を書くことができる.<br>各pHに対する有機酸濃度を図示できる. |
| | | 15週 | データ解析の実際～物質の光吸収を用いる有機分子の酸解離定数の決定方法 | 光吸収の原理が理解できる.<br>吸収スペクトルをデータをもとに描くことができる.<br>図より有機分子の酸解離定数を求めることができる. |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

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

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 結晶化学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-813 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | バーンズ著､寺内暉･中村輝太郎訳､結晶としての固体､東海大大学出版会 | | |
| 担当教員 | 小林 美学 | | |

## 到達目標

(1) 電子配置，化学平衡，固体構造の概要について理解し，基礎的な活用ができる。
(2) 対称操作について理解し，必要な対称操作をシェーンフリース記号や国際記号で表わし，組み合わせることができる。
(3) International Tables for Crystallography Vol. A に記載されている空間群の基礎的な情報を読むことができる。
(4) 固体の構造と材料の簡単な関係について，結びつけることができる。
(5) 特定分野において社会的ニーズから必要とされる材料の物性について自分の考えを述べることができる。（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．電子配置，化学平衡，固体構造の概要について理解し，基礎的な活用ができる。 | □ 原子とイオンの電子配置を示すことができる<br>□ 平衡定数とギブスの自由エネルギーを求め，その結果から反応の方向性について示すことができる<br>□ 最密充填の概念から可能な結晶構造を導くことができる | □ 原子の電子配置を示すことができる<br>□ 平衡定数もしくはギブスの自由エネルギーを求めることができる<br>□ 代表的な結晶構造を最密充填の概念と結びつける事ができる | □ 原子の電子配置を示すことができない<br>□ 平衡定数やギブスの自由エネルギーを求めることができない<br>□ 代表的な結晶構造を最密充填の概念と結びつける事ができない |
| ２．対称操作について理解し，必要な対称操作をシェーンフリース記号や国際記号で表わし，組み合わせることができる。 | □ 代表的な対称操作とステレオ図を結びつけることができる。<br>□ 真性回転以外の点群について点群とステレオ図を結びつける事ができる<br>□ 結晶面や方位をミラー指数を用いて表すことができ，等価な関係についても正しく示すことができる | □ 代表的な対称操作について記号と意味を結びつける事ができる。<br>□ 真性回転からなる点群とステレオ図を結びつける事ができる<br>□ 結晶面や方位をミラー指数を用いて表すことができる | □ 代表的な対称操作について記号と意味を結びつけることができない。<br>□ 真性回転からなる点群とステレオ図を結びつける事ができない<br>□ 結晶面や方位をミラー指数を用いて表すことができない |
| ３． International Tables for Crystallography Vol. A に記載されている空間群の基礎的な情報を読むことができる。 | □ 空間群の持つ対称性を対称操作の記号を用いて表すことも，対称操作などの記号から空間群の持つ対称性を示すこともできる。 | □ 空間群の持つ対称性を対称操作の記号を用いて表すこと，もしくは対称操作などの記号から空間群の持つ対称性を示すことができる。 | □ 空間群の持つ対称性を対称操作の記号を用いて表すことも，対称操作などの記号から空間群の持つ対称性を示すこともできない。 |
| ４．固体の構造と材料の簡単な関係について，記述できる。 | □ 結晶構造と，構造から起因する物性の関係について論じることができる | □ 結晶構造と，構造から起因する物性について結びつける事ができる | □ 結晶構造と，構造から起因する物性について結びつける事ができない |
| ５． 特定分野において社会的ニーズから必要とされる材料の物性について自分の考えを述べることができる。（B1-4） | □ 社会的ニーズから必要とされる材料の物性について，自分の考えを物質の構造と結びつけて述べることができる | □ 社会的ニーズから必要とされる材料の物性について自分の考えを述べることができる。 | □ 社会的ニーズから必要とされる材料の物性について自分の考えを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 】 B 実践指針 （B1） 実践指針のレベル （B1-4）

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 数多くの機能性材料が人々の暮らしを豊かにしているが、それらの材料の多くが固体状態で利用され､またそれらの多くの物質は結晶を形成している以上､材料の機能発現のメカニズムとして､周期性を含む結晶の対称性を無視することはできない｡ここで学ぶ結晶の対称性は、工学的には材料の性質を理解し、新しい材料を設計する上で必要となる事項であり、学問上は固体物理学の基礎事項となる。 |
| 授業の進め方・方法 | 授業は講義形式で行う。授業では毎回，小テストを行う。試験は３回行う。課題提出が１回ある。<br>到達目標5（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。 |
| 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。<br>2. 中間試験を授業時間内に実施することがあります。<br>3. 2019年度は開講しません。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 授業の概要を理解し，結晶化学を学ぶ意義について示すことができる。 |
| | | 2週 | 電子配置 | 原子とイオンの電子配置について示す事ができる。 |
| | | 3週 | 化学平衡 | 平衡定数とギブスの自由エネルギーを求め，その結果から反応の方向性について示すことができる |
| | | 4週 | 固体の構造 | 最密充填の概念から可能な結晶構造を導くことができる |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 5週 | 確認テスト | これまでの学習内容を整理し，学習内容がより定着するように自ら学ぶことができる。 |
| | | 6週 | 点対称操作，対称操作の逆 | 代表的な対称操作とステレオ図を結びつけることができる。 |
| | | 7週 | 分子の点群 | 対称操作から分子の点群を導き出し，ステレオ図と結びつけることができる |
| | | 8週 | 結晶の持つその他の対称性，格子，基本単位格子，7つの結晶系 | 対称操作から結晶系を導く方法を理解し，7つの結晶系と格子定数の相互の関係とを結びつけることができる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 14のブラベ格子，結晶の面と方位の表し方 | 7つの結晶系と格子からブラベ格子を導く方法を理解し，その性質を示すことができる。 |
| | | 10週 | 確認テスト | これまでの学習内容を整理し，学習内容がより定着するように自ら学ぶことができる。 |
| | | 11週 | 空間群 | 点群と格子から空間群を組み立てる方法を理解し，空間群の持つ対称性を対称操作の記号を用いて表すことができる。 |
| | | 12週 | シンモルフィックな空間群（誘電体） | International Tables for Crystallographyの基礎的な事項を読み取ることができる。誘電体について，構造と物性の関係を示すことができる。 |
| | | 13週 | 空間群の点群，欠陥構造の例（超イオン伝導体），構造のいろいろな側面，最密構造 | 空間群の点群を記述することができる。超イオン伝導体について，構造と物性の関係を示すことができる。 |
| | | 14週 | 体積効果，スピネル構造（磁性体） | 温度・圧力と構造の関係について示すことができる。磁性体について，構造と物性の関係を示すことができる。 |
| | | 15週 | X線回折と結晶構造の可視化 | X線回折により構造を推測する手順を示すことができる。結晶構造データベースのデータを利用して構造を記述できる。 |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 試験 | 小テスト | 課題 | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 30 | 10 | 100 |
| 基礎的能力 | 60 | 30 | 10 | 100 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 生物工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-814 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 自作プリント | | |
| 担当教員 | 竹口 昌之 | | |

## 到達目標

以下に示す３項目について修得する.
(1)　酵素反応を速度論的に解析できる.（B1-4)
(2)　微生物反応を速度論的に解析できる.（B1-4)
(3)　基本的なバイオリアクターを設計できる.（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.酵素反応を速度論的に解析できる.（B1-4) | □酵素反応を速度論的に解析できる，得られた結果を考察できる. | □酵素反応を速度論的に解析できる. | □酵素反応を速度論的に解析できない. |
| 2.微生物反応を速度論的に解析できる.（B1-4) | □微生物反応を速度論的に解析でき，得られた結果を考察できる. | □微生物反応を速度論的に解析できる. | □微生物反応を速度論的に解析できない. |
| 3.基本的なバイオリアクターを設計できる.（B1-4) | □基本的なバイオリアクターを設計でき，特徴を述べることが出来る. | □基本的なバイオリアクターを設計できる. | □基本的なバイオリアクターを設計できない. |

## 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 | 生化学反応過程および微生物の培養過程に関する工学的基礎の理解を目的とする．まず､生体触媒としての酵素や微生物細胞の特性を説明し，化学触媒との相違点を明確にする．さらに、酵素反応や微生物培養の速度論を解説し、酵素反応と微生物培養における操作・方法論および装置設計に関する基礎事項を講述する．また、生物機能を工業に応用する上での分子生物学的手法についても言及する. |
| 授業の進め方・方法 | 授業は講義を中心に適宜学習内容について議論を行なう．講義中は集中して聴講すると共に，積極的に議論に参加すること．適宜，レポート・演習課題を課すので，翌週の授業開始時までに提出すること. |
| 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る。<br>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する。<br>3.定期試験を80%、課題レポート20%の重みとして評価する。授業目標（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（ルーブリック）による。<br>4.社会状況（感染症等による）により講義内容を変更する場合がある. |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス：シラバスの説明：生物工学とは | ・生物工学がどのような学問体系であるか説明ができる |
| | | 2週 | 化学演習 | ・物質量，化学平衡，化学反応速度論について理解し，関係する数値計算ができる. |
| | | 3週 | 生化学 | ・生化学および分子生物学の基礎事項について説明ができる. |
| | | 4週 | 微生物学 | ・微生物学の基礎事項について説明ができる. |
| | | 5週 | 酵素の反応速度論：反応速度式と反応次数 | ・酵素反応の反応速度式を導出できる. |
| | | 6週 | 酵素の反応速度論： ｐHの影響 | ・反応液ｐHが酵素反応に与える影響について，速度論的に説明ができる. |
| | | 7週 | 酵素の反応速度論：阻害剤の影響 | ・阻害剤が酵素反応に与える影響について，速度論的に説明ができる. |
| | | 8週 | 微生物反応の速度論 | ・微生物の増殖速度や代謝速度について，速度論的に説明ができる. |
| | 2ndQ | 9週 | バイオリアクタの種類と特徴<br>バイオリアクタ：回分反応器の設計 | ・バイオリアクタの種類について説明ができる.<br>・回分反応器の設計ができる. |
| | | 10週 | バイオリアクタ：連続槽型反応器の設計 | ・連続槽型反応器の設計ができる. |
| | | 11週 | バイオリアクタ：管型反応器の設計 | ・管型反応器の設計ができる. |
| | | 12週 | でん粉糖化工業概論 | ・でん粉糖化工業について説明ができる. |
| | | 13週 | バイオリアクタの最適設計技術 | ・マルトテトラオース製造リアクタを例に，反応器設計の手法を説明できる. |
| | | 14週 | 工場見学 | ・バイオリアクタを有する実際のプラントを見学し，これまでに修得した事項を確認する．なお，本講義は２回分の講義時間を使用する. |
| | | 15週 | 試験 | ・講義内容について筆記試験を通して確認する. |
| | | 16週 | 試験解説と授業アンケート | ・試験の解説を通して生物工学の概観する. |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 課題レポート等 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 30 | 70 | 100 |
| 生物工学の基礎理解力 | 30 | 70 | 100 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 専攻科研究Ⅰ |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-815 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 前期:12 |
| 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.【背景と目的の説明】背景に関連付けて目的を説明できる。
2.【困難に対応する努力】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.背景と目的の説明 | 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.困難に対応する努力 | 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 | 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・方法 | 研究に関連する文献を調査し、研究の背景や目的を社会の要望との関連で把握し、テーマの持つ産業的意味を理解するとともに、問題解決に必要とされる情報を探し出し、実験計画を立案し、あるいは理論的な仮定を展開し、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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☑ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 学習・教育目標内での専攻科研究Ⅰ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理解し、研究に臨むことができる。 |
| | | 2週 | 研究の社会的意義 | 文献調査等を通じて、研究分野の背景、社会的意義を説明できる。 |
| | | 3週 | 先行研究の調査と研究目的（１） | 先行研究の問題点を調査し、解明または解決すべき事柄を研究目的として説明できる。 |
| | | 4週 | 先行研究の調査と研究目的（２） | 先行研究の問題点を調査し、解明または解決すべき事柄を研究目的として説明できる。 |
| | | 5週 | 研究遂行計画の[立案と仮説の展開 | 教員の指導の下に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。 |
| | | 6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。 |
| | | 7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。 |
| | | 8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。 |
| | 2ndQ | 9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。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 10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。 |
| | | 11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。 |
| | | 12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。 |
| | | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 専攻科実験 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-816 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 実験・実習 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 前期:6 |
| 教科書/教材 | 配布資料 | | |
| 担当教員 | 野毛 悟,専攻科 実験担当教員 | | |

