沼津工業高等専門学校	医療福祉機器開発工学コース	開講年度	平成29年度 (2017年度)

学科到達目標

【医療福祉機器開発工学コースの教育目標】
機械工学、電気電子工学、情報工学などの工学分野並びに解剖生理学、生体医用工学など医工学分野を融合複合した、医用機器工学、福祉機器工学などを中心に深く学修し、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。

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	2022-862	学修単位	2	2								成田 智子	
一般	必修	技術英語	2022-863	学修単位	2	2								鄭 萬溶	
一般	必修	工学倫理	2022-864	学修単位	2	2								山中 仁	
専門	選択	生体計測工学	2022-858	学修単位	2	2								小村 元憲	
専門	選択	生体情報工学	2022-859	学修単位	2	2								宮下 真信	
専門	選択	線形代数学	2022-860	学修単位	2	2								澤井 洋	
専門	選択	プログラム言語	2022-861	学修単位	2	2								藤尾 三紀夫	
専門	選択	医療品質安全工学	2022-865	学修単位	2	2								（専攻科 非常勤講師）,永田 靖	
専門	選択	解剖生理学	2022-866	学修単位	2	2								芳野 恭士	
専門	選択	医用生体工学	2022-867	学修単位	2	2								小谷 進	
専門	選択	医療機器工学	2022-868	学修単位	2	2								横山 直幸	
専門	選択	生物工学	2022-869	学修単位	2	2								竹口 昌之	
専門	必修	専攻科研究Ⅰ	2022-870	学修単位	4	12								大庭 勝久,専攻科 研究指導教員	
専門	必修	専攻科実験	2022-871	学修単位	2	6								山之内 亘,専攻科 実験担当教員	

専門	必修	学外実習	2022-872	学修単位	11			33					大庭 勝久,専攻科 研究指導教員	
専門	必修	実践工学演習	2022-873	学修単位	1	集中講義							大庭 勝久	
専門	選択	光計測工学	2022-874	学修単位	2	2							大久保 進也	
専門	選択	組込みソフトウエア	2022-875	学修単位	2	2							牛丸 真司	
専門	選択	信号処理	2022-876	学修単位	2	2							山崎 悟史	
専門	選択	情報化学	2022-877	学修単位	2	2							（専攻科 非常勤講師）,竹内 一博	
専門	選択	化学データ解析	2022-878	学修単位	2	2							薗科 知之	
専門	選択	結晶化学	2022-879	学修単位	2	2							小林 美学	
一般	必修	英語特論Ⅱ	2023-787	学修単位	2				2				（英語科 非常勤講師）,前田 隆子	
一般	選択	現代地理学	2023-788	学修単位	2						2		佐藤 崇徳	
一般	選択	技術と社会	2023-789	学修単位	2				2				平田 陽一郎	
一般	選択	経営工学	2023-790	学修単位	2				2				長縄 一智	
専門	必修	知的財産	2023-780	学修単位	2				集中講義				大庭 勝久,（専攻科 非常勤講師）,菊池 純一	
専門	選択	原子核物理学	2023-781	学修単位	2						2		住吉 光介	
専門	選択	量子力学	2023-782	学修単位	2				2				駒 佳明	
専門	選択	熱統計物理学	2023-783	学修単位	2				2				設楽 恭平	
専門	選択	数理解析学	2023-784	学修単位	2				2				鈴木 正樹	
専門	選択	ネットワーク	2023-785	学修単位	2				2				嶋 直樹	
専門	必修	専攻科研究Ⅱ	2023-786	学修単位	4				12				大庭 勝久,専攻科 研究指導教員	
専門	選択	福祉介護方法論	2023-791	学修単位	2				2				（専攻科 非常勤講師）,小川 典子,藤尾 祐子	
専門	選択	集積回路設計	2023-792	学修単位	2						2		望月 孔二	
専門	選択	電磁波工学	2023-793	学修単位	2				2				芹澤 弘秀	
専門	選択	電子デバイス	2023-794	学修単位	2				2				大津 孝佳	
専門	選択	ディジタル通信	2023-795	学修単位	2						2		香川 真人	
専門	選択	画像処理工学	2023-796	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	2023-797	学修単位	2						2		金子 裕哉,矢入 聡	
専門	選択	有限オートマトンと言語理論	2023-798	学修単位	2						2		鈴木 康人	
専門	選択	オブジェクト指向プログラム	2023-799	学修単位	2						2		高矢 昌紀	

専門	必修	専攻科研究Ⅲ	2023-800	学修単位	2							6	大庭 勝久,専攻科 研究指導教員	
専門	選択	ロボット制御工学	2023-801	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	2023-802	学修単位	2							2	山之内 亘	
専門	選択	システム制御工学	2023-803	学修単位	2							2	三谷 祐一朗	
専門	選択	音響工学	2023-804	学修単位	2					2			村松 久巳	
専門	選択	構造有機化学	2023-805	学修単位	2					2			青山 陽子	
専門	選択	医用工学	2023-806	学修単位	2							2	鈴木 尚人	
専門	選択	食品機能学	2023-807	学修単位	2							2	後藤 孝信	
専門	選択	遺伝資源工学	2023-808	学修単位	2					2			古川 一実	選択
専門	選択	化学反応論	2023-809	学修単位	2					2			稲津 晃司	
専門	選択	計算力学	2023-810	学修単位	2					2			新冨 雅仁,前田 篤志,金 顯凡	
専門	選択	生体材料工学	2023-833	学修単位	2					2			山根 説子	

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	技術英語

科目基礎情報

科目番号	2022-863	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	医療福祉機器開発工学コース	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

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

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. 【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04年度 (2022年度)	授業科目	工学倫理

科目基礎情報

科目番号	2022-864	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	医療福祉機器開発工学コース	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	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. □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. □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. □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. □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. □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. □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. □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. □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. □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. □工学倫理で用いる専門的な用語が正しく理解できる. □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. □工学倫理で用いる基本的な用語が理解できる. □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. □工学倫理で用いる用語が理解できない. □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. □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. □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. □倫理規程に基づき，工学倫理上の問題点を整理できる. □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. □倫理規程に基づき，工学倫理上の問題点を整理できない. □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

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

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。 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
前期	1stQ	1週	工学倫理概要（ガイダンス）	工学倫理，工学・技術と社会の関わり，技術業と工学倫理について説明できる.
		2週	倫理と法，公衆の安全，健康，福利	法律と倫理の関係，工学と法の関わり，公衆，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	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	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.

		6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.
		7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.
		8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.
	2ndQ	9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.
		10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.
		11週	知的財産	知的財産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，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04年度 (2022年度)	授業科目	生体計測工学

科目基礎情報

科目番号	2022-858	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	電子配布資料、参考書：臨床工学シリーズ「生体計測学」　金井寛他著　日本生体医工学会監修　(コロナ社)，「医用生体工学」神谷 暸　(培風館)		
担当教員	小村 元憲		

到達目標

1．測定数値の扱いが適切にできる.
2．生体の電気的性質及び力学的性質を説明できる.
3．超音波血流計の測定原理を説明できる.
4．X線CTの測定原理を説明できる.
5．MRIの測定原理を説明できる.
6．最新の生体計測機器の例を挙げ、測定原理と開発の意義を説明できる。（　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
測定数値の扱いが適切にできる。	□測定数値の扱いが適切にでき、数値処理の問題点を解決できる。	□測定数値の扱いが適切にできる。	□測定数値の扱いが適切にできない。
生体の電気的性質及び力学的性質を説明できる.	□生体の電気的性質及び力学的性質を数式を用いて説明できる.	□生体の電気的性質及び力学的性質を説明できる.	□生体の電気的性質及び力学的性質を説明できない.
超音波血流計の測定原理を説明できる.	□超音波血流計の測定原理を説明でき，信号処理の数学的記述ができる.	□超音波血流計の測定原理を説明できる.	□超音波血流計の測定原理を説明できない.
X線CTの測定原理を説明できる.	□X線CTの測定原理を説明でき，画像再構築法を数学的に記述できる.	□X線CTの測定原理を説明できる.	□X線CTの測定原理を説明できない.
MRIの測定原理を説明できる.	□MRIの測定原理を説明でき，画像再構築法を数学的に記述できる.	□MRIの測定原理を説明できる.	□MRIの測定原理を説明できる.
最新の生体計測機器の例を挙げ、測定原理と開発の意義を説明できる。	□最新の生体計測機器の例を挙げられる。 □その測定原理と開発の意義を説明できる。 □性能向上のための改善点などを論じることができる。	□最新の生体計測機器の例を挙げられる。 □その測定原理と開発の意義を説明できる。	□最新の生体計測機器の例を挙げられない。

学科の到達目標項目との関係

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

教育方法等

概要	医療機器の開発と急速な発展に伴い、医療現場において工学的な計測が必要不可欠となっている。生体を対象とした計測技術には、対象とする生体機能に合わせ、化学的、電気的、機械的な測定などの多岐にわたる技術が含まれる。本授業では，本科で学んだ医用計測器の中でも特に，超音波血流計，X線CT，MRIに重点を当て，数式的な記述も含めて学ぶ.
授業の進め方・方法	講義を主体とした授業とする。指定した参考書の内容に沿って，電子配布資料を使いながら説明する。 授業テスト80%、課題レポート20%として評価する。授業目標６（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	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

授業の属性・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	生体計測の基礎	測定数値の扱いを説明できる。
		3週	生体物性(1)	生体の電気的性質を説明できる.
		4週	生体物性(2)	生体の力学的性質を説明できる.
		5週	生体物性(3)	生体の粘弾性的性質を説明できる.
		6週	超音波血流計(1)	連続波ドプラ血流計の原理を説明できる.
		7週	超音波血流計(2)	パルスドプラ血流計の原理を説明できる.
		8週	X線CT(1)	X線CTの測定法を説明できる.
	2ndQ	9週	X線CT(2)	X線CTのフーリエ変換法を説明できる.
		10週	X線CT(3)	X線CTのフィルター補正逆投影法を説明できる.
		11週	MRI(1)	核磁気共鳴現象とZ方向の位置決めを説明できる.
		12週	MRI(2)	X方向，Y方向の位置決めを説明できる.
		13週	MRI(3)	核磁気共鳴現象の緩和挙動を数式を用いて説明できる.
		14週	MRI(4)	スライス内の画像再構築を数式を用いて説明できる.
		15週	MRI(5)	核スピン密度，T1，T2強調画像を説明できる.

