

**学科到達目標**

- ・材料・デバイスから、回路、信号処理、システムまで体系的な電気電子技術を修得する。
- ・デバイス試作、機能回路設計、集積回路によるシステム実現など、各レベルでのものづくりを経験する。
- ・計算機を用いた電気電子工学の応用技術（LSI 設計、通信システム、制御システム、マルチメディア信号処理など）を修得する。
- ・研究発表、実習報告、学会発表などを通して、論理的表現力、プレゼンテーション力、コミュニケーション力を修得する。

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	英語演習 I	0016	学修単位	2										向山 大地	
一般	必修	英語演習 II	0017	学修単位	2										櫻村 真由	
一般	必修	技術者倫理	0018	学修単位	2										村瀬 智之、鈴木 慎也	
一般	選択	文章表現論	0019	学修単位	2			2							青野 順也	
一般	必修	English Skills for the Workplace	0020	学修単位	2										向山 大地	
一般	必修	Technical Writing	0021	学修単位	2										長橋 雅俊	
専門	必修	インテンスブキャリアデザイン (2022年度以降入学生用科目)	0001	学修単位	10			10							新國 広幸、廣池 桜子、鈴木 慎也、戸隆久、小池 清之、安田 利貴、姜 玄浩、永井 翠、新田 武父、加藤 格	
専門	必修	イノベーティブリサーチプロジェクト (2022年度以降入学生用科目)	0002	学修単位	8			8							新國 広幸、廣池 桜子、鈴木 慎也、戸隆久、小池 清之、安田 利貴、姜 玄浩、永井 翠、新田 武父、加藤 格	





専門	選択	電力エネルギー工学特論	0062	学修単位	2							2	綾野 秀樹
専門	必修	技術者倫理	0069	学修単位	2							2	村瀬 智之
専門	選択	人工知能	0070	学修単位	2					2			北越 大輔

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	英語演習 I
科目基礎情報					
科目番号	0016	科目区分	一般 / 必修		
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専1		
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2		
教科書/教材	公式 TOEIC Listening & Reading トレーニング リスニング編 / TOEIC L & R TEST 出る単特急金のフレーズ				
担当教員	向山 大地				
到達目標					
<p>本クラスでは、英語の4技能(Listening, Speaking, Reading, Writing)の向上、特にListeningとspeakingの力を伸ばすことを目指す。テキストを用いてTOEICリスニングパートで高得点を取れるように目指す。同時に英語音声の特徴である音の連結、脱落、同化現象などを学びリスニング力の底上げを行う。また、身近な話題からインターンシップや自分の研究内容について説明できるよう練習をし、実践的な英語力向上をはかる。</p>					
ループリック					
	理想的な到達レベルの目安 (A評価)	標準的な到達レベルの目安 (B評価)	最低限の到達レベルの目安 (C評価)	未到達レベルの目安(D評価)	
評価項目1	英語の音声特徴を理解、英語を聞く際にその知識を活かすことができ、授業で扱う英文を聞き取り理解することができる。	英語の音声特徴を理解し、授業で扱う英文を聞き取り理解することができる。	授業で扱う英文を聞き取り理解することができる。	英語の音声特徴を理解できず、授業で扱う英文を聞き取り理解できない。	
評価項目2	身近な話題からインターンシップについて英語でスムーズに話すことができる。	身近な話題からインターンシップについて英語で話すことができる。	身近な話題からインターンシップについて英語で辛うじて話すことができる。	身近な話題からインターンシップについて英語で話すことができない。	
評価項目3	TOEICに関連する語彙や文法事項を理解し、応用問題にも十分対応できる。	TOEICに関連する語彙や文法事項をほぼ習得できている。	TOEICに関連する語彙や文法事項を理解できている。	TOEICに関連する語彙や文法事項を理解できていない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	英語演習 I では、英語演習 II と連携して語彙力強化とともに、TOEICなどの試験で求められるより実践的な文法力習得を図り、英語の聞き取りと発音練習を行う。TOEIC形式のリスニングやスピーキングに対応できる力を養成し、身近な話題からインターンシップや自分の研究内容について話せるようになることをめざす。				
授業の進め方・方法	毎週、英語演習 1 または 2 の授業で単語テストを実施し語彙力を強化する。また口語英語の音声特徴 (同化、連結、脱落、弱体化など) に関する知識を学びながら、聞き取り練習、発話練習を行う。				
注意点	英語力向上には集中的に繰り返し練習を行うことが欠かせない。課題はもちろんのこと、日々英語に触れ自学自習を継続する努力が求められる。なお、英語演習 II においてはTOEICスコア400以上が単位取得の条件となるため、2020年4月から2021年1月までに最低1度はTOEIC IP またはTOEIC Official Testを受験すること。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	1週	ガイダンス 自己紹介	この授業の学習項目の確認と英語力向上に向けた学習方法について理解し、実行する準備ができる。		
	2週	TOEIC Part1対策 弱形練習 your, you're, -t-	TOEIC Part 1 リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読するためのポイントを理解する。		
	3週	TOEIC Part2対策 弱形練習 yours, -t-	TOEIC Part 2リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読するためのポイントを理解する。		
	4週	TOEIC Part3対策 弱形練習 for, -t-, -d-	TOEIC Part 3リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読できる。		
	5週	TOEIC Part3対策 弱形練習 of, 音の同化	TOEIC Part 3問題を用いて、リスニングとスピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。		
	6週	TOEIC Part3対策 弱形練習 you, 語頭のH	TOEIC Part 3問題を用いて、リスニングとスピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。		
	7週	TOEIC Part4対策 弱形練習 -ing, 語頭のTH	TOEIC Part 4問題を用いて、リスニングとスピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。		
	8週	TOEIC Part4対策 弱形練習 What do you, What are you, その他弱形	TOEIC Part 4問題を用いて、リスニングとスピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。		