## 到達目標

1．実験の目的を理解し、安全な方法で装置を扱ってデータを収集・処理し、結果に対する適切な考察を行うことができる。
2．実験を共同実験者（チームメンバー）と役割分担を把握しながら協力して実施できる。
3．共同実験者（チームメンバー）とコミュニケーションをとり，相互に進捗を把握して報告書とプレゼンテーション資料を作成し、提出/発表できる。 (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 |
|---|---|---|---|
| 実験の目的を理解し、安全な方法で装置を扱ってデータを収集・処理し、結果に対する適切な考察を行うことができる。 | "□実験に関連する文献を複数定期的に読み，目的との関連についても理解できる。<br>□実験の目的を関連する他の実験との差異を含めて理解できる。<br>□装置の原理と得られるデータの内容を理解した上で安全な方法で装置を扱ってデータを収集・処理することができる。<br>□類似した実験で得られる結果と比較して実験結果を考察できる。" | "□実験に関連する文献を読んで理解できる。<br>□実験の目的を理解できる。<br>□安全な方法で装置を扱ってデータを収集・処理することができる。<br>□結果に対する適切な考察を行うことができる。" | "□実験に関連する文献を読んで理解できない。<br>□実験の目的を理解できない。<br>□安全な方法で装置を扱ってデータを収集・処理することができない。<br>□結果に対する適切な考察を行うことができない。" |
| 実験を共同実験者（チームメンバー）と役割分担を把握しながら協力して実施できる。 | "□共同実験者とよくコミュニケーションを取りながら協力して実験が実施できる。<br>□共同実験に必要な作業を考え，自主的に取り組める。<br>□共同実験での役割を把握し，柔軟に作業分担ができる。" | "□共同実験者と協力して実験が実施できる。<br>□自主的に共同実験に取り組める。<br>□共同実験での役割分担ができる。" | "□共同実験者と協力して実験が実施できない。<br>□自主的に共同実験に取り組めない。<br>□共同実験での役割分担ができない。" |
| 共同実験者（チームメンバー）とコミュニケーションをとり，相互に進捗を把握して報告書とプレゼンテーション資料を作成し、提出/発表できる。 (E1-4) | "□共同実験者とコミュニケーションをとって進捗の把握を相互にしながら報告書を作成できる。<br>□共同実験者とコミュニケーションをとって進捗の把握を相互にしながらプレゼンテーション資料を作成し，発表できる。<br>□報告書を共同実験者のみならず指導教員の指導を受けながら期限までに作成できる。" | "□共同実験者とコミュニケーションをとって報告書を作成できる。<br>□共同実験者とコミュニケーションをとってプレゼンテーション資料を作成し，発表できる。<br>□報告書を期限までに作成できる。" | "□共同実験者とコミュニケーションをとって報告書を作成できない。<br>□共同実験者とコミュニケーションをとってプレゼンテーション資料を作成し，発表できない。<br>□報告書を期限までに作成できない。" |

## 学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 E 実践指針 （E1） 実践指針のレベル （E1-4）

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 実験は毎週実施する場合と、集中的に終日実施する場合がある。テーマは、①はりのたわみおよび曲げ応力に関する実験、②エレクトロニクス系薄膜作製と評価に関する実験、③化学溶液法を用いた材料の形態制御とその評価である。 |
| 授業の進め方・方法 | 複数名の教員（2021年度：３名）がオムニバス形式で担当し、３つの課題の実験を各３～４名のグループに分かれて実施する。具体的な実験内容は調査と教員とのディスカッションに基づいて決定する。実験は物質工学科棟，地域共同テクノセンター、教育研究支援センターの各実験室及び各教員実験室等で実施する。発表とレポート内容および期限８０%、取り組み姿勢２０%の重みとし、各テーマの評価を平均 して総合評価とする。総合で６０点以上を合格とする。 |
| 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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 実験の進め方，実施時期，評価方法の説明を理解し，実験の目的・到達目標が説明できる。 |
| | | 2週 | 実験課題①の設定/検討<br>実験内容の理解と計画の立案 | 実験課題①に関する調査，グループディスカッションができる.<br>はりのたわみおよび曲げ応力に関する実験について実験計画を立てる。 |
| | | 3週 | 実験課題①-1 | 実験課題①-1：片持ちばり・単純支持はりにおけるアルミニウム合金および鋼のたわみ量が測定でき，曲げ応力を求めることができる。 |
| | | 4週 | 実験課題①-2 | 実験課題①-2：有限要素手法を用い，たわみ量および曲げ応力を求めることができる。 |
| | | 5週 | 実験課題①のまとめ・報告書の作成 | 実験課題①について，設定した実験内容に関係する調査資料，データの整理，検討，まとめを行い報告書を作成できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 6週 | 実験課題②の設定/検討<br>実験内容の理解と計画の立案 | 実験課題②に関する調査，グループディスカッションができる.<br>エレクトロニクス系薄膜作製と評価に関する基礎実験について実験計画を立てる。 |
| | | 7週 | 実験課題②-1 | 実験課題②-1：抵抗加熱蒸着，RFマグネトロンスパッタリング法による金属薄膜，誘電体薄膜を形成する操作を通じて装置の原理，特徴を理解し説明できる 。 |
| | | 8週 | 実験課題②-2 | 実験課題②-2：物性評価に関連する各種の測定装置（XRD,SEM，触針型表面段差計，CCD顕微鏡等）の基本的な評価手法を理解し，利用できる 。 |
| | 2ndQ | 9週 | 実験課題②のまとめ・報告書の作成 | 実験課題②について，設定した実験内容に関係する調査資料，データの整理，検討，まとめを行い報告書を作成できる。 |
| | | 10週 | 実験課題③の設定/検討<br>実験内容の理解と計画の立案 | 実験課題③に関する調査，グループディスカッションができる.<br>化学溶液法を用いた材料の形態制御とその評価について実験計画を立てる。 |
| | | 11週 | 実験課題③-1 | 実験課題③-1：化学溶液法を用いた材料合成における形態制御手法とその原理を理解し，シリカ粒子の合成で確かめられる 。 |
| | | 12週 | 実験課題③-2 | 実験課題③-2：形態評価に関する各種の測定装置を用いた評価手法(動的光散乱法，UV-vis，あるいはSEM)を理解し実際に使用して評価できる。<br>各種材料合成方法(固相法，溶液法，化学気相法，物理気相法)の特徴を理解できる。 |
| | | 13週 | 実験課題③のまとめ・報告書の作成 | 実験課題③について，設定した実験内容に関係する調査資料，データの整理，検討，まとめを行い報告書を作成できる。 |
| | | 14週 | 報告と議論 | 全課題についての報告発表と報告書の再検討・校正ができる。 |
| | | 15週 | まとめ | 報告書の整理ができる。 |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 報告書 | 発表 | 取り組み姿勢 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 60 | 20 | 20 | 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 学外実習 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-817 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 実験・実習 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 11 |
| 開設学科 | 新機能材料工学コース | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 後期:33 |
| 教科書/教材 | 学外実習の手引き（プリント） | | |
| 担当教員 | 芳野 恭士,専攻科 研究指導教員 | | |

## 到達目標

1．受入先が抱えている課題を説明できる。
2．学位専攻区分に関連した知識と技術が実務としてどのように利用されているか説明できる。
3．受入先から与えられた課題に対して，チームの一員として解決に向けてどのように遂行したかを説明できる。(Ｅ１－３)
4．社会が求める技術者・研究者の資質を具体的に説明できる。