		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

	授業テスト	レポート					合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
測定数値の扱いが適切にできる。	5	0	0	0	0	0	5
生体の電気的性質及び力学的性質を説明できる.	20	0	0	0	0	0	20
超音波血流計の測定原理を説明できる.	10	0	0	0	0	0	10
X線CTの測定原理を説明できる.	15	0	0	0	0	0	15
MRIの測定原理を説明できる.	30	0	0	0	0	0	30
最新の生体計測機器の例を挙げ、測定原理と開発の意義を説明できる。	0	20	0	0	0	0	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	生体情報工学

科目基礎情報

科目番号	2022-859	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	神経科学 -脳の探求-　Bear, M.F. et al.著　加藤宏司ら　訳、西村書店		
担当教員	宮下 真信		

到達目標

1．神経細胞の情報伝達メカニズム、脳神経系への感覚器からの入力と出力、感覚領野での外界情報表現に関する知識を習得する。(C1-4)
2．脳神経系の信号を使った医療機器に関する応用について提案できる。

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
神経細胞の情報伝達メカニズム、脳神経系への感覚器からの入力と出力、感覚領野での外界情報表現に関する知識を習得する。	神経信号の発生伝播の仕組み、視覚・聴覚・体制感覚の脳内情報表現、出力としての運動系の基礎知識を十分に説明でき、正確に基本事項を説明でき、さらに教科書以外の内容を調査・報告できる（レポート32点以上、期末試験32点以上）。	神経信号の発生伝播の仕組み、視覚・聴覚・体制感覚の脳内情報表現、出力としての運動系の基礎知識をある程度説明でき、重大な誤りなしで基本事項を説明できる（レポート24～31点、期末試験24～31点に相当）。	神経信号の発生伝播の仕組み、視覚・聴覚・体制感覚の脳内情報表現、出力としての運動系の基礎知識をほとんど説明できず、重大な誤りやレポートの未提出、遅延がある（レポート24点未満、期末試験24点未満に相当）。
脳神経系の信号を使った医療機器に関する応用について提案できる。	脳・神経系や筋肉に関する信号を使った、リハビリテーション機器やブレイン-マシンインターフェイス機器について、既存の研究分野の内容を正確に調査・報告できるだけでなく、独自のアイデアの機器の提案ができること（レポート17点以上に相当）。	脳・神経系や筋肉に関する信号を使った、リハビリテーション機器やブレイン-マシンインターフェイス機器について、既存の研究分野の内容を正確に調査・報告できること（レポート12～16点に相当）。	脳・神経系や筋肉に関する信号を使った、リハビリテーション機器やブレイン-マシンインターフェイス機器について、既存の研究分野の内容について、誤りのある報告があること（レポート12未満点に相当）。

学科の到達目標項目との関係

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

教育方法等

概要	医療工学機器を開発するには、生体信号のもつ生理学的知見を知る必要がある。本講座では、主に脳・神経系における感覚情報処理がどのように行われているかについて講義する。神経活動や神経間の結合と活動伝播に関する仕組み、外界情報の脳内表現としての視覚領野、聴覚領野、体性感覚領野での情報処理ならびに出力としての運動領野の神経生理学について講義する。また、脳活動を非侵襲で捉える方法を学ぶために、脳波の発生機序についても触れてゆく。これらの講義内容を基礎として、近年着目されているブレイン-マシンインターフェイス技術を応用した医療器やハビリテーション方法などについても解説する。
授業の進め方・方法	授業は、教科書の担当箇所についてレポートをする輪講形式で実施する。調べた内容の説明が不十分であったり、教科書に記述の無い内容については、座学講義で補足する。輪講を通して得た知識に基づいて、神経生理学知見を応用した研究、医療機器などについて調査レポートを作成し発表する。または、授業で得た知識に基づいて、新規な医療機器を提案してレポートし発表しても良い。発表した内容について、討論をする。
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	医療工学における「生体情報工学」の位置づけと背景について理解できる。
		2週	神経細胞の生理１	神経細胞とグリア細胞、神経栄養因子について理解できる。
		3週	神経細胞の生理２	神経細胞の静止電位、活動電位など、神経細胞の基本事項を理解できる。
		4週	神経伝達１	シナプスでの情報伝達のメカニズムについて理解できる。
		5週	神経伝達２	神経伝達物質の種別と生体内で働く場所、伝達物質のアゴニストとアンチアゴニストについて理解できる。
		6週	視覚情報処理１	網膜・末梢神経系での情報処理について理解できる。
		7週	視覚情報処理２	大脳の視覚領野・中枢神経系での情報処理について理解できる。
		8週	聴覚情報処理	蝸牛・抹消神経系～大脳の聴覚野での情報処理について理解できる。
	2ndQ	9週	体性感覚情報処理	皮膚感覚器・抹消神経系～体性感覚領野・中枢神経系での情報処理を理解できる。
		10週	運動制御と運動出力１	感覚器-脊髄-筋肉経路での入力、出力について理解できる。
		11週	運動制御と運動出力２	大脳の運動野での運動制御、大脳基底核での行動順番の生成について理解できる。
		12週	脳のリズム	脳波の発生機序、脳疾患にていて理解できる。
		13週	神経系の学習メカニズム	発達期で脳・神経系のシナプス学習メカニズム、神経可塑性、機能-構造連関について理解できる。

		14週	脳と情報処理機器	ブレイン-マシンインターフェイスを使った義肢・義足の制御、神経科学の知見基づいたリハビリテーション方法について理解できる。
		15週	まとめ	各自のレポート内容の発表と、神経科学的知見や技術的知見の討論できる。
		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
基礎的能力	40	0	0	0	0	0	40
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	0	20	0	0	0	0	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	プログラム言語

科目基礎情報

科目番号	2022-861	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	医療福祉機器開発工学コース	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 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 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 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。 □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。 □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。 □簡易数式計算式をBNFおよび構文図で表現できる。 □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。 □簡易数式計算式をBNFおよび構文図で表現できない。 □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 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 □講義中の練習課題を解き、多数回発表できる □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。 □講義中の練習課題を解き、発表できる。 □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 □講義中の練習課題を解き、発表できない □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

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

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。 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。 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。 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04年度 (2022年度)	授業科目	医療品質安全工学

科目基礎情報

科目番号	2022-865	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	「MEの基礎知識と安全管理（改訂第６版）」、（社）日本生体医工学会ME技術教育委員会著、南江堂発行		
担当教員	（専攻科 非常勤講師）,永田 靖		

到達目標

１．医薬品医療機器等法における、医療分野の理解、全体概要が分かる。
２．特に医療現場で使用する医療機器の種類、特性、使用方法の理解ができる。
３．診断、治療、予防に不可欠である医療機器の品質、性能、安全に関わる技術の基礎を習得する。
４．医療機器の使用上のリスク、医療機器の開発と実務で運用できるように取得する。
５．医療機器の現状の課題、将来に向けてのニーズとクリアーすべき法的要件に対し、適切な対応を工学倫理に基づいた観点から分析、応用できる。（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．医薬品医療機器等法における、医療分野の理解、全体概要が分かる。	□医薬品医療機器等法とは何かが理解でき、医療機器への応用が出来る。 □医療機器のクラス分類等が理解でき、各クラスごとの特性が説明できる。 □医療分野の業態が理解でき、それぞれの役割とつながりが説明できる。	□医薬品医療機器等法とは何かが理解できる。 □医療機器のクラス分類等が理解できる。 □医療分野の業態が理解できる。	□医薬品医療機器等法とは何かが理解できない。 □医療機器のクラス分類等が理解できない。 □医療分野の業態が理解できない。
２．特に医療現場で使用する医療機器の種類、特性、使用方法の理解ができる。	□医薬品医療機器等法における機器類の分野が理解でき、それぞれの代表的なものの特長が説明できる。 □医療機器のクラスにおいての特性が理解でき応用できる。 □医療分野の業態における法的役割が取り扱いが理解でき、関連するＪＩＳ等も理解し説明できる。	□医薬品医療機器等法における機器類の分野が理解できる。 □医療機器のクラスにおいての特性が理解できる。 □医療分野の業態における法的役割が取り扱いが理解できる。	□医薬品医療機器等法における機器類の分野が理解できない。 □医療機器のクラスにおいての特性が理解できない。 □医療分野の業態における法的役割が取り扱いが理解できない。
３．診断、治療、予防に不可欠である医療機器の品質、性能、安全に関わる技術の基礎を習得する。	□医療機器のジャンルごとの安全に係る内容が理解でき、他の機器に応用できる。 □医療機器のクラス分類における品質、有効性、安全性が理解でき、各クラスごとの特性が説明できる。 □医療分野の各業態における品質管理が理解でき、各業態固有の品質管理が説明できる。	□医療機器のジャンルごとの安全に係る内容が理解できる。 □医療機器のクラス分類における品質、有効性、安全性が理解できる。 □医療分野の各業態における品質管理が理解できる。	□医療機器のジャンルごとの安全に係る内容が理解できない。 □医療機器のクラス分類における品質、有効性、安全性が理解できない。 □医療分野の各業態における品質管理が理解できない。
４．医療機器の使用上のリスク、医療機器の開発と実務で運用できるように取得する。	□医薬品医療機器等法における、各機器の使用方法が理解でき、やってはいけないことが理解でき対応できる。 □医療機器のクラスごとのリスクが理解でき、リスクの低減処置及びマネジメントができる。 □医療分野の業態におけるリスク運用が理解でき、業態ごとのリスク分析、応用ができる。	□医薬品医療機器等法における、各機器の使用方法が理解できる。 □医療機器のクラスごとのリスクが理解できる。 □医療分野の業態におけるリスク運用が理解できる。	□医薬品医療機器等法における、各機器の使用方法が理解できない。 □医療機器のクラスごとのリスクが理解できない。 □医療分野の業態におけるリスク運用が理解できない。
５．医療機器の現状の課題、将来に向けてのニーズとクリアーすべき法的要件に対し、適切な対応を工学倫理に基づいた観点から分析、応用できる。（A2-4）	□医療機器の現状と将来へのニーズが何かが理解でき、医療現場等に対し新しい機器などの提案ができる。 □医療機器の診療科目における機器の特性、応用技術、関連する法的要求事項が理解でき、機器改良、機能付加の提案と関連する法的要求事項、リスクがわかる。 □医療機器の改良、応用に対する機器の選択、安全、JIS等の技術的な要件に対し、工学論理に基づく観点から分析、応用が出来るだけでなく、新医療機器等の提案が法的要求事項を踏まえて工学的論理に基づき、分析できる。	□医療機器の現状と将来へのニーズが何かが理解できる。 □医療機器の診療科目等における機器の特性、応用技術、関連する法的要求事項が何であるかが理解でる。 □医療機器の改良、応用に対する機器の選択、安全、JIS等の技術的な要件に対し、工学論理に基づく観点から分析、応用が出来る。	□医療機器の現状と将来へのニーズが何かが理解できない。 □医療機器の診療科目等における機器の特性、応用技術、関連する法的要求事項の何かが理解できない。 □医療機器の改良、応用に対する機器の選択、安全、JIS等の技術的な要件に対し、工学論理に基づく観点から分析、応用が出来ない。