2ndQ	9週	TOEIC Part4対策 弱形練習 want to, 疑問詞、関係詞	TOEIC Part 4問題を用いて、リスニングとスピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。
	10週	TOEIC リスニング総合対策 弱形練習 going to, 破裂音の消失	TOEIC リスニングの出題傾向を理解し、リスニング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。TOEIC形式の応答問題に英語で回答できる。
	11週	TOEIC リスニング総合対策 弱形練習 can, can't, 音の連結	TOEIC リスニングの出題傾向を理解し、リスニング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。TOEIC形式の応答問題に英語で回答できる。
	12週	スピーチ 弱形練習 get, 音の連結	これまで学習した発音の仕方を生かして、身近な内容についてスピーチ行う。
	13週	スピーチ 弱形練習 to, do, does	これまで学習した発音の仕方を生かして、身近な内容についてスピーチ行う。
	14週	TOEIC リスニング総合対策 弱形練習 to+母音, did	TOEIC リスニングの出題傾向を理解し、リスニング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。TOEIC形式の応答問題に英語で回答できる。
	15週	TOEIC リスニング総合対策 弱形練習 got to他, 疑問詞+ do, does	TOEIC リスニングの出題傾向を理解し、リスニング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。TOEIC形式の応答問題に英語で回答できる。
	16週	前期期末試験	前期期末試験
3rdQ	1週	TOEIC リスニングPart1対策 弱形練習 used to, supposed to, 疑問詞+ do, does	TOEIC Part 1リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読するためのポイントを理解する。
	2週	TOEIC リスニングPart2対策 弱形練習 3人称代名詞、疑問詞+did	TOEIC Part2リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読するためのポイントを理解する。
	3週	TOEIC リスニングPart3対策 弱形練習 and, 代名詞	TOEIC Part3リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読するためのポイントを理解する。
	4週	TOEIC リスニングPart3対策 弱形練習 and, 代名詞	TOEIC Part3リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読するためのポイントを理解する。
	5週	TOEIC リスニングPart3対策 弱形練習 or, Be動詞	TOEIC Part3リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読するためのポイントを理解する。
	6週	TOEIC リスニングPart4対策 弱形練習 don't know, Be動詞	TOEIC Part4リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読するためのポイントを理解する。
	7週	TOEIC リスニングPart4対策 弱形練習 t+you他, Be 動詞	TOEIC Part4リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読するためのポイントを理解する。
	8週	TOEIC リスニングPart4対策 弱形練習 d+you他, gonna, wanna, hafta	TOEIC Part4リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読するためのポイントを理解する。
4thQ	9週	TOEIC リスニングPart4対策 弱形練習 Wh+have他, can, will	TOEIC Part4リスニングの出題傾向を理解し、リスニング・スピーキング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。相手にわかりやすく音読するためのポイントを理解する。
	10週	TOEIC リスニング総合対策 弱形練習 語頭のH, 現在完了	TOEIC リスニングの出題傾向を理解し、リスニング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。TOEIC形式の応答問題に英語で回答できる。
	11週	TOEIC リスニング総合対策 弱形練習 仮定法, 否定疑問	TOEIC リスニングの出題傾向を理解し、リスニング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。TOEIC形式の応答問題に英語で回答できる。
	12週	スピーチ 弱形練習 What are you, 仮定法	これまで学習した発音の仕方を生かして、自分の研究内容についてスピーチ行う。
	13週	スピーチ 弱形練習 音節の消失,	これまで学習した発音の仕方を生かして、自分の研究内容についてスピーチ行う。
後期			

	14週	TOEIC リスニング総合対策 弱形練習 省略	TOEIC リスニングの出題傾向を理解し、リスニング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。TOEIC形式の応答問題に英語で回答できる。
	15週	TOEIC リスニング総合対策 弱形練習 疑問詞	TOEIC リスニングの出題傾向を理解し、リスニング力強化に向けた学習方法を実践できる。文法項目・語彙・発音などにおいて強化すべき点を認識し、学習する。TOEIC形式の応答問題に英語で回答できる。
	16週	後期期末試験	後期期末試験