## 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．受入先が抱えている課題を説明できる。 | □受入先が抱えている課題を的確に把握し、的確に文書にまとめることができる。<br>□受入先が抱えている課題を口頭で分かりやすく説明できる。 | □受入先が抱えている課題を把握し、文書に記すことができる。<br>□受入先が抱えている課題を口頭で説明できる。 | □受入先が抱えている課題を把握できず、文書に記すことができない。<br>□受入先が抱えている課題を口頭で説明できない。 |
| 2．学位専攻区分に関連した知識と技術が実務としてどのように利用されているか説明できる。 | □学位専攻区分に関連した知識と技術が実務としてどのように利用されているかを、具体的に分かりやすく文書に記すことができる。 | □学位専攻区分に関連した知識と技術が実務としてどのように利用されているかを、文書に記すことができる。 | □学位専攻区分に関連した知識と技術が実務としてどのように利用されているかを、文書に記すことができない。 |
| 3．受入先から与えられた課題に対して，チームの一員として解決に向けてどのように遂行したかを説明できる。(E1-3) | □受入先から与えられた課題に対して，チームの一員として解決に向けてどのように遂行したかを、具体的に分かりやすく文書に記すことができる。<br>□受入先から与えられた課題に対して，チームの一員として解決に向けてどのように遂行したかを、具体的に分かりやすく口頭で説明できる。<br>□実習内容の質疑に的確に応答できる。 | □受入先から与えられた課題に対して，チームの一員として解決に向けてどのように遂行したかを、文書に記すことができる。<br>□受入先から与えられた課題に対して，チームの一員として解決に向けてどのように遂行したかを、口頭で説明できる。<br>□実習内容の質疑に受け答えできる。 | □受入先から与えられた課題に対して，チームの一員として解決に向けてどのように遂行したかを、文書に記すことができない。<br>□受入先から与えられた課題に対して，チームの一員として解決に向けてどのように遂行したかを、口頭で説明できない。<br>□実習内容の質疑に受け答えできない。 |
| 4．社会が求める技術者・研究者の資質を具体的に説明できる。 | □社会が求める技術者・研究者の資質について、実習経験と関連付けて具体的に説明できる。 | □社会が求める技術者・研究者の資質について具体的に説明できる。 | □社会が求める技術者・研究者の資質について具体的に説明できない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 E 実践指針 （E1） 実践指針のレベル （E1-3）

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 注意：2020年度はコロナウイルス感染拡大のため、例年通りの科目運営が可能か、５月初めの現時点では判断ができません。科目運営の内容を一部変更する場合には、その都度連絡をしますのでその内容に従ってください。<br><br>企業，大学等における長期にわたる実習を通して，社会が抱えている課題を理解する．本実習を通して高専本科で修得した（特に学位申請区分に関連する）知識・技術を確認し，これら知見に対する理解を更に深める．実習先での実習内容について，自ら課題（または意義）を把握し，チームの一員として解決する能力を身につける．具体的には，企業や大学，研究機関等での実習を通じて実習先の研究者，技術者から指導を受け，これまでに学んだ知識を活かして実際の現場での技術を修得する．また，学外実習の経験を今後の学習及び自身のキャリア育成に役立て，技術者となるための意識を啓蒙する． |
| 授業の進め方・方法 | 実習期間は基本的に10月から翌年１月までの４か月間(約14週間）である。派遣先は企業や大学の研究室で、設計・製造・開発や実験・解析・研究の実務を体験する。5月末～7月初旬に企業等に募集をかけ、6月中旬に「説明会」を開いて日程や事務手続き等の説明を行う。7月～９月中旬に配属先を決定し、指導教員が配属先と打合せを行う。実習開始前に学生は「事前学習報告書」を作成し、配属先や課題について学習してから実習に臨む。9月下旬に「事前研修会」を開催し、実施後の日程、事務手続き、諸注意、ビジネスマナー、知財等について学ぶ。実習中は指導教員が適宜実習先を訪問し、状況を視察する。12月初旬に「中間報告会」、終了後の２月初旬に「最終報告会」が開催される。中間報告会では、キャリア教育特別講演やテクノフォーラムにも参加する。最終報告会は一般公開され、報告要旨が「学外実習報告要旨集」として印刷配布される。最後にアンケート調査を行う。 |
| 注意点 | 1.専攻科実習計画書，専攻科実習日報，専攻科実習月報，専攻科実習報告書は指導教員を通して教務係に提出すること。<br>2.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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☑ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 対象 | 専攻科１年生 |
| | | 2週 | 実施時期 | １０月から１月下旬までの概ね１４週間の期間とする．但し，実習先の事情により上記期間外も許可する場合もある． |
| | | 3週 | 実習先 | 企業・大学・研究機関等　※学生の希望をもとに，今後の進路希望及び研究テーマを参考に決定する． |
| | | 4週 | 担当 | 実習先への打診や依頼，調整や学生指導は専攻科研究指導教員が行う．なお，全体の取りまとめは専攻科長が行う． |
| | | 5週 | 実習内容 | 指導教員が実習先及び学生と協議し，受講生が希望する学位申請区分に一致した実習内容とする． |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 6週 | 専攻科実習計画書 | 指導教員は受入先および専攻科研究指導学生と相談の上，実習内容に基づいた専攻科実習計画書を作成する. |
| | | 7週 | 巡回指導 | 実習期間中は実習先に専攻科研究指導教員が実習期間中に月１回程度巡回し，状況を把握するとともに，指導を行う. |
| | | 8週 | 専攻科実習日誌および日報 | 学生は日誌と月報を作成し，これに基づいて巡回指導時に指導教員より評価を受ける. |
| | 4thQ | 9週 | 専攻科実習報告書 | 学生は実習終了後に報告書を提出する. |
| | | 10週 | 実習先の報告書 | 実習終了後，専攻科実習受入機関の実習報告書を提出して頂く. |
| | | 11週 | 報酬 | 原則として，無報酬とする. |
| | | 12週 | 保険 | （学生は全員加入する）<br>学生の事故：「日本スポーツ振興センター災害共済」，「国立高専団体学生総合補償」<br>実習先の備品等破損：「独立行政法人　国立高等専門学校機構損害保険プログラム」 |
| | | 13週 | 日程（募集） | 5月末～7月初旬<br>・受入機関募集（受入票による申し込み）<br>・学生に順次開示<br>6月中旬<br>・長期インターンシップ説明会 |
| | | 14週 | 日程（計画） | 7月～９月中旬<br>・受入機関決定<br>・指導教員と受入機関との間で打合せ、計画書作成<br>9月下旬<br>・事前学習報告書提出<br>・事前研修会、キャリヤ教育特別講義 |
| | | 15週 | 日程（実施） | 10月初旬～1月下旬<br>・インターンシップ実施<br>・教員が適宜受入機関を訪問 |
| | | 16週 | 日程（報告） | １２月初旬<br>・中間報告会（学内限定）、知財教育、テクノフォーラム<br>1月下旬<br>・報告要旨提出<br>2月初旬<br>・最終報告会（一般公開） |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 実習計画書、実習日報，実習月報，実習報告書等 | 最終報告会（パワーポイントと口頭発表） | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 80 | 20 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 実践工学演習 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-818 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 演習 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 1 |
| 開設学科 | 新機能材料工学コース | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 集中 | 週時間数 | |
| 教科書/教材 | 特になし. | | |
| 担当教員 | 芳野 恭士 | | |

## 到達目標

1．学外実習の事前準備として、実習先と実習計画を打合せ、実習内容について事前学習を行い、それらを事前学習報告書にまとめることができる。
2．学外実習の進捗状況を中間報告会において報告することができる。（Ｅ１－３）
3．学外実習の最終報告を最終報告会での報告書にまとめることができる。（Ｅ１－３）

## 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．学外実習の事前準備として、実習先と実習計画を打合せ、実習内容について事前学習を行い、それらを事前学習報告書にまとめることができる。 | □学外実習の事前準備として、実習先と実習計画を詳細に打合せることができる。<br><br>□実習内容について事前学習を詳細に行うことができる。<br><br>□事前計画と事前学習の内容を、詳細に事前学習報告書にまとめることができる。 | □学外実習の事前準備として、実習先と実習計画を打合せることができる。<br><br>□実習内容について事前学習を行うことができる。<br><br>□事前計画と事前学習の内容を、事前学習報告書にまとめることができる。 | □学外実習の事前準備として、実習先と実習計画を打合せることができない。<br><br>□実習内容について事前学習を行うことができない。<br><br>□事前計画と事前学習の内容を、事前学習報告書にまとめることができない。 |
| 2．学外実習の進捗状況を中間報告会において報告することができる。（E1-3） | □学外実習の進捗状況（①～⑤）を中間報告会において漏れなく詳しく報告できる。<br>①アウトライン<br>②実習目的<br>③進捗状況<br>④進捗状況の自己評価<br>⑤今後の予定<br><br>□質疑に的確に応答できる。 | □学外実習の進捗状況（①～⑤）を中間報告会において漏れなく報告できる。<br>①アウトライン<br>②実習目的<br>③進捗状況<br>④進捗状況の自己評価<br>⑤今後の予定<br><br>□質疑に受け答えでる。 | □学外実習の進捗状況（①～⑤）を中間報告会において漏れなく報告できない。<br>①アウトライン<br>②実習目的<br>③進捗状況<br>④進捗状況の自己評価<br>⑤今後の予定<br><br>□質疑に受け答えできない。 |
| 3．学外実習の最終報告を最終報告会での報告書にまとめることができる。(E1-3) | □学外実習の最終報告書に、次の①～⑤を漏れなく、分かりやすく記述できる。<br>①アウトライン<br>②実習の目的・ゴール<br>③実習の経過（過程）<br>④実習の成果<br>⑤今後の抱負 | □学外実習の最終報告書に、次の①～⑤を漏れなく記述できる。<br>①アウトライン<br>②実習の目的・ゴール<br>③実習の経過（過程）<br>④実習の成果<br>⑤今後の抱負 | □学外実習の最終報告に、次の①～⑤を漏れなく報告できない。<br>①アウトライン<br>②実習の目的・ゴール<br>③実習の経過（過程）<br>④実習の成果<br>⑤今後の抱負 |