学科の到達目標項目との関係

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

教育方法等

概要	医療は国民にとって安全保障とも言える社会的インフラであり、さらにそれを支えるME機器と医療機器産業は、日本にとっての最高の摩擦なき輸出を維持できる戦略産業であること。日本の公的医療保険制度が、自動車会社や家電メーカ等の輸出競争力を支え、さらにはその波及効果で日本の内需をも支えている「日本経済を支える医療」という実態から、医療を提供する医師や看護師が、「疾病の診断、治療、予防に不可欠なのが医療機器である」。その医療機器の品質、性能、安全が不可欠であり、この授業でME技術の原理運用と安全、リスクマネジメントを学び知識とともに、基本的な医療経済の基礎知識を理解する。
授業の進め方・方法	Teamsの講義を中心に授業を実施する。

注意点	1．評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 2．中間試験を授業時間内に実施することがあります。 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	ガイダンス	医薬品医療機器等法と医療機器の概要説明
		2週	Ⅰ ME総論	1.MEとは、2.クリニカルエンジニアリング、3.MEに関係する諸団体と情報、4. MEの将来
		3週	ⅡMEに必要な医用材料	1.医療材料の必要条件、 2.医療材料の安全性試験（JIST0993-1)
		4週	ⅡMEに必要な医用材料	3.生体反応と生体的合性、4.各種医用材料
		5週	ME 機器・設備の安全管理	1.電撃事故と人体反応(JIST0601-1,1-2)　2.安全基準
		6週	ME 機器・設備の安全管理	3.安全管理、4.システム安全
		7週	ME 機器・設備の安全管理	5.医療ガス事故と安全基準、6.電磁環境
		8週	生体の治療と治療機器	1.資料に用いる物理エネルギーの考え方
	2ndQ	9週	生体の治療と治療機器	2.今後の治療方法の発展方向
		10週	医療におけるITの応用と情報工学	1.医療と情報技術、2.情報工学と医療応用
		11週	医療におけるITの応用と情報工学	3. 医療情報システム（ISMS情報セキュリティ含む）
		12週	ME機器の滅菌・消毒	1.滅菌・消毒とは、2.滅菌・消毒法の種類と作用機序
		13週	ME機器の滅菌・消毒	3.代表的なME機器の滅菌・消毒法、4.院内感染症対策
		14週	日本産業規格（JIS)	1.医用電気機器,第1部　安全に関する一般的要求事項（JIST0601-1,JIST0601-1-2)　医療機器の基準JIS
		15週	日本産業規格（JIS)	病院電気の安全基準、ME関係JIS一覧、リスクマネジメント
		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

	定期試験	課題レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	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04年度 (2022年度)	授業科目	解剖生理学

科目基礎情報

科目番号	2022-866	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	解剖生理学がわかる、飯島治之著、技術評論社		
担当教員	芳野 恭士		

到達目標

細胞と組織系 ・外皮系 ・呼吸器系 ・消化器系 ・血液、循環器系 ・リンパ系 ・神経系 内分泌系 ・感覚器系 ・骨格系 ・筋肉系 ・泌尿器系・生殖器系 の身体の構造と機能のうち、６割以上について理解し、簡単に説明できる。(C1-3)

ルーブリック

	優秀基準	標準基準	未到達基準
１．細胞と組織系 ・外皮系 ・呼吸器系 ・消化器系 ・血液、循環器系 ・リンパ系 ・神経系 内分泌系 ・感覚器系 ・骨格系 ・筋肉系 ・泌尿器系・生殖器系 の身体の構造と機能のうち、６割以上について理解し、簡単に説明できる。(C1-3)	□細胞と組織系 ・外皮系 ・呼吸器系 ・消化器系 ・血液、循環器系 ・リンパ系 ・神経系 内分泌系 ・感覚器系 ・骨格系 ・筋肉系 ・泌尿器系・生殖器系 の身体の構造と機能のうち、８割以上について理解し、簡単に説明できる。	□細胞と組織系 ・外皮系 ・呼吸器系 ・消化器系 ・血液、循環器系 ・リンパ系 ・神経系 内分泌系 ・感覚器系 ・骨格系 ・筋肉系 ・泌尿器系・生殖器系 の身体の構造と機能のうち、６割以上について理解し、簡単に説明できる。	□細胞と組織系 ・外皮系 ・呼吸器系 ・消化器系 ・血液、循環器系 ・リンパ系 ・神経系 内分泌系 ・感覚器系 ・骨格系 ・筋肉系 ・泌尿器系・生殖器系 の身体の構造と機能のうち、６割以上について理解し、簡単に説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

実践指針 （C1） 実践指針のレベル （C1-3） 【プログラム学習・教育目標 】 C

教育方法等

概要	医療機器を開発するにあたり基礎知識として、ヒトの身体の構造と機能について理解する。
授業の進め方・方法	授業は主に講義の形式で行う。
注意点	1.評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 2.中間試験を授業時間内に実施することがあります。 3.この科目は学修単位科目であり、１単位あたり15時間の対面授業を実施します。併せて１単位あたり30時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業の属性・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＋序	授業の概要および解剖生理学の背景を理解できる
		2週	細胞と組織	細胞の構造と機能、細胞の集合体としての組織について理解できる
		3週	外皮系	皮膚：表皮、真皮、皮下組織について理解できる
		4週	呼吸器系	鼻、咽頭、喉頭、気管、肺について理解できる
		5週	消化器系	口、食道、胃、小腸について理解できる
		6週	消化器系	肝臓、膵臓、大腸、腹膜について理解できる
		7週	血液、循環器系	血液の成分と機能、心臓、血管について理解できる
		8週	リンパ系	リンパ系と免疫について理解できる
	2ndQ	9週	神経系	中枢神経、末梢神経について理解できる
		10週	内分泌系	内分泌系とホルモンについて理解できる
		11週	感覚器系	視覚、聴覚、臭覚について理解できる
		12週	感覚器系	味覚、触覚について理解できる
		13週	骨格系	全身の骨格について理解できる
		14週	筋肉系	骨格筋、平滑筋について理解できる
		15週	泌尿器・生殖器系	腎臓、尿、生殖器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

	前期末試験	課題	合計
総合評価割合	60	40	100
解剖生理学の基礎理解力	60	40	100

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	医用生体工学

科目基礎情報

科目番号	2022-867	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	指定教科書は設けない、各回で資料を配布する		
担当教員	小谷 進		

到達目標

(1)臨床または基礎医学分野における工学の適応例について説明することができる。
(2)様々な物理エネルギーに対する生体の特性について理解することができる。
(3)生体の特性について、等価モデルを組み立てることができる。(C1-4)
(4)生体から得た情報を分析する方法について説明することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
１．医学・生命科学分野への工学の工学応用例について、レポートにまとめ説明することができる。	□図表を交えて、適切かつ簡潔に記述できる。 □技術・知見についても交えて、質疑に対して的確な回答を行いうことができる。	□適切な文章で記述できる。 □質疑に対して回答ができる。	□明快な日本語で記述できない。 □質疑に対して回答ができない。
２．様々な物理エネルギーに対する生体の特性について理解することができる。	□生体に影響を及ぼす物理エネルギーの種類について、具体的な影響を交えて記述できる。	□生体に影響を及ぼす物理エネルギーの種類について記述できる。	□生体に影響を及ぼす物理エネルギーの種類について記述できない。
３．生体の特性について、モデルを組み立てることができる。(C1-4)	□生体の特性について、等価回路、ブロック線図などを用いて記述することができる。	□生体の特性についてモデルを記述することができる。	□生体の特性についてモデルを記述することができない。
４．生体から得た情報を分析する方法について説明することができる。	□生体標本または生体から直接得た情報の分析方法を原理と応用例を交えて記述することができる。	□生体標本または生体から直接得た情報の分析方法を列挙できる。	□生体標本または生体から直接得た情報の分析方法を列挙できる。

学科の到達目標項目との関係

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

教育方法等

概要	近年科学技術の発展は目覚ましく、その恩恵によって医学・医療分野においても客観的計測・診断技術や制御・治療技術あるいは情報処理技術が提供され、各種医療機器は著しく高度化した。医学は工学にとって新技術のいち応用分野という存在に過ぎなかったが、最近、工学において医学に関連したテーマが重要な研究対象となっている。すなわち、生体計測、医療機器開発、人工臓器開発、そして、生体機能や生体物性の解明と、これらの知見を礎にした臨床応用である。医用生体工学とは、この研究分野を総括する学問体系である。本講義では生体の解剖生理学的性質、生体の力学的特性、物理エネルギーへの応答特性を学習することで、医学と工学のかかわりについて講義する。
授業の進め方・方法	プロジェクターで投影した資料をもとに講義を進める。最新の動向を紹介するため医療機器や研究機関などのプレスリリースや公開動画を使用する。 医療機器、生命科学研究における工学の応用例について各自が調べてきた技術、製品、サービスについて発表し、概要を記した課題を課す。
注意点	評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 中間試験を授業時間内に実施する場合があります。

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス 医用生体工学の概要	医用生体工学と関連分野の関係について概説できる。
		2週	生体を構成する要素（分子から個体まで） ・分子生物学概論 ・生体を構成する分子	生体を構成する要素（遺伝子から蛋白質）、水について生命科学の側面から特性を概説できる。
		3週	生体の電気的特性（受動的特性）	生体物性にかかわる生体物質、電気的等価回路と周波数特性について概説できる。 生体信号計測への応用例について、概説できる。
		4週	生体の電気的特性（能動的特性）	生体における電気現象について概説できる。 生体信号計測への応用例について、概説できる。
		5週	生体の電気的特性（電流による影響）	電撃と生体への機能的作用について概説できる。
		6週	電磁界と生体特性	電磁界による治療機器と生体特性について概説できる。
		7週	生体の力学的特性（力学的静特性）	生体組織の力学モデルについて概説できる。
		8週	生体の力学的特性（力学的動特性）	筋肉の機能と構造について概説できる。
	2ndQ	9週	生体の流体力学的特性	血液及び血球の特性、血管内の流れとレイノルズ数について概説できる。
		10週	脈管系の生体特性	ポンプとしての心臓の特性、血圧の調節機構、循環器系の医療機器について概略できる。
		11週	音波・超音波に対する特性	超音波の伝搬特性、反射と音響インピーダンスについて概説できる。 生体信号計測への応用例について、概説できる。
		12週	熱に対する特性	生体内の熱収支、熱と生命現象のかかわりについて概説できる。

		13週	光に対する特性 ・遺伝子工学、分子生物学への応用 ・生体計測への応用	眼球の光学特性、太陽光の生体への影響、研究用計測機器の光の応用例について概略できる。
		14週	放射線に対する特性	放射線の種類と吸収・透過特性、物理的半減期と生物学的半減期について概略できる。
		15週	医用生体工学の研究動向	工学の医学（基礎・臨床）、生命科学分野における応用例についてまとめた結果をスライドを用いて発表できる。 発表の内容について概要を記述できる。
		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	発表	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	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04年度 (2022年度)	授業科目	医療機器工学

科目基礎情報

科目番号	2022-868	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	医療福祉機器開発工学コース	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	横山 直幸		