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	
基礎的能力	人文・社会科学	英語	英語運用の基礎となる知識	聞き手に伝わるよう、句・文における基本的なリズムやイントネーション、音のつながりに配慮して、音読あるいは発話できる。	3	
				明瞭で聞き手に伝わるような発話ができるよう、英語の発音・アクセントの規則を習得して適切に運用できる。	3	
				中学で既習の語彙の定着を図り、高等学校学習指導要領に準じた新出語彙、及び専門教育に必要な英語専門用語を習得して適切な運用ができる。	3	
				中学で既習の文法や文構造に加え、高等学校学習指導要領に準じた文法や文構造を習得して適切に運用できる。	3	
			英語運用能力の基礎固め	日常生活や身近な話題に関して、毎分100語程度の速度ではっきりとした発音で話された内容から必要な情報を聞きとることができる。	3	
				日常生活や身近な話題に関して、自分の意見や感想を基本的な表現を用いて英語で話すことができる。	3	
				説明や物語などの文章を毎分100語程度の速度で聞き手に伝わるように音読ができる。	3	
				平易な英語で書かれた文章を読み、その概要を把握し必要な情報を読み取ることができる。	3	
				日常生活や身近な話題に関して、自分の意見や感想を整理し、100語程度のまとまりのある文章を英語で書くことができる。	3	
				母国以外の言語や文化を理解しようとする姿勢をもち、実際の場面で積極的にコミュニケーションを図ることができる。	3	
			英語運用能力向上のための学習	実際の場面や目的に応じて、基本的なコミュニケーション方略(ジェスチャー、アイコンタクト)を適切に用いることができる。	3	
				自分の専門分野などの予備知識のある内容や関心のある事柄に関する報告や対話などを毎分120語程度の速度で聞いて、概要を把握し、情報を聞き取ることができる。	3	
				英語でのディスカッション(必要に応じてディベート)を想定して、教室内でのやり取りや教室外での日常的な質問や応答などができる。	3	
				英語でディスカッション(必要に応じてディベート)を行うため、学生自ら準備活動や情報収集を行い、主体的な態度で行動できる。	3	
				母国以外の言語や文化を理解しようとする姿勢をもち、教室内外で英語で円滑なコミュニケーションをとることができる。	3	
				関心のあるトピックや自分の専門分野のプレゼン等にもつながる平易な英語での口頭発表や、内容に関する簡単な質問や応答などのやりとりができる。	3	
				関心のあるトピックや自分の専門分野に関する論文やマニュアルなどの概要を把握し、必要な情報を読み取ることができる。	3	
			実際の場面や目的に応じて、効果的なコミュニケーション方略(ジェスチャー、アイコンタクト、代用表現、聞き返しなど)を適切に用いることができる。	3		

評価割合

	試験	単語テスト	授業内課題	態度	合計
総合評価割合	70	20	10	0	100
基礎的能力	70	20	10	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	英語演習 II
科目基礎情報					
科目番号	0017		科目区分	一般 / 必修	
授業形態	演習		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専1	
開設期	通年		週時間数	前期:2 後期:2	
教科書/教材	New Steps to Success in the TOEIC Test Grammar & Reading 550 (松柏社)、TOEIC L & R Test 出る単特急金のフレーズ (朝日新聞出版)				
担当教員	樫村 真由				
到達目標					
<p>本クラスでは、英語の4技能(Listening, Speaking, Reading, Writing)の向上、特にTOEICと関係のあるReadingとVocabularyの力を伸ばすことを主たる目的とする。TOEICで頻出する英語の様々な場面を想定しながら英語の知識や能力を高めることを意図している。さらに、英語演習 I と連携しながら、(最低でも) TOEIC400点以上を目指す。また、工学の分野で汎用性のあるテーマについて教員が用意する教材を用いて、工学に関する英語を学び、英語運用能力を向上させることも目標とする。</p>					
ループリック					
	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)	最低限の到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安(不可)	
評価項目1	TOEIC公式テストにおいて400点を超え、且つ定期試験において平均80点以上を維持することができる。	TOEIC公式テストにおいて400点を超え、且つ定期試験において平均70点以上を維持することができる。	TOEIC公式テストにおいて400点を超え、且つ定期試験において平均60点以上を維持することができる。	TOEIC公式テストにおいて400点を超えることができない。	
評価項目2	工学をトピックとする教材で学習し、設定されたタスクに取り組み、プレゼンテーションやテストで80点以上を取ることができる。	工学をトピックとする教材で学習し、設定されたタスクに取り組み、プレゼンテーションやテストで70点以上を取ることができる。	工学をトピックとする教材で学習し、設定されたタスクに取り組み、プレゼンテーションやテストで60点以上を取ることができる。	工学をトピックとする教材で学習し、設定されたタスクに取り組み、プレゼンテーションやテストで60点以上を取ることができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本クラスは、本科時のTOEIC English I, IIで習得したTOEIC形式の英語上級クラスとして位置付けられる。TOEICのReading Sectionの問題演習のほか、汎用性のある工学のトピックを題材にした教材を扱った活動を行う予定である。				
授業の進め方・方法	公式TOEIC (公開もしくはIP) を最低1回12月末までに受験すること。				
注意点	TOEICスコア400以上を最低基準とし、1月末までには最低1回スコアを提出すること。TOEIC400点未満の学生は原則再履修となる。受講者の状況により、進度や授業方法を変更することがある。				
授業の属性・履修上の区分					
<input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	概要説明、自己学習計画	本授業の概要を把握し、1年間の学習計画を理解することができる。自分自身の目標を定め、自己学習の計画を立てることができる。	
		2週	Drill 1, 2	Part 5形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。	
		3週	Drill 5, 9	Part 6, 7形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。	
		4週	Drill 3, 4	Part 5形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。	
		5週	Drill 6, 10	Part 6, 7形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。	
		6週	Drill 7, 11	Part 6, 7形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。	
		7週	Drill 8, 12	Part 6, 7形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。	
		8週	Human Error #1	工学に関連するトピックのタスクを扱い、指示に従ってタスクを遂行することができる。	
	2ndQ	9週	Human Error #2	工学に関連するトピックのタスクを扱い、指示に従ってタスクを遂行することができる。	
		10週	Human Error #3	工学に関連するトピックのタスクを扱い、指示に従ってタスクを遂行することができる。	
		11週	Human Error #4 (プレゼンテーション)	工学に関連するトピックのタスクを扱い、指示に従ってタスクを遂行することができる。	
		12週	今までの復習	これまで学習した内容をタスクに応じて理解度を示すことができる。	
		13週	前期末試験	これまでに学習した内容を理解していることを試験で示すことができる。	
		14週	夏休みの学習について振り返り	夏休みの学習状況について振り返り、後期の学習目標を立てることができる。	
		15週	前期振り返り	前期に学習した内容を振り返り、後期に向けて自分の目標を設定し、目標を達成するための計画を立てることができる。	
		16週			