## 学科の到達目標項目との関係

【プログラム学習・教育目標 】 E 実践指針 （E1） 実践指針のレベル （E1-3）

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 注意：2020年度はコロナウイルス感染拡大のため、例年通りの科目運営が可能か、５月初めの現時点では判断ができません。科目運営の内容を一部変更する場合には、その都度連絡をしますのでその内容に従ってください。<br><br>各工学コースの複合的実践である学外実習に関して、準備、中間時点での実習内容の確認、成果報告を行う。また、テクノフォーラムとキャリア支援特別講演に参加し、近隣企業の業務内容や、企業が必要としている人財像などについても理解する。 |
| 授業の進め方・方法 | 事前学習報告書の作成、テクノフォーラム等への出席・聴講、中間報告会での報告、最終報告会での最終報告書提出などを行う。 |
| 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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☑ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 第１回　ガイダンス | 授業目標、学外実習開始前の日程、知的財産の重要性について説明できる。 |
| | | 2週 | 第２回　打合せ（１） | 学外実習受入機関と実習計画の打合せができる。 |
| | | 3週 | 第３回　打合せ（２） | 学外実習受入機関と実習計画の打合せができる。 |
| | | 4週 | 第４回　事前学習（１） | 打合せの内容に沿って実習内容に関する事前学習を行える。 |
| | | 5週 | 第５回　事前学習（２） | 打合せの内容に沿って実習内容に関する事前学習を行える。 |
| | | 6週 | 第６回　事前学習（３） | 事前学習報告書を作成し、提出できる。 |
| | | 7週 | 第７回　長期インターンシップ事前研修会 | 実習中の心構え、学外実習開始後の日程、事務手続き等について理解し、示すことができる。 |
| | | 8週 | | |
| | 2ndQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 第８回　中間報告準備（１） | 中間報告会に備えて、パワーポイント等の準備ができる。 |
| | | 2週 | 第９回　中間報告準備（２） | 中間報告会に備えて、報告練習を行える。 |
| | | 3週 | 第10回　中間報告会 | 中間報告会で実習状況について報告し、質疑に応答できる。 |
| | | 4週 | 第11回　キャリア教育特別講演会 | 講演を聴講し、企業が必要とする人材について理解を深める。 |
| | | 5週 | 第12回　テクノフォーラム | 講演やポスター発表を聴講し、近隣企業の研究開発状況について理解を深める。 |
| | | 6週 | 第13回　最終報告準備（１） | 学外実習の最終報告書を作成し、提出できる。 |
| | | 7週 | 第14回　最終報告準備（２） | 最終報告会に備えてパワーポイント等を作成し、発表練習を行える。 |
| | | 8週 | 第15回　最終報告会 | 最終報告会で実習内容を報告し、質疑に応答できる。 |
| | 4thQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 事前学習報告書 | 中間報告会（パワーポイントと口頭発表） | 最終報告会（最終報告書） | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 50 | 20 | 30 | 0 | 100 |
| １．学外実習の事前準備として、実習先と実習計画を打合せ、実習内容について事前学習を行い、それらを事前学習報告書にまとめることができる。 | 50 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| ２．学外実習の進捗状況を中間報告会において報告することができる。（E1-3） | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 |
| ３．学外実習の最終報告を最終報告会での報告書にまとめることができる。(E1-3) | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 光計測工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-819 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 毎回，講義用の資料（PDF）を配布する. | | |
| 担当教員 | 大久保 進也 | | |

## 到達目標

1．光の基本的な性質（偏光，干渉，回折など）を説明できる.
2．光を利用した計測方法について説明できる.
3．自身が所属するコースの分野に，光計測がどのように応用されているかを説明できる.（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 |
|---|---|---|---|
| 光の基本的な性質（偏光，干渉，回折など）を説明し，これらの現象が日常生活のどのような状況で確認することができるのかを例として挙げることができる | □光の基本的な性質（偏光，干渉，回折など）を説明し，これらの現象が日常生活のどのような状況で確認することができるのかを例として挙げることができる（課題レポート16点以上に相当） | □光の基本的な性質（偏光，干渉，回折など）を説明できる（課題レポート12点～15点に相当）. | □光の基本的な性質（偏光，干渉，回折など）を説明できない（課題レポート12点未満に相当）. |
| 光を利用した計測方法について説明し，具体的にどのような領域で応用されているのかを説明できる | □光を利用した計測方法について説明し，具体的にどのような領域で応用されているのかを説明できる（課題レポート16点以上に相当）. | □光を利用した計測方法について説明できる（課題レポート12点～15点に相当）. | □光を利用した計測方法について説明できない（課題レポート12点未満に相当）. |
| 自身が所属するコースの分野に，光計測がどのように応用されているかを説明でき，更に，これらの利点や欠点，あるいは問題点や改善点を挙げることができる | □自身が所属するコースの分野に，光計測がどのように応用されているかを説明でき，更に，これらの利点や欠点，あるいは問題点や改善点を挙げることができる（定期試験と課題レポートの合計点48点以上に相当）. | □自身が所属するコースの分野に，光計測がどのように応用されているかを説明できる（定期試験と課題レポートの合計点36点～47点に相当）. | □自身が所属するコースの分野に，光計測がどのように応用されているかを説明できない（定期試験と課題レポートの合計点36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 | 我々の身近にある光は、干渉や回折など様々な性質をもっており、このような光の波動性あるいは粒子性を用いることで、未知の物理量を高精度に計測することが可能となる。近年では工業計測以外にも、環境分野や医療分野などにも応用されている。そこで本講義では、最初に光の性質について説明し、次に光源や検出器などの光デバイスを用いた様々な計測方法について理解する。最終的には、このような光を用いた計測システムの応用についての知識を習得することを目的とする。 |
| 授業の進め方・方法 | 授業は講義を中心に実施する。また、講義内容について計３回レポート課題を課すので、決められた提出期限までに必ず提出すること。 |
| 注意点 | 1.３回の課題レポートにて評価する。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。評価基準については、成績評価基準表による。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 光とは何か，説明できる |
| | | 2週 | 光の基本的性質① | 波動方程式，偏光について説明できる |
| | | 3週 | 光の基本的性質② | 反射と屈折について説明でできる |
| | | 4週 | 光の基本的性質③ | 干渉について説明できる |
| | | 5週 | 光の基本的性質④ | 回折について説明できる |
| | | 6週 | 長さ計測 | マイケルソン干渉計について説明できる |
| | | 7週 | 分光計測 | スペクトルメータについて説明できる |
| | | 8週 | 偏光計測① | 各種偏光パラメータを用いた偏光解析について説明できる |
| | 2ndQ | 9週 | 偏光計測② | 複屈折測定，旋光測定について説明できる |
| | | 10週 | 偏光計測③ | ストークス偏光計，ミューラー偏光計について説明できる |
| | | 11週 | 光学顕微鏡 | 光学顕微鏡，レーザー顕微鏡について説明できる |
| | | 12週 | 医療工学への応用 | OCT，光トポグラフィ，糖度計について説明できる |
| | | 13週 | 材料工学への応用 | 光学異方性，プローブ顕微鏡について説明できる |
| | | 14週 | 環境工学への応用 | 水質，大気，振動について説明できる |
| | | 15週 | まとめ，演習 | 最終まとめ |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | レポート課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 光の基本的な性質（偏光，干渉，回折など）を説明し，これらの現象が日常生活のどのような状況で確認することができるのかを例として挙げることができる | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| 光を利用した計測方法について説明し，具体的にどのような領域で応用されているのかを説明できる | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| 自身が所属するコースの分野に，光計測がどのように応用されているかを説明でき，更に，これらの利点や欠点，あるいは問題点や改善点を挙げることができる | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 組込みソフトウエア |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-820 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 資料配布 | | |
| 担当教員 | 牛丸 真司 | | |

## 到達目標

1.組込みハードウェアに関わる基礎的事項を説明できる。
2.組込みソフトウェア開発に関わる基礎的事項を説明できる。
3.組込みソフトウェアの基本設計を表現できる。
4.LTSAを用いて動作検証を実施できる。

## 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(可) | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 1. 組込みソフトウェア開発に関わる基礎的事項を説明できる。 | 組込みソフトウェア開発に関わる基礎的事項を正確に説明できる。 | 組込みソフトウェア開発に関わる基礎的事項を説明できる。 | 組込みソフトウェア開発に関わる基礎的事項を説明できない。 |
| 2. 組込みソフトウェアの基本設計を表現できる。 | 組込みソフトウェアの基本設計を正確に表現できる。 | 組込みソフトウェアの基本設計を表現できる。 | 組込みソフトウェアの基本設計を表現できない。 |
| 3. LTSAを用いて動作検証を実施できる。 | LTSAを用いて詳細な動作検証を実施できる。 | LTSAを用いて動作検証を実施できる。 | LTSAを用いて動作検証を実施できない。 |

## 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 | 家電製品、オフィス機器、製造システムなど、我々の生活を支える機器のほとんどはコンピュータ制御されている。これらのシステムに組み込まれる信頼性の高いソフトウエアを開発するために、高度なスキルを持つ組込みソフトウエア開発技術者が必要とされている。本講義では、組込みソフトウエアの開発における分析、設計、実装、テストに関する基本的知識を教授する。また、組込みソフトウエアの設計・開発演習（LTSAを用いた動作検証を含む）を通じて、組込ソフトウエア開発の基礎的スキルを身に付ける。 |
| 授業の進め方・方法 | 最初の５回は講義資料（組込みソフトウエア開発技術の基礎 組込みプログラミング基礎編（名古屋大学組込みソフトウエア技術者人材養成プログラム）を用いて、座学にて組込みシステムの基礎知識を習得する。７回目以降は組込みシステム（エレベータの予定）の制御ソフトウエアの設計と、そのモデルの動作検証の演習と相互レビューを行う。 |
| 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。<br>２．中間試験を授業時間内に実施することがあります。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 授業概要について理解できる。 |
| | | 2週 | 組込みソフトウエア概論 | 組込みシステムとは、組込みソフトウェアの分類・特徴、開発プロセスについて説明できる。 |
| | | 3週 | 組込みハードウェアの基礎（１） | コンピュータの構造、バスとメモリについて説明できる。 |
| | | 4週 | 組込みハードウェアの基礎（２） | 周辺デバイス、外部事象の待ち方について説明できる。 |
| | | 5週 | 組込みプログラム開発の基礎（１） | 開発環境、デバック環境について説明できる。 |
| | | 6週 | 組込みプログラム開発の基礎（２） | 実行環境、コーディングルール、要件定義について説明できる。 |
| | | 7週 | 中間試験、組込みソフウェアの設計 | 知識、機能定義、、モジュール設計、タスク設計、テスト設計、オブジェクト指向設計について説明できる。 |
| | | 8週 | 組込みソフウェア開発演習（１） | 要件定義、機能設計、モジュール設計、タスク設計を行うことができる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 設計レビュー（１） | 要件定義、機能設計、モジュール設計、タスク設計に関するレビューを行うことができる。 |
| | | 10週 | 組込みソフトウエア開発演習（２） | 詳細設計、テスト設計を行うことができる。 |
| | | 11週 | 設計レビュー（２） | 詳細設計、テスト設計に関するレビューを行うことができる。 |
| | | 12週 | 組込みソフトウエアの動作検証方法（１） | LTSAを用いた動作検証の方法を説明できる。 |
| | | 13週 | 組込みソフトウエアの動作検証方法（２） | LTSAを用いた動作検証の方法を説明できる。 |
| | | 14週 | 動作検証レビュー（１） | 設計したシステムに対して LTSA を用いた動作検証ができる。 |
| | | 15週 | 動作検証レビュー（２） | 設計したシステムに対して LTSA を用いた動作検証ができる。 |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 設計レビュー | 動作検証レビュー | 設計・動作検証レポート | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 0 | 0 | 40 | 100 |
| 組込みソフトウェア開発に関する基礎的知識 | 35 | 0 | 0 | 0 | 35 |
| 組込みソフトウェア設計スキル | 20 | 0 | 0 | 25 | 45 |
| 動作検証スキル | 5 | 0 | 0 | 15 | 20 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 信号処理 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-821 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 大類重範，ディジタル信号処理，日本理工出版会 | | |
| 担当教員 | 山崎 悟史 | | |