到達目標

1．医療機器産業の構造と特徴について説明できる
2．一般的な医療機器に関して、動作原理や医学的根拠の説明ができる
3．現行の医療機器に対する社会的ニーズや課題点について調査を行い、工学者・開発者の立場で考えを述べることができる（C3-3）

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
評価項目1： 医療機器産業の構造と特徴について説明できる	□医薬品・医療機器等法（新薬事法）により規制される医療機器の分類・審査方法について、具体的な医療機器の例を挙げて説明ができる □日本の医療機器産業に関する動向分析を行い、課題点を挙げるとともに、展望を述べることができる	□医薬品・医療機器等法（新薬事法）により規制される医療機器の分類・審査方法について簡単な説明ができる □日本と海外の企業を比較しながら、医療機器産業の動向を概観できる	□医療機器を規制する法律を知らず、分類・審査方法について説明できない □医療機器産業に関心がなく、医療機器市場の現状や展望に関する議論に参加できない
評価項目2： 一般的な医療機器に関して、動作原理や医学的根拠の説明ができる	□用途が類似している医用計測機器を２つ挙げ、それらの動作原理の違いについて説明できる □用途が類似している手術治療機器を２つ挙げ、それらの動作原理の違いやリスクについて説明できる □先端的な人工臓器（または機能代行機器）を1つ挙げ、用途・動作原理を説明するとともに、旧型の人工臓器と比較して評価ができる	□医用計測機器を１つ挙げ、用途・動作原理について説明できる □手術治療機器を１つ挙げ、用途・動作原理について説明できる □人工臓器（または機能代行機器）を1つ挙げ、用途・動作原理について説明できる	□医用計測機器の例を挙げることができない □手術治療機器の例を挙げることができない □人工臓器（または機能代行機器）の例を挙げることができない
評価項目3： 現行の医療機器に対する社会ニーズや課題点について調査を行い、工学者・開発者の立場で考えを述べることができる（C3-3）	□未認可（研究開発中）の先端医療機器についてリサーチし、開発の発端となったキーテクノロジー（医学的・工学的）や社会的ニーズの説明を行うとともに、課題点に対する自分自身の解決策を述べることができる	□未認可（研究開発中）の先端医療機器についてリサーチし、その動作原理や課題点について簡単な説明ができる	□先端的な医療機器について、動作原理や課題を他者に説明することができない

学科の到達目標項目との関係

実践指針 （C3） 実践指針のレベル （C3-3） 【プログラム学習・教育目標 】 C

教育方法等

概要	日本の医療を支える医療機器の多くは外国由来であり、医療機器産業分野において日本は輸入依存状態にある。このことは、デバイスラグや医療機器価格高騰の原因となっている。よって、日本国内において医療機器を開発・生産できる技術者を養成することは至急の課題である。医用機器工学は医学と工学の境界領域であり、イノベーションを創出できる実践的技術者となるためには、既存の医療機器における医学的意味、機械的な仕組みに対する理解を深めることが必須である。本講義では、様々な医療機器に関して医学的・工学的な解説を行うことで医用機器工学の素地を養成するとともに、新しい医療機器に求められる機能や既存技術の課題について考える契機を提供する。また、計測機器・治療機器・機能代行機器・人工臓器についてそれぞれが調査を行い、動作原理や医学的根拠、課題点などについてプレゼンテーションを行うことで、社会のニーズや課題を工学的に捉え、問題解決のために必要な情報を収集する能力の育成も行う。
授業の進め方・方法	数回の講義の間に、医療計測機器・治療機器・機能代行機器・人工臓器に関する調査と発表を行い、調査内容と発表を基にして評価を行う。発表の評価は事前に配布する「発表評価ルーブリック」に基づいて行うものとする。 なお、専攻科実験（医療福祉機器開発工学コース）において取り扱う医療機器に関する講義も行うため、同演習を受講する学生は本講義を受講することが望ましい。
注意点	1.授業目標３（C3-3）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なります。 2.この科目は学修単位科目であり、1単位あたり15(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	医療機器とは	医療機器として定義される範囲について、福祉健康機器などと区別して述べる事ができる 医療機器に用いられるキーテクノロジーを理解し、本科で修得した工学技術を医療機器分野で活用する方法について考えることができる
		2週	医用計測機器①： 心電図、 大脳誘発電位計測、筋電計	能動的・受動的計測の違いについて説明することができる ノイズの種類や対策について、例を挙げて説明することができる 膜電位と心電図の原理について図を用いて説明ができる
		3週	発表①	細胞の膜電位、心電図の誘導法、心磁図の原理について、スライドを用いたプレゼンテーションができる

		4週	医用計測機器②： 人工呼吸器 カプノメータ	呼吸を計測する医療機器について、その原理や医学的な意味を説明することができる
		5週	発表②	呼吸計測機器の例を挙げ、その動作原理と適応、課題などについてスライドを用いたプレゼンテーションができる 血圧計測の原理と機器の種類について、スライドを用いたプレゼンテーションができる
		6週	手術治療機器①： 電気メス、レーザ治療機器 超音波メス、麻酔機器	電気メスを構成する電気回路を描き、それぞれの電子素子の働きを説明することができる 電気メス、超音波メスの特徴や使い分けについて説明ができる 様々なレーザの特徴と医療応用について例を挙げて説明できる
		7週	手術治療機器②： 結石破砕装置、手術ロボット ハイパーサーミア	結石の形成原理と病態について説明ができる 様々な結石療法について、各々の特徴と原理、適応の説明ができる
		8週	発表③	手術治療機器を1つ挙げ、その原理と医学的意義、適応に関する説明ができる
	2ndQ	9週	機能代行機器①	人工網膜と人工視覚の違いについて説明することができる 伝音難聴と感音難聴の違いについて説明できる
		10週	機能代行機器②	運動機能代行機器の例を挙げ、その効用について説明することができる 開発中の人工筋肉について簡単な説明ができる 義肢義足の現状について、課題点を含めた説明ができる
		11週	発表④	機能代行機器の例を1つ挙げ、当該機器の限界と自分なりの改善点についてプレゼンテーションできる
		12週	人工臓器①	循環系臓器の役割と、病気による変性について簡単な説明ができる 循環系人工臓器の例を挙げ、適応に関する説明ができる
		13週	人工臓器②	代謝系臓器の役割と、病気による変性について簡単な説明ができる 代謝系人工臓器の例を挙げ、適応に関する説明ができる
		14週	発表⑤	人工臓器を1つ挙げ、その動作原理や医学的根拠、課題点についてプレゼンテーションできる
		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	合計
総合評価割合	50	50	100
評価項目1：医療機器産業の構造と特徴について説明できる	25	0	25
評価項目2：一般的な医療機器に関して、動作原理や医学的根拠の説明ができる	25	20	45
評価項目3：現行の医療機器に対する社会ニーズや課題点について調査を行い、工学者・開発者の立場で考えを述べることができる（C3-3）	0	30	30

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	専攻科研究Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	2022-870	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	医療福祉機器開発工学コース	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	大庭 勝久,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(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て、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。	研究の進捗状況を文章で報告できない。

学科の到達目標項目との関係

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

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、実施計画を立案し、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	データ収集と仮説の検証（１）	データを収集し、仮説を検証できる。
		11週	データ収集と仮説の検証（２）	データを収集し、仮説を検証できる。
		12週	データ収集と仮説の検証（３）	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・目的の記述	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04年度 (2022年度)	授業科目	専攻科実験

科目基礎情報

科目番号	2022-871	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	前期:6
教科書/教材	必要に応じてマニュアル等の貸し出しを行う		
担当教員	山之内 亘,専攻科 実験担当教員		

到達目標

１．PBL課題に対し、問題点を理解し解決方法を報告書にまとめることができる
２．PBL課題に対し、共同研究者と協力しながら自主的に役割分担を決めて実施し、担当の仕事をこなすと同時にメンバーと連携して進める事ができる（E1-4）
３．成果をまとめてプレゼンテーションし、期限までに報告書を作成して提出できる

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： PBL課題に対し問題点を理解し、工学的なアプローチに基づく解決方法を提示できる	□PBL課題に対し、問題点を理解し解決方法を提示でき、関連する文献を用いた詳細な調査を行うことができる	□PBL課題に対し、問題点を理解し解決方法を自分の言葉で述べることができる	□PBL課題に対し、問題点を理解しできず、解決方法を自分の言葉で述べることができない
評価項目2： PBL課題に対し、共同実験者と協力しながら自主的に役割分担を定めて実施し、担当の仕事をこなすと同時にチームメンバーと連携して作業を進めることができる（E1-4）	□PBL課題に対しリーダーとしてチームをまとめ、または分担者としてリーダーやメンバーとコミュニケーションをとりながら、円滑に作業を遂行することができる □自主的にPBL課題に取り組み、メンバーにアドバイスすることができる	□PBL課題に対し分担者としてメンバーとコミュニケーションをとり、与えられた役割を遂行することができる □自主的にPBL課題に取り組むことができる	□PBL課題を分担者として実施することができない（チームとして作業することができない） □自主的に課題に取り組むことができない（意欲がない／保てない）
評価項目3： PBL課題への取り組み成果を期限までにまとめて発表提出できる	□期日までにプレゼンテーション資料を作成し、聴衆の大半が納得するプレゼンテーションを行うことができる □率先的に成果資料をまとめ、成果報告を行うことができる	□期日までにプレゼンテーション資料を作成することができる □成果報告を行うことができる	□期日までにプレゼンテーション資料を作成することができない □成果報告を行うことができない

学科の到達目標項目との関係

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

教育方法等

概要	チームに分かれて医療・福祉に関係する機器の改良や提案・設計・試作・評価・発表を行う。これにより、医療機器の開発者に必要な問題分析能力、解析能力、問題解決能力、プレゼンテーション能力の修得を目指す。
授業の進め方・方法	本実験は、医療現場における課題に対して工学的アプローチによる解決方法を提案・検討する。 グループワークは地域企業と合同で行う。
注意点	1.加工などの危険を伴う作業時は、安全靴や安全眼鏡、作業着を着用するようにしてください。 2.授業目標（E1-4)が60%以上で、かつ全体で６０点以上の場合に合格とします。