後期	3rdQ	1週	Drill 13, 14	Part 5形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		2週	Drill 17, 21	Part 6, 7形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		3週	Drill 15, 16	Part 5形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		4週	Drill 18, 22	Part 6, 7形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		5週	Drill 19, 23	Part 6, 7形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		6週	Drill 20, 24	Part 6, 7形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		7週	Drill 25, 26	Part 5形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		8週	Drill 29, 33	Part 6, 7形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
	4thQ	9週	Drill 27, 28	Part 5形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		10週	Drill 30, 34	Part 6, 7形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		11週	Drill 31, 35	Part 6, 7形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		12週	TOEIC 問題演習	TOEIC形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		13週	TOEIC 問題演習	TOEIC形式の問題を解き、理解し、他の問題へも応用する力を養うことができる。
		14週	復習、学習目標	自分自身の学習計画を振り返り、達成できたかの確認を行うことができる。また、次年度以降の学習計画、英語使用の目標を立てることができる。
		15週	学年末試験	これまでに学習した内容を理解していることを試験で示すことができる。
		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		
<b>評価割合</b>							
	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	45	0	0	0	10	45	100
基礎的能力	45	0	0	0	10	45	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	技術者倫理
科目基礎情報					
科目番号	0018		科目区分	一般 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専1	
開設期	前期		週時間数	前期:2	
教科書/教材	教材が必要な場合は、各講義ごとに配布する				
担当教員	村瀬 智之, 鈴木 慎也				
到達目標					
<p>職業的技術者・研究者に必須な知識である「技術者倫理」について、さまざまな事例を通して、技術者倫理とはいかなるもので、どのような原則があるのかを、より深く理解する。</p> <p>技術者と、社会を構成するさまざまな人々との関わりを検討しながら、研究・開発活動に付随する倫理的諸問題や実践的な場面での「倫理的ジレンマ」等へ対応できる素養を身につけること。</p> <p>加えて個別工学的課題を扱いながら設計・開発段階における倫理的配慮の重要性を理解すること。</p>					
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	最低限な到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安	
評価項目1	技術者倫理とはいかなるもので、どのような原則があるのかを、事例を使用しながら、十分に理解し、他者に説明することができる。	技術者倫理とはいかなるもので、どのような原則があるのかを、理解している。	技術者倫理とはいかなるもので、どのような原則があるのかに最低限、答えられる	技術者倫理とはいかなるもので、どのような原則があるのかを理解していない。	
評価項目2	技術者と、社会を構成するさまざまな人々との関わりを理解し、研究・開発活動に付随する倫理的諸問題や実践的な場面での「倫理的ジレンマ」等へ対応できる素養を十分に身につけている。	技術者と、社会を構成するさまざまな人々との関わりを理解し、研究・開発活動に付随する倫理的諸問題や実践的な場面での「倫理的ジレンマ」等へ対応できる素養を身につけている。	技術者と、社会を構成するさまざまな人々との関わりを知り、研究・開発活動に付随する倫理的諸問題や実践的な場面での「倫理的ジレンマ」等へ対応できる基礎知識身につけている。	技術者と、社会を構成するさまざまな人々との関わりを理解し、研究・開発活動に付随する倫理的諸問題や実践的な場面での「倫理的ジレンマ」等へ対応できる素養を身につけていない。	
評価項目3	個別工学的課題について、設計・開発段階における倫理的配慮の重要性を十分に理解している。	個別工学的課題について、設計・開発段階における倫理的配慮の重要性を理解している。	個別工学的課題について、設計・開発段階における倫理的配慮の重要性について最低限の知識がある。	個別工学的課題について、設計・開発段階における倫理的配慮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					
教育方法等					
概要	本授業は、オムニバス形式の授業である。つまり、何名かの教員が代わる代わる担当する中で技術者倫理の全体像について多角的に理解することを目指した授業である。主として、社会科学系の教員を中心に倫理や倫理的配慮についての原則論や倫理的配慮の対象について一般的・基礎的な理解を高めるとともに、個別の工学的課題等についても扱う。				
授業の進め方・方法	講義形式だけでなく、グループ調査やディベートやプレゼンテーション等も行い、主体的に学習を進めていく。				
注意点	オムニバス形式の授業という特性上、毎回の出席、および、事前・事後課題が重要となる。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	倫理とは何か？（1）		技術者倫理が学問上どのような特性をもっているかを理解し、そもそも倫理とは何かについて理解する。
		2週	倫理とは何か？（2）		技術者倫理について論理的に考えるための手段を学び、活用できるようにする。
		3週	倫理とは何か？（3）		技術者倫理について論理的に考えるための手段を学び、活用できるようにする。
		4週	倫理とは何か？（4）		技術者倫理について論理的に考えるための手段を学び、活用できるようにする。
		5週	新技術への配慮（1）		倫理的配慮とは何かを新技術の開発という面から具体的に学ぶ。
		6週	新技術への配慮（2）		倫理的配慮とは何かを新技術の開発という面から具体的に学ぶ。
		7週	新技術への配慮（3）		倫理的配慮とは何かを新技術の開発という面から具体的に学ぶ。
		8週	異文化への配慮（1）		技術者として必要となる異文化への倫理的配慮について具体的な事例から学ぶとともに、その重要性について理解する。
	2ndQ	9週	異文化への配慮（2）		技術者として必要となる異文化への倫理的配慮について具体的な事例から学ぶとともに、その重要性について理解する。
		10週	生体医工学と倫理		個別の工学分野についてどのような倫理的配慮が必要となるかを具体的に学ぶとともに、その重要性について理解する。
		11週	物質の安全性と倫理的配慮の問題		個別の工学分野についてどのような倫理的配慮が必要となるかを具体的に学ぶとともに、その重要性について理解する。
		12週	社会的弱者への配慮		技術者として必要となる社会的弱者への倫理的配慮について具体的な事例から学ぶとともに、その重要性について理解する。