## 到達目標

1．基本的なディジタルシステムに対して、適切な信号処理法を用いて解析、計算を行うことができる。
2．信号処理の知識を複合・融合領域の課題（例えば生体信号処理システムの設計・開発）に応用できる。

## 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 | | | |
| 評価項目2 | | | |
| 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 】 C 実践指針 （C2） 実践指針のレベル （C2-4）

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 信号処理は音声、画像、通信、計測・制御、医療など、「信号」を対象とする様々な分野で利用されている重要技術である。その目的は、信号の増幅・伝送、フィルタリング、再生成などが挙げられる。特に昨今、ディジタル製品の高性能化、小型化の実現には、ディジタル信号処理技術が必須となる。また、各諸量の計測（測定器の使用）においては、周波数領域における考え方、理解が重要となる。本授業ではディジタル信号処理に焦点を当て、その原理や物理的意味、各種計算法について講義し、演習を通じて理解の定着を図る。 |
| 授業の進め方・方法 | 板書による座学講義を主とし、授業内演習やプレゼンテーションを併用して授業を進める. |
| 注意点 | 本科科目において，通信工学，制御工学など「連続信号に対するフーリエ級数・解析」の理解があることが望ましい. |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 本授業の目的，評価方法等について理解できる. |
| | | 2週 | 離散時間信号の表現 | 基本的な離散時間信号を数式表現できる. |
| | | 3週 | 離散時間システムと畳込み | 離散時間信号に対する畳込みの原理を理解でき，計算できる. |
| | | 4週 | ディジタル化(標本化，量子化) | 連続時間信号を離散時間信号に変換する原理を説明できる. |
| | | 5週 | 離散時間フーリエ変換，離散フーリエ変換1 | DFTの定義，性質を説明できる. |
| | | 6週 | 離散フーリエ変換2 | DFTに関する計算できる. |
| | | 7週 | 高速フーリエ変換1 | FFTの定義，性質を説明できる. |
| | | 8週 | 高速フーリエ変換2 | FFTに関する計算できる. |
| | 2ndQ | 9週 | まとめ，演習 | これまでの講義内容に関する演習問題が解ける. |
| | | 10週 | 離散化に伴う諸問題 | 窓掛け，スペクトル解析について説明できる. |
| | | 11週 | 離散時間システム1 | ディジタルフィルタの意義や事例などを説明できる. |
| | | 12週 | 離散時間システム2 | 基本的なFIRフィルタを設計できる. |
| | | 13週 | 離散時間システム3 | 基本的なFIRフィルタを設計できる. |
| | | 14週 | 信号処理の実際1 | 信号処理の実際について調査できる. |
| | | 15週 | 信号処理の実際2 | 信号処理の実際について調査できる. |
| | | 16週 | 信号処理の活用事例 | 信号処理の実際についてプレゼンテーションにて説明できる. |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 課題 | 発表 | | | | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 40 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 専門的能力 | 40 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 情報化学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-822 | 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1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | Excelで簡単統計 Excel2007対応版，小椋将弘，講談社サイエンテフィック. | | |
| 担当教員 | （専攻科 非常勤講師）,竹内 一博 | | |

## 到達目標

1．統計で使用する基礎データを説明、算出することができる。
2．統計処理で必要となる確率分布について説明することができる。
3．相関と回帰について説明でき、実際のデータについて相関関係を算出することができる。
4．変数数、標本数に応じた検定方式を判断・適用し、検定を実施することができる。
5．データ解析方法について説明することができる。(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．統計で使用する基礎データを説明、算出することができる。 | □実験等で得た具体的な数値について基礎データを算出することができる | □統計で使用する基礎データを説明できる<br>□統計で使用する基礎データを算出することができる | □統計で使用する基礎データを説明できない<br>□統計で使用する基礎データを算出することができない |
| 2．統計処理で必要となる確率分布について説明することができる | □具体的なデータと確率分布を関連付けて説明することができる | □統計処理で必要となる確率分布について説明することができる | □統計処理で必要となる確率分布について説明することができない |
| 3．相関と回帰について説明でき、実際のデータについて相関関係を算出することができる。 | □実際のデータについて相関関係を正しく算出することができる | □相関と回帰について説明できる<br>□実際のデータについて相関関係をほぼ正しく算出することができる | □相関と回帰について説明できない<br>□実際のデータについて相関関係を正しく算出することができない |
| 4．変数数、標本数に応じた検定方式を判断・適用し、検定を実施することができる。 | □変数数、標本数に応じた検定方式を判断することができる<br>□変数数、標本数に応じた検定方式を適用することができる<br>□検定を正しく実施することができる | □変数数、標本数に応じた検定方式を判断することができる<br>□変数数、標本数に応じた検定方式を適用することができる<br>□検定をほぼ正しく実施することができる | □変数数、標本数に応じた検定方式を判断することができない<br>□変数数、標本数に応じた検定方式を適用することができない<br>□検定を正しく実施することができない |
| 5．データ解析方法について説明することができる。(C2-4) | □データ解析方法を実施することができる | □データ解析方法について説明することができる | □データ解析方法について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 】 C 実践指針 （C2） 実践指針のレベル （C2-4）

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | エクセルと専用のデータ解析アプリケーションを用いて実験データなどの科学的データ，その他のデータの特性やそれらのデータ間の関連を見出す方法を身につける。 |
| 授業の進め方・方法 | 各単元ごとに課題を与えるので、１週間以内に担当教員に提出する。 |
| 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。<br>２．中間試験を授業時間内に実施することがあります。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | ☑ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 統計の基礎１ | データの属性、標本抽出、データのまとめ |
| | | 2週 | 統計の基礎２ | データの属性、標本抽出、データのまとめ |
| | | 3週 | 統計の基礎３ | データの属性、標本抽出、データのまとめ |
| | | 4週 | 基本統計量１ | 代表値、散布度、標準偏差 |
| | | 5週 | 確率分布１ | おもな分布関数、標本分布と検定例 |
| | | 6週 | 確率分布２ | おもな分布関数、標本分布と検定例 |
| | | 7週 | 確率分布３ | おもな分布関数、標本分布と検定例 |
| | | 8週 | 相関と回帰１ | 相関係数、回帰直線 |
| | 2ndQ | 9週 | 相関と回帰２ | 相関係数、回帰直線 |
| | | 10週 | 検定１ | 検定、１変数１標本検定 |
| | | 11週 | 検定２ | １変数１標本検定 |
| | | 12週 | 検定３ | １変数２標本検定 |
| | | 13週 | 検定４ | １変数２標本検定 |
| | | 14週 | 検定５ | 分散分析 |
| | | 15週 | データ解析１とまとめ | クラスター解析、学修のまとめ |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 課題レポート | 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 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| 専門的能力 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 |
| 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 英語特論Ⅱ |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-766 | 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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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・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。<br>【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。<br>【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。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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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。<br>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。 |
| | 2ndQ | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 15 | 60 | 15 | 10 | 100 |
| 基礎的能力 | 15 | 60 | 15 | 10 | 100 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 現代地理学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-767 | 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，複数の例を挙げて地理的観点から十分に考察を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，または，一つの例を挙げて地理的観点から十分に考察を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，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・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。<br>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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス | 本授業科目の目的・目標を理解できる。 |
| | | 2週 | 地域を知る／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。 |
| | | 3週 | 地域を知る／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。 |
| | | 4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。 |
| | | 5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。 |
| | | 6週 | 〃 | 〃 |
| | | 7週 | 地域景観を読み解く（３）巡検事後学習 | 三島市内の巡検で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。 |
| | | 8週 | 地域の現状と課題をとらえる（１）巡検事前学習 | 裾野市を事例に，地方都市における現状と課題を知識として理解できる。 |
| | 4thQ | 9週 | 地域の現状と課題をとらえる（２）巡検計画立案 | 裾野市内で巡検を行うにあたって，何を目的にどこで何を見ればよいか，巡検コース等の立案が自分たちでできる。 |
| | | 10週 | 地域の現状と課題をとらえる（３）巡検 | 裾野市内の巡検を通して，地域の現状を具体的に理解し，どのような課題が存在するか気づくことができる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 11週 | 〃 | 〃 |
| | | 12週 | 地域の現状と課題をとらえる（４）巡検事後学習 | 裾野市内の巡検での見学内容をふまえて，地域の現状と課題を整理して理解し，地域の将来に向けての提言をすることができる。 |
| | | 13週 | 地域の現状と課題をとらえる（５）都市と交通 | 裾野市内の巡検で見出した地域の課題を，現代の日本社会で広く存在している課題のなかに位置づけてとらえることができる。 |
| | | 14週 | 地理情報と社会 | デジタル化が進む地図への理解を深め，地図をもとに考える地理学的手法の有益性を理解できる。 |
| | | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 技術と社会 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-768 | 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・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。<br>中間試験を授業時間内に実施することがあります。<br>この科目は学修単位科であり、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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☑ アクティブラーニング | ☑ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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 |
| | 2ndQ | 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 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 経営工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-781 | 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。<br>（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。<br>（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。<br>（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・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。<br>・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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | ☑ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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 | 経営資源としての技術、コア技術、技術イノベーション |
| | | 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 |
| | 2ndQ | 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 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 熱統計物理学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-769 | 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。授業はスライド資料を用いて行う。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・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。全体の評価は15回の授業が終了したあとに実施する試験によって行う。 |
| 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。<br>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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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 | 熱力学第二法則 | 熱力学第二法則について理解できる |
| | | 5週 | エントロピー | 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 |
| | | 6週 | 熱力学関数 | 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 | ルジャンドル変換 | 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 |
| | 2ndQ | 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 | エントロピーの微視的解釈について理解できる |
| | | 12週 | 情報とエントロピー | 情報量とエントロピーの関係について理解できる |
| | | 13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 |
| | | 14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 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 15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 |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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 | 100 | 0 | 0 | 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。 | 40 | 0 | 0 | 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。 | 40 | 0 | 0 | 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) | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 数理解析学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-770 | 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.<br>□初期値とパラメータに関する連続性を理解できる.<br>□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.<br>□初期値とパラメータに関する連続性を理解できない.<br>□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.<br>□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.<br>□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・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.<br>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 | 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.<br>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. |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☑ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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. |
| | 2ndQ | 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 | | |

| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |

| 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | ネットワーク |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-771 | 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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□LAN技術について説明することができる。<br>□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。<br>□LAN技術について説明することができない。<br>□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。<br>□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・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．<br>・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．<br>・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．<br>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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | ☑ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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 | |
| | 2ndQ | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | A：定期試験 | B：課題レポート | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 50 | 50 | 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 | 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 | 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 | 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 | 30 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 専攻科研究Ⅱ |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-772 | 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 | 前期:12 |
| 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・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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☑ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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。 |
| | 2ndQ | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 専攻科研究Ⅲ |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-773 | 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 | 後期:6 |
| 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。<br>①研究の概要･･･200字程度の英文アブストラクト<br>②序文･･･････研究背景・仮説を説明し、目的を示す。<br>③方法･･･････データの収集方法または実験方法を説明する。<br>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。<br>⑤考察･･･････研究結果について、目的と関連付けて検討する。<br>⑥まとめ･･･････研究で得た成果を箇条書きで簡潔に記述する。<br>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・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。<br>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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☑ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 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。 |
| | 4thQ | 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 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | ロボット制御工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-774 | 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。<br>□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。<br>□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<br>□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<br>□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<br>□3自由度マニピュレータのヤコビ行列を表現できる<br>□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<br>□位置・姿勢について同時変換行列によって表現できる<br>□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<br>□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<br>□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<br>□マニピュレータのヤコビ行列を表現できる<br>□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<br>□位置・姿勢について同時変換行列によって表現できない<br>□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<br>□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<br>□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<br>□マニピュレータのヤコビ行列を表現できない<br>□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<br>□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<br>□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<br>□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<br>□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<br>□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<br>□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<br>□論文を精読し、スライド6枚にまとめることができる<br>□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<br>□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<br>□論文を読み、スライドにまとめることができる<br>□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<br>□論文を読み、スライドにまとめることができない<br>□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・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。<br>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. 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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | ☑ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 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1<br>～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1<br>～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<br>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<br>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1<br>～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1<br>～目標軌道の生成～ | 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 |
| | | 6週 | ロボット運動学2<br>～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 |
| | | 7週 | ロボット研究動向(1)<br>～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<br>～ロボット運動学，動力学まとめ，および演習～ | |
| | 4thQ | 9週 | ロボット運動学2<br>～ヤコビ行列と微分運動学～ | ヤコビ行列を利用した制御方法について説明できる |
| | | 10週 | ロボット動力学<br>～ロボットの運動方程式～ | 様々な制御の例を説明することができる |
| | | 11週 | ロボット動力学<br>～運動方程式とロボット制御～ | 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<br>～ロボット制御まとめ，および演習～ | |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021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 | 2021-775 | 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<br>□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<br>□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<br>□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、人間の特性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・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。<br>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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス | |
| | | 2週 | ヒューマンインタフェースの概要と歴史 | ヒューマンインタフェースの概要を説明できる |
| | | 3週 | コンピュータとサイバー空間 | 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 | 人間工学Ⅰ | エルゴノミクスとヒューマンファクタを説明できる |
| | | 5週 | 人間工学Ⅱ | Human Centered Designを説明できる<br>ヒューマンエラーについて説明できる |
| | | 6週 | 感性と知性 | 人間の情報処理過程を説明できる |
| | | 7週 | 知覚Ⅰ～記憶のプロセス～ | 人間の記憶のプロセスについて説明できる |
| | | 8週 | 知覚Ⅱ～長期記憶～ | 人間の長期記憶について説明できる |
| | 4thQ | 9週 | 知覚Ⅲ～推論と忘却～ | 人の推論と記憶の忘却について説明できる |
| | | 10週 | 感覚Ⅰ～味覚と嗅覚～ | 味覚及び嗅覚の外界の取得原理を説明できる |
| | | 11週 | 感覚Ⅱ～体性感覚、マルチモーダル～ | 触覚の外界の取得原理を説明できる<br>マルチモーダルについて説明できる |
| | | 12週 | 感覚Ⅱ～聴覚～ | 聴覚の外界の取得原理を説明できる |
| | | 13週 | 感覚Ⅱ～視覚～ | 視覚の外界の取得原理を説明できる |
| | | 14週 | 演習Ⅰ | 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見つけることができる |
| | | 15週 | プレゼンテーション | 最先端のヒューマンインタフェースデバイスによって社会ニーズの解決手法を提案できる |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | システム制御工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-776 | 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.<br>□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.<br>□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.<br>□MIT適応則のアルゴリズムを数式化できる.<br>□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.<br>□MIT適応則のアルゴリズムを数式化できない.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□リアプノフの安定定理を用いた適応則を数式化できる.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□FIRモデルをIIRモデルと比較して説明できる.<br>□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.<br>□FIRモデルを説明できる.<br>□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.<br>□FIRモデルを説明できない.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□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・方法 | 授業は以下の進め方とする.<br>1) 教員が講義を行う.<br>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.<br>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.<br>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。<br>2.中間試験を授業時間内に実施することがあります。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 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<br>Chapter 1 What is adaptive control?<br>1.1 Introduction<br>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<br>Chapter 5 Model-reference adaptive systems<br>5.1 Introduction<br>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<br>Chapter 5 Model-reference adaptive systems<br>5.2 The MIT rule<br>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<br>Chapter 5 Model-reference adaptive systems<br>5.4 Lyapunov Theory<br>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<br>2）Adaptive Inverse Control に関する論文紹介<br>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<br>2）Adaptive Inverse Control<br>Chapter 1 The Adaptive Inverse Control Concept<br>1.1 Inverse Control | 適応逆制御の概念を説明できる. |
| | | 8週 | Adaptive Inverse Control<br>Chapter 1 The Adaptive Inverse Control Concept<br>1.1 Inverse Control<br>1.2 Sample Application of Adaptive Inverse Control<br>1.2.1 Dynamic Control of a Minimum-Phase Plant<br>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. |
| | 4thQ | 9週 | 1）Adaptive Inverse Control<br>Chapter 1 The Adaptive Inverse Control Concept<br>1.2 Sample Application of Adaptive Inverse Control<br>1.2.3 Canceling Disturbance in the (Non)Minimum-Phase Plant<br>1.2.4 Canceling Disturbance in the Minimum-Phase Plant<br>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<br>Chapter 2 Wiener Filter<br>2.0 Introduction<br>2.1 Digital Filters, Correlation Functions, z-Transforms<br>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<br>Chapter 3 Adaptive LMS Filter<br>3.0 Introduction<br>3.1 An Adaptive Filter<br>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<br>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<br>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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 音響工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-777 | 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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□適切な騒音評価量を正しく求めることができる。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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・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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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 |
| | 2ndQ | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 表面工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-778 | 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・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。<br>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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 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。 |
| | 4thQ | 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 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 原子核物理学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-779 | 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・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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 原子・原子核 | 階層構造と大きさ・エネルギーのスケールを扱うことができる |
| | | 2週 | 粒子の閉込め１ | 量子論・量子力学における波動関数・エネルギーを扱うことができる |
| | | 3週 | 粒子の閉込め２ | 井戸型ポテンシャル問題での粒子の振る舞い、サイズとエネルギーを扱うことができる |
| | | 4週 | 水素原子１ | ボーア模型、量子力学による原子の取り扱いができる |
| | | 5週 | 水素原子２ | 球座標シュレーディンガー方程式をもとに波動関数やエネルギー準位とスペクトルを扱うことができる |
| | | 6週 | 水素原子３ | 電子の波動関数の分布と期待値を扱うことができる |
| | | 7週 | 原子核の基礎事項１ | 原子核の種類、同位体の性質を扱うことができる |
| | | 8週 | 原子核の基礎事項２ | 質量公式、原子核の安定性を扱うことができる |
| | 4thQ | 9週 | 原子核の記述１ | 核力のポテンシャルと核構造を扱うことができる |
| | | 10週 | 原子核の記述２ | 殻模型、魔法数を扱うことができる |
| | | 11週 | 元素の起源 | 宇宙・星における元素合成過程について理解できる |
| | | 12週 | 放射線 | 粒子線による物質への影響を扱うことができる |
| | | 13週 | 原子核の崩壊１ | 半減期を扱うことができる |
| | | 14週 | 原子核の崩壊２ | α崩壊、トンネル効果を扱うことができる |
| | | 15週 | 原子力エネルギー | 核分裂、原子炉について理解できる |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 量子力学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-780 | 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゛ィンカ゛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。<br>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。<br>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・方法 | 授業は講義および演習を中心に行う。講義中は集中して聴講するとともに，積極的に演習に取り組むこと。 |
| 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。<br>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。<br>3.期末試験(70%),課題レポ゜ート(30%)の割合で゛評価する。授業目標3（B1-4）が標準基準（６割）以上で，かつ前期末試験が100点を満点とした場合の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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 量子力学の必要性 |
| | | 2週 | 前期量子論 | 光の粒子性 |
| | | 3週 | 前期量子論 | 物質の波動性 |
| | | 4週 | シュレーディンガー方程式 | 対応原理による導出 |
| | | 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 |
| | | 6週 | シュレーディンガー方程式 | 水素原子 |
| | | 7週 | 不確定性原理 | 観測問題，交換関係 |
| | | 8週 | 古典力学との対応 | エーレンフェストの定理，カ゛ウス波束 |
| | 2ndQ | 9週 | 一次元矩形ホ゜テンシャル | 波動関数の接続 |
| | | 10週 | 束縛問題 | 一次元井戸型ホ゜テンシャル(1) |
| | | 11週 | 束縛問題 | 一次元井戸型ホ゜テンシャル(2) |
| | | 12週 | 束縛問題 | 一次元調和振動子(1) |
| | | 13週 | 束縛問題 | 一次元調和振動子(2) |
| | | 14週 | 散乱問題 | ポテンシャル障壁(1) |
| | | 15週 | 散乱問題 | ポテンシャル障壁(2) |
| | | 16週 | 試験 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 複合材料工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-782 | 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。