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【山之内・実験担当教員】	実験の進め方や実施日程、評価方法についての説明と、安全に実験を行うために必要な準備や心がまえに関するレクチャーを受けることで、それらを演習において実践することができる。また、グループワークで用いるツールの使い方を習得する
		2週	医療機器開発創造設計実験【山之内・実験担当教員】 ①医療機器製造メーカのニーズの検討	医療機器製造メーカのニーズや課題を理解できる
		3週	医療機器開発創造設計実験【山之内・実験担当教員】 ②医療現場のニーズの検討	医療現場から寄せられたニーズ課題を理解できる
		4週	医療機器開発創造設計実験 ③医療現場ニーズに関する検討および企画立案	ニーズから改良案を提案できる
		5週	医療機器開発創造設計実験 ④医療現場ニーズに関する検討および企画立案	ニーズから改良案を提案できる
		6週	医療機器開発創造設計実験 ⑤医療現場ニーズに関する検討および企画立案	ニーズから改良案を提案できる
		7週	医療機器開発創造設計実験 ⑥医療現場ニーズに関する検討および企画立案	ニーズから改良案を提案できる企画案と企画プレゼンテーションを作成できる
		8週	医療機器開発創造設計実験【山之内・小谷】 ⑦中間報告会	企画レビューにより他者の意見を収集し、より良い企画に落とし込むことができる 企画案を設計に落とし込みまとめることができる
	2ndQ	9週	医療機器開発創造設計実験 ⑧医療現場ニーズに関する検討および企画立案	レビューから企画案を改善することができる
		10週	医療機器開発創造設計実験 ⑨医療現場ニーズに関する検討および企画立案	レビューから企画案を改善することができる
		11週	医療機器開発創造設計実験 ⑩設計および試作	設計書を作成し、部品の選定ができる
		12週	医療機器開発創造設計実験 ⑪設計および試作	規格部品を発注し、それ以外の部品を設計して加工できる

		13週	医療機器開発創造設計実験 ⑫設計および試作	企画案を実現するための製品を試作できる
		14週	医療機器開発創造設計実験 ⑬試作品の完成、報告書・スライドの作製	医療機器の改良・設計・試作・評価について報告書とスライドの形でまとめることができる
		15週	発表会 【山之内・実験担当教員】	演習を通じて作成した医療機器の改良案と結果について、スライドを用いてプレゼンテーションできる
		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	日報	相互評価	報告書	ポートフォリオ	プレゼンテーション	合計
総合評価割合	0	40	0	0	0	60	100
評価項目1：PBL課題に対し問題点を理解し、工学的なアプローチに基づく解決方法を報告書にまとめることができる	0	0	0	0	0	40	40
評価項目2：PBL課題に対し、共同実験者と協力しながら自主的に役割分担を定めて実施し、担当の仕事をこなすと同時にチームメンバーと連携して作業を進めることができる（E1-4)	0	30	0	0	0	0	30
評価項目3：PBL課題への取り組み成果を期限までにまとめて発表提出できる	0	10	0	0	0	20	30

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	学外実習

科目基礎情報

科目番号	2022-872	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	医療福祉機器開発工学コース	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	大庭 勝久,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。(Ｅ１－４)
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。 □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。 □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。 □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。(E1-4)	□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。 □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。 □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。 □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。 □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。 □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。 □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

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

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。 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。 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） 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」 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 ・受入機関募集（受入票による申し込み） ・学生に順次開示 6月中旬 ・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 ・受入機関決定 ・指導教員と受入機関との間で打合せ、計画書作成 9月下旬 ・事前学習報告書提出 ・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 ・インターンシップ実施 ・教員が適宜受入機関を訪問
		16週	日程（報告）	１２月初旬 ・中間報告会（学内限定）、知財教育、テクノフォーラム 1月下旬 ・報告要旨提出 2月初旬 ・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04年度 (2022年度)	授業科目	実践工学演習

科目基礎情報

科目番号	2022-873	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	医療福祉機器開発工学コース	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	大庭 勝久		

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。 □実習内容について事前学習を詳細に行うことができる。 □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。 □実習内容について事前学習を行うことができる。 □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。 □実習内容について事前学習を行うことができない。 □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。 ①アウトライン ②実習目的 ③進捗状況 ④進捗状況の自己評価 ⑤今後の予定 □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。 ①アウトライン ②実習目的 ③進捗状況 ④進捗状況の自己評価 ⑤今後の予定 □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。 ①アウトライン ②実習目的 ③進捗状況 ④進捗状況の自己評価 ⑤今後の予定 □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。 ①アウトライン ②実習の目的・ゴール ③実習の経過（過程） ④実習の成果 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。 ①アウトライン ②実習の目的・ゴール ③実習の経過（過程） ④実習の成果 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。 ①アウトライン ②実習の目的・ゴール ③実習の経過（過程） ④実習の成果 ⑤今後の抱負

学科の到達目標項目との関係

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

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。 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うことができる。
		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うことができる。
		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、報告練習を行うことができる。
		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ことができる。
		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ことができる。
		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、発表練習を行うことができる。
		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04年度 (2022年度)	授業科目	光計測工学

科目基礎情報

科目番号	2022-874	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	医療福祉機器開発工学コース	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

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

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04年度 (2022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	2022-875	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	医療福祉機器開発工学コース	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

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

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。 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	授業概要を理解できる。
		2週	組込みソフトウエア概論	組込みシステムとは、組込みソフトウエアの分類・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	基礎知識確認試験	第２回～第５回の内容を理解している。
		8週	設計とモデリング	ソフトウェアの開発プロセス、オブジェクト指向設計について説明できる。
	2ndQ	9週	要求モデリング（１）	設計対象について説明できる。 ユースケース図とユースケースの一部を作成できる。
		10週	要求モデリング（２）	コンテキストダイアグラム、イベントリスト、タイミング仕様書を作成できる
		11週	分析モデリング（１）	名刺抽出法に基づいてクラス抽出を行いクラス図を作成できる
		12週	分析モデリング（２）	責務抽出法に基づいてクラス抽出を行いクラス図を作成できる
		13週	分析モデリング（３）	ステートマシンを作成し、シナリオによる動作検証を実施できる
		14週	LTSAによる動作検証	LTSAを用いた動作検証の方法を説明できる。
		15週	動作検証とモデル評価	LTSAを用いて作成したモデルの動作検証を実施し、モデルを評価できる
		16週	設計に関する確認試験	設計に関する基礎的事項を理解している

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	レポート（設計・動作検証）	合計

総合評価割合	55	45	100
組込みソフトウェア開発に関する基礎的知識	35	0	35
組込みソフトウェア設計スキル	20	30	50
動作検証スキル	0	15	15

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	信号処理

科目基礎情報

科目番号	2022-876	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	馬場口登，中村和晃，新しい信号処理の教科書，オーム社		
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

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

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	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	10	0	0	0	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04年度 (2022年度)	授業科目	情報化学

科目基礎情報

科目番号	2022-877	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	医療福祉機器開発工学コース	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
評価項目1	□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 □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 □統計で使用する基礎データを算出することができない
評価項目2	□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
評価項目3	□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 □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 □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
評価項目4	□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 □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 □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 □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 □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 □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 □検定を正しく実施することができない
評価項目5(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

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

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。 ２．中間試験を授業時間内に実施することがあります。 ３．この科目は学修単位科目であり、１単位あたり15時間の対面授業を実施します。併せて１単位あたり30時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業の属性・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	基本統計量	代表値、散布度、標準偏差
		4週	確率分布１	おもな分布関数、標本分布と検定例
		5週	確率分布２	おもな分布関数、標本分布と検定例
		6週	確率分布３	おもな分布関数、標本分布と検定例
		7週	確率分布４	おもな分布関数、標本分布と検定例
		8週	検定概要	仮説検定の考え方、基本的な検定例
	2ndQ	9週	相関と回帰１	相関係数、回帰直線
		10週	相関と回帰２	相関係数、回帰直線
		11週	検定１	１変数１標本検定
		12週	検定２	１変数２標本検定
		13週	検定３	１変数２標本検定、１変数多標本検定１
		14週	検定４	１変数多標本検定２
		15週	検定５とまとめ	分散分析とまとめ
		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04年度 (2022年度)	授業科目	化学データ解析

科目基礎情報

科目番号	2022-878	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	医療福祉機器開発工学コース	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（教員作成）		
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 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. 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. 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. 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 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. 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. 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. 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 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. 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. 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. 溶液のpHを計算できる. 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. 溶液のpHを計算できない. 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

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

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	評価については，評価割合に従って行う.

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. 酸解離定数の定義を理解できる. 滴定の原理を理解できる. pHメーターの原理を理解できる. 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. ・微分法による第一および第二当量点の決定 ・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 ・log[ ] vs. pH曲線の作成
		11週	試験および解説	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. 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. 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. 吸収スペクトルをデータをもとに描くことができる. 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	課題レポート	合計
総合評価割合	40	60	100
評価項目1	10	0	10
評価項目2	10	0	10
評価項目3	20	60	80

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	結晶化学

科目基礎情報

科目番号	2022-879	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	医療福祉機器開発工学コース	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 □ 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 □ 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 □ 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 □ 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 □ 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 □ 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。 □ 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 □ 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。 □ 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 □ 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。 □ 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 □ 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

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

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。 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	

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	第1週から第4週までの学習内容のまとめ。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	第6週から第9週までの学習内容のまとめ。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05年度 (2023年度)	授業科目	経営工学

科目基礎情報

科目番号	2023-790	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	医療福祉機器開発工学コース	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

（1）企業経営におけるMOT的視点の重要性について説明出来る。
（2）経営資源としての技術を市場に投入し、利益を得るためのマネジメントについて説明が出来る。
（3）企業の社会的責任（CSR)の一環として重要な「環境への配慮」に対し、地域及び地球に悪影響を与えないための有効な手法について、深い洞察力と多面的考察力を持って説明出来る。（A1-4)

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

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

教育方法等

概要	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、本科目では、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、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）
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。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。 ・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 について理解できる
		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 について理解し、説明できる
		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 について理解し、説明できる
		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 について理解し、説明できる
		5週	人材管理	能力評価、育成計画 について理解し、説明できる
		6週	マーケティング	市場分析手法、商品化構想、販売戦略 について理解し、説明できる
		7週	Ｒ＆Ｄマネジメント	研究・開発のプロセス について理解し、説明できる
		8週	プロダクトマネジメント	戦略的なものづくり について理解し、説明できる
	2ndQ	9週	品質マネジメント	品質管理手法 について理解し、説明できる
		10週	論理的思考	論理的思考方法 について理解し、説明できる
		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 について理解し、説明できる
		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 について理解し、説明できる

		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 について理解し、説明できる
		14週	ボーダレスビジネス	最新の世界ビジネス環境 について理解し、説明できる
		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 について理解し、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05年度 (2023年度)	授業科目	知的財産

科目基礎情報

科目番号	2023-780	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	医療福祉機器開発工学コース	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	大庭 勝久,（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ことができる。(C3-4)
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ことができる。(E1-4)
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。(A2-4), (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。(A2-4), (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ことができる。(C3-4)	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ことができる。(E1-4)	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。(A2-4), (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遂行することができる。(A2-4), (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

実践指針　（A2）　実践指針のレベル　（A2-4）　【プログラム学習・教育目標 】 A
実践指針　（C3）　実践指針のレベル　（C3-4）　実践指針　（E1）　実践指針のレベル　（E1-4）　【プログラム学習・教育目標】 C 【プログラム学習・教育目標 】 E