		13週	研究者倫理（1）	開発を行う技術者／研究者としての倫理を学び、その重要性について理解する。
		14週	研究者倫理（2）	開発を行う技術者／研究者としての倫理を学び、その重要性について理解する。
		15週	研究者倫理（3）	開発を行う技術者／研究者としての倫理を学び、その重要性について理解する。
		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	
基礎的能力	人文・社会科学	社会	地理歴史的分野	民族、宗教、生活文化の多様性を理解し、異なる文化・社会が共存することの重要性について考察できる。	3	
			公民的分野	人間の生涯における青年期の意義と自己形成の課題を理解し、これまでの哲学者や先人の考え方を手掛かりにして、自己の生き方および他者と共に生きていくことの重要性について考察できる。	3	
				自己が主体的に参画していく社会について、基本的な人権や民主主義などの基本原理を理解し、基礎的な政治・法・経済のしくみを説明できる。	3	
			現代社会の考察	現代社会の特質や課題に関する適切な主題を設定させ、資料を活用して探究し、その成果を論述したり討論したりするなどの活動を通して、世界の人々が協調し共存できる持続可能な社会の実現について人文・社会科学の観点から展望できる。	3	

### 評価割合

	事後レポート	発表	小テスト	提出物	その他	合計
総合評価割合	15	15	20	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	15	15	20	50	0	100

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	文章表現論
科目基礎情報					
科目番号	0019	科目区分	一般 / 選択		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専1		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	プリントを配布する。				
担当教員	青野 順也				
到達目標					
1.古代日本語がどのような変化を経て現代日本語になったのか、多様な観点から説明できる。 2.古代日本語と現代日本語の違いを、多様な観点から説明できる。					
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	最低限の到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安	
評価項目1	古代日本語の文章・表記・音韻の特徴について、具体例を挙げて説明できる。	古代日本語の文章・表記・音韻の特徴をおおよそ説明できる。	古代日本語の文章・表記の特徴をおおよそ説明できる。	古代日本語の文章・表記・音韻の特徴を説明できない。	
評価項目2	古代日本語と現代日本語の違いを文章・表記・音韻など、諸種の観点から具体例を挙げて説明できる。	古代日本語と現代日本語の違いを文章・表記・音韻のうち、いずれかの観点から説明できる。	古代日本語と現代日本語の違いを文章・表記の観点から説明できる。	古代日本語と現代日本語の違いを説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	私たちは、普段特に意識することなく日本語を話したり書いたりしているが、現代日本人の言語生活を支える現代日本語は、古代(主として奈良・平安時代)から、どのように変化して成立したのだろうか。また、古代の日本では、どのような文章が、どのような文字で綴られていたのだろうか。この授業では、古代日本語を主たる考察対象とし、表記・語彙など、日本語の特徴を考えていきたい。				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員による講義が一通り終わった後は、各自の問題意識に基づいて調査・発表・討論を行い、レポートを作成する。</li> <li>・この授業は学修単位科目のため、事前・事後学修として予習・復習を確実に行うこと。</li> </ul>				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この授業では、たとえばプレゼンテーション時などに、予習・復習といった自学自習の成果が求められることになる。したがって、自学自習の習慣を身につける必要がある。</li> <li>・この授業では古典語の考察を行うが、分かりやすく説明するので心配には及ばない。また、疑問点や気づいたことがあれば、積極的に発言してほしい。</li> <li>・学年末レポートは、定められた期間内に提出すること。不合格になった場合も含め、再提出等の再試験に相当する措置は実施しない。</li> </ul>				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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 ・「言葉の乱れ」と言語変化	・授業の進め方と成績評価の方法とを把握する。 ・現代日本語の事象を通して、「言葉の乱れ」と言語変化について説明できる。	
		2週	・古代日本における漢字の受容 ・日本における漢字使用の始まり	・稲荷山古墳出土鉄剣の語学的意義について説明できる。	
		3週	・『万葉集』の表記	・様々な万葉仮名表記の原理を説明できる。	
		4週	・古代の母音	・奈良時代とそれ以前の母音の数について説明できる。	
		5週	・「あめつちの詞」, 「たみにのうた」	・「あめつちの詞」「たみにのうた」の違いを説明できる。	
		6週	・「いろはうた」と「五十音図」	・現代では失われた古代の音声について説明できる。 ・「いろはうた」の特徴と、「五十音図」が使用された場について説明できる。	
		7週	・平仮名, 片仮名の発生 ・紀貫之『土左日記』の文章	・平仮名, 片仮名の発生と用途について説明できる。	
		8週	・『古今和歌集』の様々な和歌 ・平安時代の文章	・平仮名による複線表現について理解できる。 ・「係り結び」とは何かについて説明できる。	
	4thQ	9週	・受講生によるプレゼンテーション1	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		10週	・受講生によるプレゼンテーション2	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		11週	・受講生によるプレゼンテーション3	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		12週	・受講生によるプレゼンテーション4	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		13週	・受講生によるプレゼンテーション5	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		14週	・受講生によるプレゼンテーション6	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		15週	・受講生によるプレゼンテーション7	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		16週	・受講生によるプレゼンテーション8 ・まとめ	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	