## 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・合成方法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・合成方法を説明できる。 | □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・合成方法を説明できない。 |
| 2. 複合化した材料の性質・成形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。<br>□繊維強化プラスチックの繊維材料、マトリックスの役割・性質・成形方法を図や数式を用いて説明できる。<br>□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。<br>□繊維強化プラスチックの繊維材料、マトリックスの役割・性質・成形方法を説明できる。<br>□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。<br>□繊維強化プラスチックの繊維材料、マトリックスの役割・性質・成形方法を説明できない。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□繊維強化プラスチックの利用分野を説明できる。<br>□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。<br>□繊維強化プラスチックの利用分野を説明できない。<br>□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・方法 | 授業は講義形式で行う。 |
| 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。<br>中間試験を授業時間内に実施することがあります。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス・複合材料への導入 | 複合材料がどのような材料か説明でき，身の回りの複合材料を説明できる |
| | | 2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 |
| | | 3週 | 複合材料に使われる材料（1） | 複合材料に使われる強化材について説明できる |
| | | 4週 | 複合材料に使われる材料（2） | 複合材料に使われる母材について説明できる |
| | | 5週 | 複合材料に使われる材料（3） | 複合材料に使われる母材について説明できる |
| | | 6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 |
| | | 7週 | 複合材料の力学的特性、複合則、異方性（1） | 等方性材料における応力と歪みの関係を説明できる |
| | | 8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(ヤング率・ポアソン比)を説明できる |
| | 2ndQ | 9週 | 複合材料の力学的特性、複合則、異方性（3） | 複合材料の力学特性、複合則、異方性(せん断弾性率・熱膨張率)を説明できる |
| | | 10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 |
| | | 11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 |
| | | 12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 |
| | | 13週 | 発表準備 | これまでにない機能，性能，材質の複合材料を提案できる |
| | | 14週 | 発表 | これまでにない機能，性能，材質の複合材料を提案できる |
| | | 15週 | 演習 | |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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 | 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 材料無機化学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-783 | 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<br>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<br>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<br>酸化物材料の原理を含めた磁気的性質を説明できる<br>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<br>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<br>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・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。<br>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。<br>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。」<br>「中間試験を授業時間内に実施することがあります。」 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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 |
| | 2ndQ | 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 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

| 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 知的財産 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-784 | 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 | |
| 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 | 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・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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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 |
| | 2ndQ | 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 | 3rdQ | 1週 | | |
| | | 2週 | | |
| | | 3週 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 4週 | | |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 4thQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 計算流体力学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-785 | 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・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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☑ アクティブラーニング | ☑ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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<br>（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<br>（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<br>（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<br>（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<br>（3）安定性 | 安定性について説明できる。 |
| | | 7週 | 差分法の基礎<br>（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。 |
| | 2ndQ | 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 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 構造有機化学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-786 | 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・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。<br>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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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。 |
| | 2ndQ | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 医用工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-787 | 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.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□生体信号の特徴・計測方法・処理原理を詳しく説明できる.<br>□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.<br>□生体信号の特徴・計測方法・処理原理を説明できる.<br>□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.<br>□生体信号の特徴・計測方法・処理原理を説明できない.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□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.<br>□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・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.<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 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<br>（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<br>（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<br>（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<br>（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<br>（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<br>（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<br>（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. |
| | 4thQ | 9週 | 計測・診断用医療機器<br>（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<br>（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<br>（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<br>（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<br>（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<br>（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<br>（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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 食品機能学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-788 | 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，食品の有効成分を理解・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・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。<br>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。<br>２．中間試験を授業時間内に実施することがあります。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 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。 |
| | 4thQ | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 遺伝資源工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-789 | 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：田村隆明・浦聖恵　編著、遺伝子発現制御機構 、東京化学同人；（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。
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) 基礎的な遺伝子の機能と調節機構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．基礎的な遺伝子の機能と調節機構について理解し、説明することが出来る。 | □　基本的な遺伝子の機能と調節機構についてエピジェネティクスやトランスポゾンなど新しいジェネティクスを交えて説明することができる。 | □　基本的な遺伝子の機能と調節機構およ新しいジェネティクスの概要について基礎的な事項を説明することが出来る。 | □　基本的な遺伝子の機能と調節機構について、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。 | □　遺伝情報の利用手法についてどのようなものがあるか説明でき、実際にデータベースやツールを使うことができる。 | □　遺伝情報の利用手法およびデータベース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、報告書を作成できる。 | □　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・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）。<br>総合して、演習１として遺伝資源としての生物の紹介、演習２としてエピジェネティクス事例、演習３として遺伝資源の活用事例を行い、紹介発表および質疑応答および他者のプレゼンに対する質問の発議15%、遺伝情報の活用演習10%、演習３のレポート10%、試験50% の割合で総合評価を行う。演習１，２についてはプレゼンテーションファイルを報告書としそれぞれ5%の割合で評価する。。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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □　アクティブラーニング | □　ICT 利用 | ☑　遠隔授業対応 | ☑　実務経験のある教員による授業 |

選択

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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。<br>「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（演習２） | 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。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2ndQ | 9週 | 遺伝情報の利用方法（遺伝情報活用演習） | 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（遺伝情報活用演習） | 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（遺伝情報活用演習） | 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4） | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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 | 20 | 30 | 100 |
| １．基礎的な遺伝子の機能と調節機構について理解し、説明することが出来る。 | 50 | 5 | 5 | 60 |
| 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。 | 0 | 0 | 10 | 10 |
| 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） | 0 | 15 | 15 | 30 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 集積回路設計 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-790 | 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 | 佐藤 憲史,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１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<br>□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.<br>□引用をきちんと書く. | OR<br>□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.<br>□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<br>□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.<br>□引用をきちんと書く. | OR<br>□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.<br>□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<br>□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.<br>□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<br>□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.<br>□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<br>□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.<br>（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．）<br>□期限を守った. | OR<br>□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.<br>□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・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.<br>(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.<br>(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.<br>(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.<br>・報告書の数は，(a)１通，(b)１通，(c)１通が基本である.<br>・発表は，報告書1通に匹敵するものと計算する.<br>・報告書１通を25点満点で評価する。ただし，発表は25点満点とする。<br>・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。<br>・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。<br>・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。<br>・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 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | ☑ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 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 |
| | 4thQ | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 報告書 | 発表 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 75 | 25 | 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. | 25 | 0 | 25 |
| 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. | 25 | 0 | 25 |
| 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 | 25 | 25 |
| 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） | 25 | 0 | 25 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 電磁波工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-791 | 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・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。<br>2.中間試験を授業時間内に実施することがあります。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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 |
| | 2ndQ | 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 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 電子デバイス |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-792 | 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・方法 | 教科書に沿って講義する．関係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. |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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. |
| | 2ndQ | 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、フラットパネル | MEMS、フラットパ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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021年度) | 授業科目 | ディジタル通信 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-793 | 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・方法 | 授業は講義や輪講を中心に行い，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. |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 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. |
| | 4thQ | 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 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 画像処理工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-794 | 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。<br>□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。<br>□画像のヒストグラムについて分かりやすく説明できる。<br>□画像の連結度について分かりやすく説明できる。<br>□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。<br>□画像の幾何学変換について説明できる。<br>□画像のヒストグラムについて説明できる。<br>□画像の連結度について説明できる。<br>□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。<br>□画像の幾何学変換について説明できない。<br>□画像のヒストグラムについて説明できない。<br>□画像の連結度について説明できない。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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・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。<br>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。<br>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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | ☑ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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。 |
| | 2ndQ | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021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 | 2021-795 | 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・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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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。 |
| | 2ndQ | 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 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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03年度 (2021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 | 2021-796 | 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・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。<br>2.中間試験を授業時間内に実施することがあります。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 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 |
| | 4thQ | 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 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

| 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 最適制御工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-797 | 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：なし．参考書：G.F.Franklin, J.D.Powel, A.E.Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems -Third Edition -, Addison-Wesley | | |
| 担当教員 | 三谷 祐一朗 | | |

## 到達目標

最適制御システムの基礎となるフィードバック制御の特徴や設計方法を身につけることを授業目標とする．具体的には，以下のことができるようになることを目指す．
(1) フィードフォワード／フィードバック制御の違いと特徴を説明できる．
(2) 参照信号および外乱に対する制御系の特徴を説明できる．
(3) 制御系の安定性について説明できる．

## 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) フィードフォワード／フィードバック制御の違いと特徴を説明できる． | □フィードフォワード／フィードバック制御の違いと特徴を，数式を用いて具体的に説明できる． | □フィードフォワード／フィードバック制御の違いと特徴を説明できる． | □フィードフォワード／フィードバック制御の違いと特徴を説明できない． |
| (2) 参照信号および外乱に対する制御系の特徴を説明できる． | □ 参照信号および外乱に対する制御系の特徴を，数式を用いて具体的に説明できる． | □参照信号および外乱に対する制御系の特徴を説明できる． | □ 参照信号および外乱に対する制御系の特徴を説明できない． |
| (3) 状態フィードバック制御系の構築方法を説明できる． | □ 状態フィードバック制御系の構築方法について，数式を用いて具体的に説明できる． | □状態フィードバック制御系の構築方法を説明できる． | □状態フィードバック制御系の構築方法を説明できない． |