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を理解し、説明することができる
		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り(グローバル課題を中心に)、説明することができる
		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り(SDGs課題を中心に)、説明することができる
		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、コンセプト設計ができる
		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、コンセプト設計ができる
		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り(知財管理の視点から)、説明することができる
		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り(技術・ノウハウ管理の視点から)、説明することができる
		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を実践することができる
	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を実践することができる
		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り、説明することができる
		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り、説明することができる
		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を実践することができる

		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を実践することができる
		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をすることができる
		15週	戦略的展開カウンセリング	新しい連携の提案をすることができる
		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05年度 (2023年度)	授業科目	数理解析学

科目基礎情報

科目番号	2023-784	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	常微分方程式（朝倉書店）高野恭一著，複素領域における線形微分方程式（数学書房叢書）原岡喜重著		
担当教員	鈴木 正樹		

到達目標

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

ルーブリック

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

学科の到達目標項目との関係

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

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. 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	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

	発表	レポート課題	質疑・議論	合計
総合評価割合	60	25	15	100
1.微分方程式の基礎定理を理解できる.	20	10	5	35
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）	25	10	5	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.	15	5	5	25

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	専攻科研究Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	2023-786	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	医療福祉機器開発工学コース	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	大庭 勝久,専攻科 研究指導教員		

到達目標

1.【背景・目標の説明】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。
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・目的をよく自覚し、説明できる。	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．科学的な方法・手段によってデータを収集し、整理できる。(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．研究室内での口頭発表で研究内容を説明できる。(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．論旨が明確な文章によって、報告書にまとめることができる。(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．文献調査を行える。(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

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

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。

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05年度 (2023年度)	授業科目	福祉介護方法論

科目基礎情報

科目番号	2023-791	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	授業中に紹介する。授業ごとに必要な資料を配布する。		
担当教員	（専攻科 非常勤講師）,小川 典子,藤尾 祐子		

到達目標

1.対象となる人間と人間の営む活動について説明できる。
2.疾病や加齢に伴い、日常生活に不自由を来した者への工学的アプローチが考えられる。(A2-4)
3.介護・福祉の社会背景と諸制度・施策が理解できる。
4.介護を要する人および介護提供者や機関の実態を把握し、介護・福祉の課題について検討できる。

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.対象となる人間と人間の営む活動について説明できる。	□対象となる人間と人間の営む活動について説明でき、活動が制限された対象の生活についても理解できる。	□対象となる人間と人間の営む活動について説明できる。	□対象となる人間と人間の営む活動について説明できない。
2.疾病や加齢に伴い、日常生活に不自由を来した者への工学的アプローチが考えられる。(A2-4)	□疾病や加齢に伴い、日常生活に不自由を来した者への工学的アプローチが考えられ、具体的なアイデアへと結びつけられる。	□疾病や加齢に伴い、日常生活に不自由を来した者への工学的アプローチが考えられる。	□疾病や加齢に伴い、日常生活に不自由を来した者への工学的アプローチが考えられない。
3.介護・福祉の社会背景と諸制度・施策が理解できる。	□介護・福祉の社会背景と諸制度・施策が理解でき、その活用方法についても説明できる。	□介護・福祉の社会背景と諸制度・施策が理解できる。	□介護・福祉の社会背景と諸制度・施策が理解できない。
4.介護を要する人および介護提供者や機関の実態を把握し、介護・福祉の課題について検討できる。	□介護を要する人および介護提供者や機関の実態を把握し、介護・福祉の課題について検討でき、医療福祉機器開発工学が果たす役割と必要性についても説明できる。	□介護を要する人および介護提供者や機関の実態を把握し、介護・福祉の課題について検討できる。	□介護を要する人および介護提供者や機関の実態を把握し、介護・福祉の課題について検討できない。

学科の到達目標項目との関係

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

教育方法等

概要	わが国は少子高齢化の社会背景に伴い、社会保障費の高騰という問題から、長期療養を要する者の療養の場が医療機関から在宅や施設等、生活の場へと移行してきている。長期療養を要する障害者や高齢者のニーズに応え、失われたり衰えたりした感覚や機能、手足の運動を機械で補助・支援・介護する工学分野が医療福祉機器開発工学である。本講義では、医療福祉機器開発工学の役割と必要性を理解することを目的に、対象となる人間と人間の営む活動を学び、疾患や加齢に伴う日常生活の不自由さへの工学的アプローチを考察する。また、障害者や高齢者の療養生活や介護の実態を把握するとともに、療養生活を支える社会保障制度や社会資源についても理解する。
授業の進め方・方法	1. 双方向会議システムZoomを活用したリアルタイム授業をオンラインにて行う。 2. 授業は講義と学生の課題レポートのプレゼンテーションおよびディスカッションにより構成する。 3. 課題レポートの提出やプレゼンテーションにより学修効果の評価を行う。 4. 質問等は授業時間内またはmoodleにより受け付けて回答する。
注意点	1．課題ワークシートは全て綴じてポートフォリオとして提出する。 2．評価については、評価割合に従って行います。 3．この科目は学修単位科目であり、１単位あたり15時間の対面授業を実施します。併せて１単位あたり30時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業の属性・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	ガイダンス及び対象の理解と医療・福祉機器の実際	①対象の理解、②医療・福祉機器の実際について理解し、説明することができる
		2週	人間の活動	①ADLとIADLおよびICF概念、②運動学習理論について理解し、説明することができる
		3週	日常生活動作-食事-	①食事摂食プロセスの理解、②食事の意義、③食事摂食困難者への工学的アプローチについて理解し、説明することができる
		4週	日常生活動作-移動-	①移動能力の理解、②歩行困難者への工学的アプローチ、③移動補助具体験について理解し、説明することができる
		5週	日常生活動作-排泄-	①排泄メカニズムの理解、②トイレでの排泄困難者への工学的アプローチ、③排泄用具の紹介について理解し、説明することができる
		6週	長期療養を要する疾患	①先天性疾患、②進行性神経難病、③生活習慣病、④加齢に伴う疾患（認知症含む）、⑤事故について理解し、説明することができる
		7週	福祉社会を構成する概念	①ノーマライゼーション、②バリアフリー、③ユニバーサルデザイン、④リハビリテーションについて理解し、説明することができる
		8週	治療・療養を助ける医療福祉機器	治療・療養を支える医療・福祉機器開発について、プレゼンテーションすることができる
	2ndQ	9週	住環境整備	①住宅改修、②福祉用具について理解し、説明することができる

		10週	社会保障制度Ⅰ	①介護保険制度 について理解し、説明することができる
		11週	社会保障制度Ⅱ	②医療保険制度、③障害者自立支援制度 について理解し、説明することができる
		12週	社会資源の種類と活用	介護・福祉を要する人の利用可能な社会資源の種類と活用プロセスについて理解し、説明することができる
		13週	療養者の生活の実態	介護・福祉を要する人の生活実態について理解し、説明することができる
		14週	介護提供者の実態	介護・福祉の提供者・提供機関の支援活動の実態について理解し、説明することができる
		15週	健康寿命と多死時代	介護・福祉の課題と展望について理解し、説明することができる
		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

	定期試験	課題レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	プレゼンテーション	合計
総合評価割合	0	50	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	50	0	0	0	50	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05年度 (2023年度)	授業科目	集積回路設計

科目基礎情報

科目番号	2023-792	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリント		
担当教員	望月 孔二		

到達目標

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

ルーブリック

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

学科の到達目標項目との関係

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

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. (2)授業目標(b)の報告書を提出させ，学生自身と集積回路の関わりの理解度を判定する. (3)授業目標(c)の報告書を提出させ，技術に関する理解度と，複数の技術を対比しながら解析・分析力をつかって論ずる能力を判定する. (4)授業目標(d)の発表により討論しあうことで，より深い理解を促す. ・報告書の数は，(a)１通，(b)１通，(c)３通が基本である．なお，学生によっては，(a)兼(b)１通，(c)４通というように，(a)と(b)と(c)の間で兼ねるレポートがあっても良い. ・発表は，報告書1通に匹敵するものと計算する。 ・報告書１通を17点満点で評価する。ただし，発表は15点満点とする。6通を超える提出があった場合，良好な報告書の上位5通で計算する。 ・80点以上をA，70点以上をB，60点以上をC，60点未満を不合格とする。 ・授業目標(a)～(d)の必要な数を満たしていない学生は，前項に依らず不合格とする。 ・対比する技術の例を上げるが，これにこだわることなくチャレンジして欲しい：「SiとGaAsによるトランジスタ」，「バイポーラトランジスタとFET」，「TTLとC-MOS」，「DRAMとSRAM」，「EEPROMとマスクROM」，「FPGAとフルカスタムIC」，「マイクロコントローラーを含んだ回路とランダムロジックによる回路」
注意点	・評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 ・主な参考書籍は、「ICガイドブック，JEITA編集・著作，日経BP企画」 の最新版

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

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	電磁波工学

科目基礎情報

科目番号	2023-793	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	医療福祉機器開発工学コース	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(工学基礎シリーズ)　西原・岡村・森下著　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

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

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	評価については、評価割合に従って行う（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05年度 (2023年度)	授業科目	電子デバイス

科目基礎情報

科目番号	2023-794	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	医療福祉機器開発工学コース	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．半導体におけるバンドギャップの概念とキャリアの挙動，pn接合について，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，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．(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．半導体におけるバンドギャップの概念とキャリアの挙動，pn接合について，基本特性をについて解析できる．	□半導体におけるバンドギャップの概念とキャリアの挙動，ｐｎ接合についてわかりやすく正確に解析できる．	□半導体におけるバンドギャップの概念とキャリアの挙動，ｐｎ接合について解析できる．	□半導体におけるバンドギャップの概念とキャリアの挙動，ｐｎ接合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．(C1-4)	□修得した専門知識を医療福祉機器開発工学などの複合・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．	□修得した専門知識を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ない．

学科の到達目標項目との関係

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

教育方法等

概要	エレクトロニクスの根幹をなす電子デバイスについて，半導体デバイスに主眼を置き，その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といった基本的な内容と，光電デバイスやパワーデバイスをとりあげる．この科目は企業で半導体レーザの開発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1結果を評価点とする．
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	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	電子と結晶	価電子と結晶．結晶と結合形式．結晶の単位胞と方位について説明できる．
		3週	エネルギーバンド	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	真性半導体と外因性半導体のキャリア，n型とp型半導体キャリアについて計算できる．
		5週	フェルミ準位	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．
		6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．
		7週	pn接合	pn接合とダイオードの動作原理，電圧-電流特性，実際の構造について説明できる．
		8週	ダイオード	空乏層について説明でき，接合容量を計算できる．
	2ndQ	9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．
		10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．
		11週	MESFET	MESFETの構造と動作原理について説明できる．
		12週	MISFET	MISFETの動作原理と特性，MOSFETの実際について説明できる．
		13週	集積回路	IC構造の構成と実際，MOS論理回路，RAMとROM，フラッシュメモリについて説明できる．
		14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．
		15週	パワーデバイス	パワーデバイス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．半導体におけるバンドギャップの概念とキャリアの挙動，pn接合について，基本特性を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．(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05年度 (2023年度)	授業科目	ディジタル通信