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	
基礎的能力	人文・社会科学	国語	国語	専門の分野に関する用語を思考や表現に活用できる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				報告・論文の目的に応じて、印刷物、インターネットから適切な情報を収集できる。	3	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				収集した情報を分析し、目的に応じて整理できる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				報告・論文を、整理した情報を基にして、主張が効果的に伝わるように論理の構成や展開を工夫し、作成することができる。	3	後16
				作成した報告・論文の内容および自分の思いや考えを、的確に口頭発表することができる。	3	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				課題に応じ、根拠に基づいて議論できる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				相手の立場や考えを尊重しつつ、議論を通して集団としての思いや考えをまとめることができる。	3	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
			新たな発想や他者の視点の理解に努め、自分の思いや考えを整理するための手法を実践できる。	3	後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16	

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	50	0	0	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	50	0	0	50	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	インテシブキャリアデザイン (2022年度以降入学生用科目)
<b>科目基礎情報</b>				
科目番号	0001	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 10	
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専1	
開設期	後期	週時間数	10	
教科書/教材	メンター教員グループによる			
担当教員	新國 広幸, 廣池 桜子, 鈴木 慎也, 一戸 隆久, 小池 清之, 安田 利貴, 姜 玄浩, 永井 翠, 新田 武父, 加藤 格			
<b>到達目標</b>				
<p>東京高専専攻科では、持続可能な社会の実現に向けて、科学技術が環境に与える影響を常に意識し、自ら修得した専門知識および技術を複合・融合的に応用して社会に実装する能力を涵養するために、専攻科1年の後期にPBL等の主体的活動の期間を設けている。この期間には集中講義科目である本科目と、実験科目である「イノベティブリサーチプロジェクト」が配置され、本科目の前半では、「イノベティブリサーチプロジェクト」で行う社会実装、国内外における長期インターンシップ（共同研究型、海外）、創造的な研究、という3つの活動の組み合わせ方について、提示された取り組みモデルを参考にして学び、専攻横断的に配置されたメンター教員グループの支援を受けながら、自身の個性や関心に応じて「イノベティブリサーチプロジェクト」の実施計画書を作成する。また、この実施計画書に従って活動を行った後に、本科目の後半で実施される発表会で活動の振り返りを行い幅広く講評を受ける。これにより、学生は自らの個性や興味を活かせるキャリアについてイメージを持つことができ、自分のライフプランを考える切っ掛けとする。</p> <p>【ディプロマ・ポリシーおよびSDGsとの関係】ディプロマ・ポリシー：(1), (2), (3), (4)、SDGs：4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 17</p>				
<b>ルーブリック</b>				
	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	自らの個性や興味を活かせるキャリアについて具体的なイメージを説明できる。	自らの個性や興味を活かせるキャリアについて考えることができる。	自らの個性や興味を活かせるキャリアについて考えることができない。	
評価項目2	持続可能な社会の実現に向けて自分がどのように貢献できるか具体的なイメージを説明できる。	持続可能な社会の実現に向けて自分がどのように貢献できるか考えることができる。	持続可能な社会の実現に向けて自分がどのように貢献できるか考えることができない。	
評価項目3	PBL等の主体的な活動を組み合わせ、自らを成長させることが可能な実施計画を立てることができる。	PBL等の主体的な活動を組み合わせ、実施計画を立てることができる。	PBL等の主体的な活動を組み合わせ、実施計画を立てることができない。	
<b>学科の到達目標項目との関係</b>				
<b>教育方法等</b>				
概要	専攻科1年の後期にPBL等の主体的活動の期間を設け、集中講義科目である本科目と、実験科目である「イノベティブリサーチプロジェクト」が配置されている。本科目の前半では、「イノベティブリサーチプロジェクト」で行う社会実装、国内外における長期インターンシップ（共同研究型、海外）、創造的な研究、という3つの活動の組み合わせ方について、提示された取り組みモデルを参考にして学び、専攻横断的に配置されたメンター教員グループの支援を受けながら、自身の個性や関心に応じて「イノベティブリサーチプロジェクト」の実施計画書を作成する。また、この実施計画書に従って活動を行った後に、本科目の後半で実施される発表会で活動の振り返りを行い幅広く講評を受ける。			
授業の進め方・方法	<p>本科目は集中講義として開講し、前半の2週間は、メンター教員グループの指導の下ワークショップ活動を行い、自身の個性や関心に応じた「イノベティブリサーチプロジェクト」の実施計画書を作成する。本科目の後半の2週間で、「イノベティブリサーチプロジェクト」の活動の振り返りのためのワークショップ活動を行い、発表会で活動の成果を報告して幅広く講評を受ける。</p> <p><b>実施計画書作成ワークショップ</b>          実施計画書作成ワークショップでは、メンター教員グループからのガイダンスを受けて実施計画書を作成する。受講生全体を対象とするワークショップは合計2回実施する。          ・ワークショップの初回では、社会実装、長期インターンシップ、創造的な研究の3つの組み合わせ事例の具体的な方法についてガイダンスを受けた後に、実際に自身の実施計画書を作成する。事前の振り返りとして、自己分析・他己分析に関するワークをおこない、自身への理解を深める。また、専攻科1年次の後期の主体的活動の最終的な振り返りをおこなうための補助資料として、Gritおよび社会人基礎力に関する簡単なテストを受検する。          ・ワークショップの第二回では、他の受講生およびメンター教員グループの前で、自身の実行計画に関するプレゼンテーションと質疑応答をおこなう。プレゼンテーションには、社会実装、長期インターンシップ、創造的な研究の計画のみにとどまらず、自己分析・他己分析にもとづく自身の強みや弱み、今後自分が伸ばしていきたい事柄や育成していきたい事柄を含め、広義の意味での能力向上計画についてプレゼンテーションをおこなう。受講生は自らの発表だけでなく、他の受講生への積極的な質疑の姿勢が求められる。プレゼンテーションでの質疑応答での指摘事項を考慮した上で実施計画書を確定する。          ・初回および第二回ワークショップの最後で提示される、計画書作成に関する指示を踏まえて計画書を加筆修正し、次回ワークショップまで(第二回ワークショップでは計画書提出日まで)に最低2名のメンター教員による計画書査閲を受けて修正をおこなう。          ・自己分析・他己分析ワークシート、Gritおよび社会人基礎力のテスト結果は、ワークショップ活動記録として提出すること。また、各ワークショップ回で作成した実施計画書は、添削履歴がわかる形式で実施計画書作成記録として提出すること。</p> <p><b>振り返りワークショップと発表会</b>          ・振り返りワークショップでは、振り返りシートの作成と発表会をおこなう。振り返りシートの作成では、メンター教員グループから提示される振り返りシートに、専攻科1年次の後期の主体的活動全体の概要や自身の能力向上に関する成果について概要をまとめる。Gritおよび社会人基礎力に関する簡単なテストを受検し、振り返りのための補助資料とする。          ・発表会では、活動の成果について発表資料と要旨を作成した上で報告し幅広く講評を受ける。活動の成果は、具体的な活動成果のみならず、広義の意味での自身の能力向上に関する成果について言及するよう留意する。また発表の最後に、将来自身がなりたい姿やビジョンについて宣言をおこない、専攻科1年次の後期の主体的活動全体の総括をおこなう。          ・振り返りシートおよびGritおよび社会人基礎力に関する簡単なテスト結果は、振り返り作業記録として提出すること。また、発表会の発表資料と要旨についても提出すること。</p>			