## 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 | 現代制御理論を用いれば，古典制御理論では不十分，または達成できない制御システムを構築することができる．最適制御理論はその一つである．本講義では，最適制御への橋渡しとなる，フィードバック制御の重要な特徴について学ぶ． |
| 授業の進め方・方法 | 参考書からの抜粋を配布し，読解することを主とする．事前に次回の授業での学習範囲を指定し，予習を行い，その内容について発表形式で授業を進める．定期試験は実施しない． |
| 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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ・ガイダンス<br>・A Perspective on Properties of Feedback<br>・Chapter 4 Overview | 教育目標・授業概要を説明できる． |
| | | 2週 | ・4.1 A Case Study of Speed Control<br>・4.1.1 Disturbance Rejection | DCモータの速度制御および外乱抑制について説明できる． |
| | | 3週 | ・4.1.2 Sensitivity: Effects of gain Changes<br>・4.1.3 Dynamic Tracking | 制御対象のゲインの変化による制御系への影響および，出力の追従性について，フィードフォーワード／フィードバック制御における特徴を説明できる． |
| | | 4週 | ・4.2 The Classical Three-term PID Control<br>・4.2.1 Proportional Feedback Control<br>・4.2.2 Proportional-Integral (PI) Feedback Control<br>・4.2.3 Derivative Feedback Control | PID制御それぞれの特徴について説明できる． |
| | | 5週 | ・4.2.4 Proportional-Integral-Derivative (PID) Control<br>・4.2.5 Time-response Sensitivity to Parameters | PID制御の特徴および，フィードバックゲインの制御系における応答への影響（感度）について説明できる． |
| | | 6週 | ・4.2.6 Zieglar-Nichols Tuning of PID Regulators | ジーグラー・ニコルスのPID制御系設計手法について説明できる． |
| | | 7週 | ・4.2.7 Integrator Antiwindup | 積分制御のワインドアップおよびその低減方法について説明できる． |
| | | 8週 | ・4.3 Steady-state Tracking and System Type<br>・4.3.1 A Special Case of System Type: Unity Feedback | 定常状態における制御システムの追従性について説明できる． |
| | 4thQ | 9週 | ・4.3.2 System Type with Respect to Disturbance Inputs | 外乱に対する制御システムの特徴（タイプ）について説明できる． |
| | | 10週 | ・4.3.3 Truxal's Formula<br>・4.4 Stability<br>・4.4.1 Bounded Input-Bounded Output Stability<br>・4.4.2 Stability of Constant Systems | 制御系の安定性および，内部安定について説明できる． |
| | | 11週 | ・4.4.3 Routh's Stability Criterion | ラウスの安定判別法が説明でき，安定な制御系が設計できる |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12週 | ・A Perspective on State-space Design<br>・Chapter 7 Overview<br>・7.1 Advantages of State Space<br>・7.2 Analysis of the State Equations<br>・7.2.1 Block Diagrams and Canonical Forms | 状態方程式の構成方法を説明できる. |
| | | 13週 | ・7.2.2 Dynamic Response from the State Equations<br>・7.3 Control-Law Design for Full State Feedback | 状態空間モデルの応答および状態フィードバック制御について説明できる. |
| | | 14週 | ・7.3.1 Finding the Control Law<br>・7.3.2 Introducing the Reference Input with Full State Feedback<br>・Selection of Pole Locations for Good Design | 状態フィードバックゲインの設計方法について説明できる. |
| | | 15週 | まとめ | 制御系の設計および評価ができる. |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | レポート | 発表 | 授業態度 | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 30 | 10 | 100 |
| (1) フィードフォワード／フィードバック制御の違いと特徴を説明できる. | 20 | 10 | 3 | 33 |
| (2) 参照信号および外乱に対する制御系の特徴を説明できる. | 20 | 10 | 3 | 33 |
| (3) 制御系の安定性について説明できる. | 20 | 10 | 4 | 34 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021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 | 2021-798 | 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・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。<br>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。<br>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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 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。 |
| | 4thQ | 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 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 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03年度 (2021年度) | 授業科目 | 計算力学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-799 | 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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□解析対象の要素分割の必要性を説明できる。<br>□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。<br>□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。<br>□解析対象の要素分割の必要性を説明できない。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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。<br>□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・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。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | ☑ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 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。 |
| | 2ndQ | 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 | 授業全体のまとめ | 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。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。 |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | 期末課題 | 課題レポート | その他（プレゼンテーション） | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | 50 | 10 | 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。 | 10 | 40 | 0 | 50 |
| 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。 | 10 | 10 | 0 | 20 |
| 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 | 0 | 10 | 10 |
| 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) | 20 | 0 | 0 | 20 |

| 沼津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 化学反応論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 2021-800 | 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 | 「アトキンス物理化学要論　第６版」千原・稲葉訳　東京化学同人 | | |
| 担当教員 | 稲津 晃司 | | |

## 到達目標

１．速い反応と遅い反応がある理由を説明できる
２．反応速度を調べる実験的手段を例示できる
３．発熱反応と発熱反応がある理由を説明できる
４．反応速度とエネルギーの関係が説明できる（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<br>速い反応と遅い反応がある理由を説明できる | □反応速度の定義と速度式について具体例をあげながら説明できる。<br>□反応速度への影響因子を定量的に評価してあげることができる。<br>□衝突理論の概要を具体例をあげて説明できる。<br>□いくつかの反応の速度，反応次数，時定数を計算できる。 | □反応速度の定義と速度式について説明できる。<br>□反応速度に影響する因子をあげることができる。<br>□衝突理論の概要を説明できる。<br>□簡単な反応の速度，反応次数，時定数を計算できる。 | □反応速度の定義と速度式について説明できない。<br>□反応速度に影響する因子をあげることができない。<br>□衝突理論の概要を説明できない。<br>□簡単な反応の速度，反応次数，時定数を計算できない。 |
| 評価項目2<br>反応速度を調べる実験的手段を例示できる | □反応速度を調べるための測定項目をあげ，測定値の取り扱いを説明できる。<br>□反応速度を調べる実験にの用いる機器，設備を要件を含めてあげることができる。<br>□反応速度を調べる実験方法を具体的手続きや条件を含めて示せる。 | □反応速度を調べるための測定項目をあげることができる。<br>□反応速度を調べる実験にの用いる機器，設備をあげることができる。<br>□反応速度を調べる実験方法と用いる機器等の原理を例示できる。 | □反応速度を調べるための測定項目をあげることができない。<br>□反応速度を調べる実験にの用いる機器，設備をあげることができない。<br>□反応速度を調べる実験方法と用いる機器等の原理を例示できない。 |
| 評価項目3<br>発熱反応と発熱反応の差異を説明できる | □具体的な反応について反応断面図を用いて反応熱を説明できる。<br>□遷移状態理論をアイリングの式を用い，衝突理論との差異を含めて説明できる。<br>□反応の有効エネルギーを原系と反応系の状態と関連付けて発熱反応と吸熱反応について説明できる。 | □反応断面図を用いて反応熱を説明できる。<br>□遷移状態理論を説明できる。<br>□反応の有効エネルギーを発熱反応と吸熱反応について説明できる。 | □反応断面図を用いて反応熱を説明できない。<br>□遷移状態理論を説明できない。<br>□反応の有効エネルギーを発熱反応と吸熱反応について説明できない。 |
| 評価項目4<br>反応速度とエネルギーの関係が説明できる（C1-4） | □反応速度の温度依存性についての計算し，反応系のエネルギーについて考察できる。<br>□アレニウスの式とその熱力学的解釈を微視的観点を含めて説明できる。<br>□反応速度とエネルギーの関係を複数の反応機構について説明できる。 | □反応速度の温度依存性についての計算ができる。<br>□アレニウスの式とその熱力学的解釈を説明できる。<br>□反応速度とエネルギーの関係を反応機構と関連付けて説明できる。 | □反応速度の温度依存性についての計算ができない。<br>□アレニウスの式とその熱力学的解釈を説明できない。<br>□反応機構と反応速度-エネルギーの関係を説明できない。 |

## 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 | 化学反応が進行する速さを反応物・生成物のマクロな濃度変化によって追跡する反応速度論と，化学反応を反応分子どうしのミクロな衝突過程としてとらえる反応動力学とをあわせて教授する。分光学に関する解説やレーザーや分子線を用いた現代的な研究データを交えながらの演習も行い，化学反応論を学ぶ。 |
| 授業の進め方・方法 | 授業は講義を中心に進め，学習内容について口頭試問，議論，あるいは演習を適宜行う。また演習や発表議論の課題を課すこともある。 |
| 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。<br>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。<br>3.（*実践指針）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（ルーブリック）による。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | ☑ ICT 利用 | ☑ 遠隔授業対応 | □ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 授業計画と評価方法の説明，化学反応論とは；身近な化学反応とその仕組みを理解する必要性を理解できる. |
| | | 2週 | 反応速度の表現 | 反応速度の定義と表現方法および化学量論式と反応速度の関係が理解できる. |
| | | 3週 | 反応系の熱力学 | 反応の熱力学的定義，駆動力，化学親和力の考え方を理解できる. |
| | | 4週 | 反応速度の測定１ | 反応速度の実験的定義と測定法の原理を説明できる. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 5週 | 反応速度の測定２ | 反応速度式の決定法および活性化エネルギー決定法を理解し，簡単な計算ができる. |
| | | 6週 | 反応と反応経路１ | 素反応と複合反応，逐次反応と併発反応について説明できる. |
| | | 7週 | 反応と反応経路２ | 律速段階および緩和型速度式を理解し，簡単な問題が解ける. |
| | | 8週 | まとめの演習 | 基本的な反応速度論について計算や図的開放で問題を解ける. |
| | 2ndQ | 9週 | 素反応１ | アレニウスの式，活性分子衝突反応説の基本について説明できる. |
| | | 10週 | 素反応２ | 絶対反応速度と相対反応速度，アイリングの速度論について簡単な説明ができる. |
| | | 11週 | 遷移状態理論１ | 衝突状態，反応ポテンシャル曲面，活性錯合体理論を理解し，説明できる. |
| | | 12週 | 遷移状態理論２ | 活性錯合体理論，活性化エンタルピーを理解し，説明できる. |
| | | 13週 | 気相反応の反応論 | 単分子反応，連鎖反応，爆発の基本的事項を理解できる. |
| | | 14週 | 表面反応の反応論 | 表面の性質と吸着および吸着速度の考え方を理解し，簡単な問題が解ける. |
| | | 15週 | 触媒反応の反応論 | 触媒作用と触媒反応速度式の表現および対応する反応機構を理解し，説明できる. |
| | | 16週 | | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

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 | 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 |