科目基礎情報

科目番号	2023-795	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	医療福祉機器開発工学コース	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

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

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05年度 (2023年度)	授業科目	画像処理工学

科目基礎情報

科目番号	2023-796	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	画像の処理と認識　安居院・長尾　昭晃堂（購入の必要なし）		
担当教員	川上 誠		

到達目標

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

ルーブリック

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

学科の到達目標項目との関係

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

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。 授業目標4（C2-4）が標準基準（6割）以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とします。 評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 この科目は学修単位科目であり、1単位あたり［＃15/＊30］時間の対面授業を実施します。併せて1単位あたり［＃30/＊15］時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業の属性・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05年度 (2023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	2023-798	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	医療福祉機器開発工学コース	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

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

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	評価については、評価割合に従って行います。 集合や数学的帰納法などに基づく議論を展開することがあり、本校の他の講義と異なる種類の数学を扱うため、慣れていないと不合格となることがあります。

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	述語論理式の導入	述語論理式について理解し表現できる
		3週	形式言語、正規言語(1)	直積集合や冪集合について理解し利用できる、形式言語とその周辺の専門用語について理解し利用できる、オートマトンの定義を理解できる
		4週	正規言語(2)	正規表現を理解し利用できる、非決定性有限オートマトン(NFA)を書くことが出来る、NFAの構造表記を理解し利用できる
		5週	正規言語(3)	DFAと正規表現の等価性を説明できる
		6週	正規言語(4)	鳩の巣原理について理解できる、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、チョムスキー標準形を理解し利用できる
		8週	文脈自由言語(2)	プッシュダウン・オートマトン(PDA)を書くことが出来る、CFGとPDAの等価性を理解できる、DPDAとNPDAの違いを説明できる
	4thQ	9週	文脈自由言語(3)/再帰的数え上げ可能言語(1)	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、チューリング機械(TM)を書くことが出来る
		10週	再帰的数え上げ可能言語(2)	再帰的数え上げ可能言語の定義を説明できる、TMの頑健性について理解できる、チャーチ・チューリングの提唱について説明できる
		11週	再帰的数え上げ可能言語(3)	TMによる正規言語の等価性判定や空性検査について理解できる、TMによるCFLの等価性判定や空性検査について理解できる、万能TMについて説明できる
		12週	再帰的数え上げ可能言語(4)	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
		13週	再帰的数え上げ可能言語(5)	計算量について定義を理解できる

		14週	再帰的数え上げ可能言語(6)	TMの時間計算量と空間計算量に対する線形圧縮定理を理解できる、NP完全性を理解できる
		15週	最近の話題	形式言語理論における最近の動向について説明する
		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

	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05年度 (2023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	2023-799	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	医療福祉機器開発工学コース	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 他		
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

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

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。 2.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 3.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

授業の属性・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05年度 (2023年度)	授業科目	専攻科研究Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	2023-800	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	医療福祉機器開発工学コース	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	大庭 勝久,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

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

教育方法等

概要	専攻科研究Ⅲは、専攻科研究Ⅰおよび専攻科研究Ⅱの研究成果を踏まえ、論文形式で研究内容をまとめる。研究論文は以下の形式とする。 ①研究の概要･･･200字程度の英文アブストラクト ②序文･･･････研究背景・仮説を説明し、目的を示す。 ③方法･･･････データの収集方法または実験方法を説明する。 ④結果･･･････得られた結果を順序立ててわかりやすく説明する。 ⑤考察･･･････研究結果について、目的と関連付けて検討する。 ⑥まとめ･･･････研究で得た成果を箇条書きで簡潔に記述する。 研究論文作成の他に、１０分程度の研究発表を行って研究に対する理解を確認する。また、研究開始に先立って「学修総まとめ科目の履修計画書」を作成し、研究の終了時点で「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。 ２．研究テーマごとに「学修総まとめ科目の履修計画書」が異なるため、授業計画も研究テーマごとに異なる。 ３．授業計画では、第１・10・11・13・14・15週の事項が全研究テーマに共通した事項で、それ以外は「個表」および「学修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。

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	序文、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05年度 (2023年度)	授業科目	ロボット制御工学

科目基礎情報

科目番号	2023-801	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書は特に指定せず，必要に応じて資料を配布する		
担当教員	青木 悠祐		

到達目標

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

ルーブリック

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

学科の到達目標項目との関係

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

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。 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。

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 ～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 ～座標系の表現と変換，順運動学解析～	位置・姿勢について同時変換行列によって表現できる 2自由度マニピュレータの先端位置を順運動学によって表現できる マニピュレータのリンクパラメータを求めることができる
		4週	ロボット運動学1 ～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 ～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 ～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) ～医療ロボティクス～	ロボット工学に関する論文を読み、スライドにまとめることができる
		8週	ロボット工学演習 ～ロボット運動学，動力学まとめ，および演習～	
	4thQ	9週	ロボット運動学2 ～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 ～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 ～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 ～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	40	20	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	0	20	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	20	0	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	20	0	0	0	0	20

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023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	2023-802	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリント		
担当教員	山之内 亘		

到達目標

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

ルーブリック

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

学科の到達目標項目との関係

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

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。 社会のニーズや課題について調査しレポートにまとめる。
注意点	1.評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 2.この科目は学修単位科目であり、１単位あたり15時間の対面授業を実施します。併せて１単位あたり30時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業の属性・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 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 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05年度 (2023年度)	授業科目	システム制御工学

科目基礎情報

科目番号	2023-803	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	なし		
担当教員	三谷 祐一朗		

到達目標

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

ルーブリック

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

学科の到達目標項目との関係

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

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

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05年度 (2023年度)	授業科目	音響工学

科目基礎情報

科目番号	2023-804	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	機械系の音響工学、一宮 亮一 著、コロナ社		
担当教員	村松 久巳		

到達目標

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

ルーブリック

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

学科の到達目標項目との関係

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

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。 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05年度 (2023年度)	授業科目	構造有機化学

科目基礎情報

科目番号	2023-805	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	医療福祉機器開発工学コース	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π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π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π分子軌道図を正確に描ける。	□共役ジエンのπ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π共役分子の電子環化反応を説明できる。	□基本的なπ共役分子の電子環化反応を説明できる。	□基本的なπ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π共役分子の付加環化反応を説明できる。	□基本的なπ共役分子の付加環化反応を説明できる。	□基本的なπ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

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

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、分子軌道を用い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、有機化学の分子軌道論の記述がある教科書を参考書として勧める。
注意点	１．試験や課題レポート等は、ＪＡＢＥＥ、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 ２．授業参観される教員は当該授業が行なわれる少なくとも1週間前に科目担当教員へ連絡して下さい。 ３．授業目標５（Ｃ１－４）が標準基準（6割以上）で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価項目については評価（ルーブリック）、評価基準については、成績評価基準表による。

授業の属性・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		ジエンの立体配座による反応の可否が説明できる。
		12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。
		13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。
		14週	芳香族の分子軌道	ベンゼンの安定性を分子軌道を用いて説明できる。

		15週		分子軌道法を用いて平面の共役環系においてなぜHuckel則が成り立つか説明できる。
		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	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05年度 (2023年度)	授業科目	医用工学

科目基礎情報

科目番号	2023-806	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	臨床工学シリーズ６　医用工学概論　嶋津秀昭他著（発行元　コロナ社）		
担当教員	鈴木 尚人		

到達目標

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

ルーブリック

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

学科の到達目標項目との関係

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

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. 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 （電気的性質，力学的性質，流体的性質）	生体物性（電気・力・流体）を理解し，説明出来る.
		3週	生体物性 （音波に対する性質，熱・光に対する性質，放射線に対する性質）	生体物性（音波・熱・光・放射線）を理解し，説明出来る.
		4週	生体信号と処理 （生体信号とその種類，生体信号の特徴と計測）	生体信号の種類，特徴及び計測法を理解し，説明出来る.
		5週	生体信号と処理 （生体信号の処理原理）	生体信号の処理原理を理解し，説明出来る.
		6週	計測・診断用医療機器 （心電計，心電図モニタ）	心電図と心電図モニタを理解し，説明出来る.
		7週	計測・診断用医療機器 （脳波形，筋電計）	脳波計と筋電計を理解し，説明出来る.
		8週	計測・診断用医療機器 （血圧計，血流計，心拍出量計）	血圧計，血流計，心拍出量計を理解し，説明出来る.
	4thQ	9週	計測・診断用医療機器 （呼吸流量計，パルスオキシメータ，血液ガス分析装置）	呼吸流量計，パルスオキシメータ，血液ガス分析装置を理解し，説明出来る.

		10週	計測・診断用医療機器 （超音波診断装置，Ｘ線ＣＴ，ＭＲＩ）	超音波診断装置，X線CT,MRIを理解し，説明出来る.
		11週	治療用医療機器 （血液浄化装置と人工透析）	血液浄化装置と人工透析を理解し，説明出来る.
		12週	治療用医療機器 （体外循環装置と人工心肺）	体外循環装置と人工心肺を理解し，説明出来る.
		13週	治療用医療機器 （人工呼吸器）	人工呼吸器を理解し，説明出来る.
		14週	治療用医療機器 （ペースメーカー，除細動器）	ペースメーカーと除細動器を理解し，説明出来る.
		15週	治療用医療機器 （電気メス，レーザー治療機器）	電気メスとレーザー治療機器を理解し，説明出来る.
		16週		

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05年度 (2023年度)	授業科目	食品機能学

科目基礎情報

科目番号	2023-807	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	医療福祉機器開発工学コース	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

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

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始めとする社会保障費は毎年１兆円ずつ増加しており，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。 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。 2．中間試験を授業時間内に実施することがあります。 3．この科目は学修単位科目であり，１単位あたり15時間の対面授業を実施します。併せて１単位あたり30時間の事前学習・事後学習が必要となります。

授業の属性・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05年度 (2023年度)	授業科目	遺伝資源工学

科目基礎情報

科目番号	2023-808	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書は中井謙太著、Blue Backs 新しいゲノムの教科書（講談社1100円）を使用する。ほか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）～（5）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。
授業で身につける項目：
（1）遺伝資源とはどのようなことか説明できる。（2）遺伝子の調節機構について説明できる。（3）遺伝情報の利活用について説明できる。（4）ゲノム編集技術の原理を説明できる。（5）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。（学習教育目標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
遺伝資源について、どの様なものか説明できる	遺伝資源についてどのようなものか説明でき、知られている事例を紹介できる。名古屋議定書の内容についても説明できる。	遺伝資源についてどのようなものか説明でき、知られている事例を紹介できる。名古屋議定書の内容についても説明できる。	遺伝資源について説明できない。
遺伝子の調節機構について説明できる。	基本的な遺伝子の機能と調節機構について詳細を説明することができ、新しいジェネティクスとしてしくみと事例を詳しく説明できる。	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、新しいジェネティクスとしてしくみと事例を大まかに説明できる。	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。
遺伝情報の利活用について説明できる。	遺伝情報の利用手法についてどのようなものがあるか説明でき、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得た経験を説明できる。	遺伝情報の利用手法について説明することができない。
ゲノム編集技術について原理を説明できる。	ゲノム編集技術の原理について詳しく説明することができる。	ゲノム編集技術の原理について大まかに説明できる。	ゲノム編集技術について説明できない。
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ア出来る。	社会における遺伝資源の活用方法について、解決したい内容について例を挙げて説明でき、レポートで報告できる。	社会における遺伝資源の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