注意点	<p>本科目の前半で「イノベティブリサーチプロジェクト」の実施計画書を主体的に作成し、タイムマネジメントができるようになること。また、本科目の後半で「イノベティブリサーチプロジェクト」の振り返りを行い、PDCAサイクルをまわして研究に取り組む能力を身に着けること。</p> <p>ワークショップ活動に積極的に参加し、「イノベティブリサーチプロジェクト」の実施計画書を主体的に作成していること、「イノベティブリサーチプロジェクト」後の振り返りについてもワークショップ活動に積極的に参加し、発表で自らの活動の成果を客観的に分析していることが評価の基準となる。すべての評価項目について60%以上で「合」と認定する。</p>
-----	--

授業の属性・履修上の区分			
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング	<input type="checkbox"/> ICT 利用	<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	<input checked="" type="checkbox"/> 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	集中講義科目のため、授業の進め方と授業内容・方法に記載	
		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							
	実施計画書作成記録	発表	相互評価	ワークショップ活動記録	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	30	0	30	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	40	30	0	30	0	0	100

東京工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	イノベティブリサーチプロジェクト (2022年度以降入学生用科目)
<b>科目基礎情報</b>				
科目番号	0002	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験	単位の種別と単位数	学修単位: 8	
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専1	
開設期	後期	週時間数	8	
教科書/教材	メンター教員グループによる			
担当教員	新國 広幸, 廣池 桜子, 鈴木 慎也, 一戸 隆久, 小池 清之, 安田 利貴, 姜 玄浩, 永井 翠, 新田 武父, 加藤 格			
<b>到達目標</b>				
東京高専専攻科では、持続可能な社会の実現に向けて、科学技術が環境に与える影響を常に意識し、自ら修得した専門知識および技術を複合・融合的に応用して社会に実装する能力を涵養するために、専攻科1年の後期にPBL等の主体的活動の期間を設けている。この期間には集中講義科目である「インテンプキャリアデザイン」と、実験科目である本科目が配置され、本科目では、「インテンプキャリアデザイン」で学生が自身の個性や関心に応じて主体的に作成した実施計画書に従って、メンター教員グループの支援の下、社会実装、国内外における長期インターンシップ（共同研究型、海外）、創造的な研究、を組み合わせた活動を行う。これにより、学生は自らの個性や興味を活かせるキャリアについてイメージを持つことができ、自分のライフプランを考える切っ掛けとする。				
【ディプロマ・ポリシーおよびSDGsとの関係】ディプロマ・ポリシー：(1), (2), (3), (4), SDGs：4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 17				
<b>ルーブリック</b>				
	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	タイムマネージメントができ、実施計画書通りに活動することができる。	実施計画書に従って、時間軸を意識した活動ができる。	実験計画書に基づいた活動ができない。	
評価項目2	PDCAサイクルをまわしてPBL等の主体的な活動に取り組むことができる。	PBL等の主体的な活動の中でPDCAサイクルをまわす努力をすることができる。	PDCAサイクルを意識したPBL等の主体的な活動ができない。	
評価項目3				
<b>学科の到達目標項目との関係</b>				
<b>教育方法等</b>				
概要	「インテンプキャリアデザイン」で学生が自身の個性や関心に応じて主体的に作成した実施計画書に従って、メンター教員グループの支援の下、社会実装、国内外における長期インターンシップ（共同研究型、海外）、創造的な研究、を組み合わせた活動を行う。			
授業の進め方・方法	<p>本科目は、「インテンプキャリアデザイン」で学生が自身の個性や関心に応じて主体的に作成した実施計画書に従って、メンター教員グループの支援の下、社会実装、国内外における長期インターンシップ（共同研究型、海外）、創造的な研究、を組み合わせた活動を行う。</p> <p>以下に1週間当りの活動事例のイメージを示す。</p> <p>a) 社会実装比率が高い場合の活動イメージ  例) 情報系機械学習エンジニアを志向した活動イメージ  ・月曜は研究室で創造研究。機械学習を実行するためのプログラミングをおこない、大量の画像データを学習させるアルゴリズムを走らせる。学習に時間がかかるので、結果の解析は金曜日に実施。  ・火曜～木曜午前は社会実装で連携先企業との組み込みシステムの試作開発/客先での評価に従事。  ・木曜午後はフィンランドの留学生チームとビデオ会議を実施。創造研究や社会実装の取り組みを外国語でプレゼンテーションして外部から見たコメントをもらって自分の活動を振り返る。  ・金曜は研究室で創造研究。月曜に走らせた学習結果のデータ解析。結果を踏まえて翌週の実験に向けた再定式化やアルゴリズムのチューニングを実施する。