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

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	試験・プレゼンテーション・レポート・演習により到達度を評価する。 下記の講義内容のうち、（1）（2）（5）については、自ら調査した内容を発表し、レポートにまとめたものを評価対象とする。（3）については演習を行い提出物を課す。（2）（4）については基礎知識の定着を試験で確認する。 （1）遺伝資源とはどのようなことか説明できる。（2）遺伝子の調節機構について説明できる。（3）遺伝情報の利活用について説明できる。（4）ゲノム編集技術の原理を説明できる。（5）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。 演習の具体的内容としては、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としてゲノム編集事例、演習４として実践的な遺伝資源の活用事例を行う。 評価基準については、成績評価基準表による。 特に授業目標（C1-4)については標準基準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	評価については、評価割合に従って行います。

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。 「遺伝資源」の定義およびDNAの構造と機能について説明することができる。
		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説明することができる。遺伝資源の活用について留意するべき点について説明できる。
		3週	遺伝資源の利用（演習１）	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説明することができる。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。
		4週	遺伝情報の構造	DNAの構造と機能・遺伝の法則・ゲノムの構成（主にヒト）について説明することができる。

		5週	新しいジェノミクス：エピジェネティクス	エピジェネティクスの仕組みの概要を説明することができる。
		6週	新しいジェノミクス：可動因子	トランスポゾンについて種類と仕組みを説明することができる。
		7週	新しいジェノミクス：エピジェネティクス（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説明することができる。
		8週	遺伝情報解読技術の向上	DNAシークエンシング技術の向上とその利用について説明できる。基本データベースの概要について説明できる。シーケンシングによるChip-Seqエピゲノム解析を説明できる。
	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説明することができる。
		12週	ゲノム編集技術（演習３）	ゲノム編集事例について論文や記事を紹介する。これを通してゲノム編集が社会に貢献できる可能性を説明することができる。
		13週	ゲノム編集技術	CRSPR/Cas9の基本原理について説明することができる。
		14週	ゲノム編集技術	CRSPR/Cas9を利用したゲノム編集におけるノックインのしくみや応用技術について理解することができる。
		15週	遺伝資源の利用（演習4）	自分が選んだ論文紹介を通して、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。
		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	演習レポート	演習プレゼン	合計
総合評価割合	20	55	25	100
遺伝資源について、どの様なものか説明できる	0	5	5	10
遺伝子の調節機構について説明できる。	10	10	5	25
遺伝情報の利活用について説明できる。	0	10	0	10
ゲノム編集技術について原理を説明できる。	10	10	5	25
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	20	10	30

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	計算力学

科目基礎情報

科目番号	2023-810	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書なし/必要に応じてプリント等資料配布		
担当教員	新冨 雅仁,前田 篤志,金 顯凡		

到達目標

1．熱移動の基礎理論を理解し，差分法による数値計算により適切な解析が行える。（B1-4）
2．弾性力学の基礎理論を理解し，有限要素法による数値計算法により適切な解析が行える。（B1-4）
3．流体力学の基礎理論を理解し，有限体積法による数値計算法により適切な解析が行える。（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．熱移動の基礎理論を理解し，差分法による数値計算により適切な解析が行える。	□熱伝導方程式を正しく理解できる。 □差分法について正しく理解できる。 □二次元定常熱伝導について差分法を用いて解析ができ，分かりやすい図を用いて結果を表現できる。 □一次元定非常熱伝導について差分法を用いて解析ができ，分かりやすい図を用いて結果を表現できる。	□熱伝導方程式を大きな誤りなく理解できる。 □差分法について大きな誤りなく理解できる。 □二次元定常熱伝導について差分法を用いて解析ができる。 □一次元非定常熱伝導について差分法を用いて解析ができる。	□熱伝導方程式を理解できない。 □差分法について理解できない。 □二次元定常熱伝導について差分法を用いて解析ができない。 □一次元非定常熱伝導について差分法を用いて解析ができない。
2．弾性力学の基礎理論を理解し，有限要素法による数値計算法により適切な解析が行える。	□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。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。
3．流体力学の基礎理論を理解し，有限体積法による数値計算法により適切な解析が行える。	□工学上の問題に有限体積法を適用した解析ができる。 □解析結果により流動現象について図表等を用いてわかりやすく説明できる。	□工学上の問題に有限体積法を適用した解析ができる。 □解析結果により流動現象について説明できる。	□工学上の問題に有限体積法を適用した解析ができない。 □解析結果による流動現象について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

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

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。本授業では、熱移動・弾性力学・流体力学の3分野について数値解析手法の基礎を理解するとともに、有限差分法・有限要素法などを用いて解析を体験することにより理解を深める。
授業の進め方・方法	授業は講義と演習を混ぜつつ行う。
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 伝熱解析１	計算力学の意味と必要性を説明できる。 差分法の基礎について理解できる。 熱伝導の基礎について理解できる。
		2週	伝熱解析２	熱伝導方程式の導出ができる。
		3週	伝熱解析３	二次元定常熱伝導の解法が理解できる。
		4週	伝熱解析４	一次元非定常熱伝導の解法が理解できる。
		5週	伝熱解析５	表計算ソフトを用いて差分法により熱伝導の数値解析を行える。
		6週	弾性解析１	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。
		7週	弾性解析２	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。
		8週	弾性解析３	汎用有限要素解析ソフトANSYSにより，引張試験片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る。
	2ndQ	9週	弾性解析４	汎用有限要素解析ソフトANSYSにより，片持ば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る。
		10週	弾性解析５	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。

		11週	流体解析１	有限体積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。
		12週	流体解析２	解析ソフトを用い，流動現象の解析を実施できる。
		13週	流体解析３	解析ソフトを用い，流動現象の解析を実施できる。
		14週	流体解析４	解析ソフトを用い，流動現象の解析を実施できる。
		15週	流体解析５	解析結果をもとに流れの考察ができる。 有限体積法の原理と解析手法を振り返り，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

	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	0	100	0	100
１．熱移動の基礎理論を理解し，差分法による数値計算により適切な解析が行える。（B1-4）	0	35	0	35
２．弾性力学の基礎理論を理解し，有限要素法による数値計算法により適切な解析が行える。（B1-4）	0	30	0	30
３．流体力学の基礎理論を理解し，有限要素法による数値計算法により適切な解析が行える。（B1-4）	0	35	0	35

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	生体材料工学

科目基礎情報

科目番号	2023-833	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	医療福祉機器開発工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	岩田博夫・加藤功一・木村俊作．田畑泰彦著（2013）バイオマテリアル化学マイスター講座　丸善出版		
担当教員	山根 説子		

到達目標

1. 生体材料の解析法の原理、および生体材料と生体分子間に生じる相互作用とその相互作用から生じる問題が説明できる。
2. 高分子、セラミックス、金属からなる生体材料の構造、合成方法、一般的な性質が説明できる。
3. 生体材料に求められる機能が答えられ、目的に適した生体材料とその性質が説明できる。(C3-4)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	□生体材料の解析法の原理、および生体材料と生体分子間に生じる相互作用とその相互作用から生じる問題と解決方法が説明できる。	□生体材料の解析法の原理、および生体材料と生体分子間に生じる相互作用とその相互作用から生じる問題が説明できる。	□生体材料の解析法の原理、および生体材料と生体分子間に生じる相互作用とその相互作用から生じる問題が説明できない。
評価項目2	□高分子、セラミックス、金属からなる生体材料の構造、合成方法、一般的な性質、さらに各生体材料の応用例が説明できる。	□高分子、セラミックス、金属からなる生体材料の構造、合成方法、一般的な性質が説明できる。	□高分子、セラミックス、金属からなる生体材料の構造、合成方法、一般的な性質が説明できない。
評価項目3　(C3-4)	□生体材料に求められる機能が答えられ、目的に適した生体材料の具体例を挙げてその性質と課題、および解決方法が説明できる。	□生体材料に求められる機能が答えられ、目的に適した生体材料とその性質が説明できる。	□生体材料に求められる機能が答えられず、目的に適した生体材料とその性質が説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	医療において欠かせない生体材料(バイオマテリアル)は主に、金属、セラミックス、高分子から合成される。本科目では生体内外で使用する種々のバイオマテリアルの役割、特徴、必要条件、設計と合成について学習する。さらに、バイオマテリアルと生体分子との相互作用を学び、バイオマテリアルの取扱いに必要な基礎知識を学ぶ。
授業の進め方・方法	試験、課題、発表から評価する。 授業目標3（C3-4）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。 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	ガイダンス	バイオマテリアルの概要
		2週	表面・界面の解析	各種形態観察の原理、表面張力と接触角を説明できる。
		3週	材料に作用する分子間力	生体分子に作用する疎水性相互作用、静電的相互作用、水素結合を説明できる。
		4週	材料と血液の相互作用	血小板血栓、血液凝固のしくみを説明できる。
		5週	材料と生体との相互作用	タンパク質の吸着、人工材料への細胞接着を説明できる。
		6週	材料と体細胞との相互作用	細胞を取り巻く環境、細胞結合、細胞外マトリックス、細胞接着分子を説明できる。
		7週	高分子の合成方法	高分子の重合方法、高分子の性質を説明できる。
		8週	高分子バイオマテリアル	合成高分子、天然高分子からなるバイオマテリアル、高分子ゲル・粒子を説明できる。
	2ndQ	9週	無機バイオマテリアル	生体不活性・生体活性セラミックスを説明できる。
		10週	金属バイオマテリアル	金属材料の表面とタンパク質の吸着、人体になじむ金属を説明できる。
		11週	バイオマテリアルの種類	高分子・無機・金属バイオマテリアルの分類および使用例、有機ー無機ハイブリッドバイオマテリアルを説明できる。
		12週	タンパク質合成	タンパク質の生合成と機能、タンパク質工学を説明できる。
		13週	再生医療	再生医療に必要なバイオマテリアルを説明できる。
		14週	ドラッグデリバリーシステム	DDSに必要な材料、DDSキャリア、コントロールド・リリースシステムを説明できる。
		15週	細胞工学	細胞増殖因子を用いた細胞工学、細胞足場材料を説明できる。
		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	課題	発表	合計
総合評価割合	70	20	10	100
	70	20	10	100