</p> <p>b) 社会実装と創造研究の比率が半々とした場合の活動イメージ  例) 物質系研究開発エンジニアを志向した活動イメージ  ・月曜は研究室で創造研究から。今週の実験計画を立案し、実験開始。反応と計測に時間を要するため要領よく段取りを組んで試料を仕掛けておく。  ・火曜は社会実装。月曜に仕掛けた実験の反応や計測は同時並行で進んでいく。社会実装では、連携先企業と新塗料の開発。創造研究とは別系統の実験を並行しておこなう。  ・水曜は創造研究。月曜に仕掛けた実験結果の解析と次の実験の仕掛けをおこなう。  ・木曜は社会実装。火曜の実験結果の解析と連携企業先への報告をおこなう。  ・金曜は創造研究。創造研究の成果を国際会議で発表するため、英文論文の執筆をおこなう。  金曜の帰宅前には翌週の創造研究の実験の予定を確認し、指導教員とディスカッション。</p> <p>c) 長期インターンと創造研究を並行実施するとした場合の活動イメージ  例) 情報系研究開発エンジニアを志向した活動イメージ  ・インターンシップ先（海外）との時差を踏まえた時間帯で週に1回（上記では月曜午後）、日本とオンラインで研究に関する進捗報告・取組計画に関して&amp;実習活動報告に関しての打ち合わせ  ・インターンシップ先での日中は現地での実習に従事する。</p> <p>「インテンプキャリアデザイン」で自身の個性や関心に応じて主体的に作成した実施計画書に従って、活動を進めること。また、プロジェクトの取り組み記録を作成し、提出すること。</p>			
注意点	本科4年次の社会実装プロジェクトⅠ，社会実装プロジェクトⅡ，5年次の社会実装プロジェクトⅢ，卒業研究で身につけた知識と経験を基に、主体的に考え協動的に学ぶ能力を高めるための実験科目として開設する。「インテンプキャリアデザイン」で自ら主体的に作成した本科目の実施計画書に従って活動し、タイムマネージメントができるようになること。また、社会実装、国内外における長期インターンシップ（共同研究型、海外）、創造的な研究、を組み合わせた活動を行うことにより、PDCAサイクルをまわして研究開発に取り組む能力を身に付けること。			
<b>授業の属性・履修上の区分</b>				
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング	<input type="checkbox"/> ICT 利用	<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	<input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業	
<b>授業計画</b>				
	週	授業内容	週ごとの到達目標	

後期	3rdQ	1週	実験科目として開講。授業の進め方と授業内容・方法に記載	
		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	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	取り組み記録	合計
総合評価割合	0	30	0	20	0	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	50	50
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	30	0	20	0	0	50

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	制御工学特論 (2022年度以降入学生・2021年度以前入学生用科目)		
科目基礎情報							
科目番号	0005		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専1			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	江口弘文、大屋勝敬:「初めて学ぶ現代制御の基礎」東京電機大学出版局、江口弘文:「Excel VBAによる制御工学」、森泰親:「演習で学ぶデジタル制御」森北出版株式会社						
担当教員	木村 知彦						
到達目標							
状態方程式をベースとした現代制御理論の基礎を学ぶ。与えられた微分方程式から状態方程式を構築し、古典制御で学んだ伝達関数との関連や応答などの計算法を理解する。可制御性や可観測性といったシステムの重要な性質や、安定性といった平衡点の性質を学び、現代制御におけるシステム解析の手法を理解することを目標とする。							
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	最低限のレベルの目安(可)	未到達レベルの目安			
評価項目1	状態方程式の応答を自由に計算できる	状態方程式の応答を計算できる	状態方程式の応答をある程度計算できる	左記のレベルに達していない。			
評価項目2	伝達関数と状態方程式の変換が自由に行える	状態方程式から伝達関数を変換できる	状態方程式から伝達関数がある程度変換できる	左記のレベルに達していない。			
評価項目3	可制御性・可観測性を理解し、判別条件を使いこなせる	可制御性・可観測性の判定条件を使いこなせる	可制御性・可観測性の判定条件をある程度使いこなせる	左記のレベルに達していない。			
評価項目4	状態フィードバック制御システムの設計ができる	状態フィードバック制御システムの計算ができる	状態フィードバック制御システムを理解できる	左記のレベルに達していない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本科目では、状態方程式をベースとした現代制御理論の基礎を学ぶ。1960年にKalmanにより提唱された状態方程式をもとにした現代制御理論は、その後モデルベース制御の根幹として大きく発展し、実社会での豊富な応用例もともない横断的学問として確立した。ここでは動特性という概念をもとにして、与えられた微分方程式から状態方程式を構築し、古典制御で学んだ伝達関数との関連や応答などの計算法を学ぶ。また、可制御性や可観測性といったシステムの重要な性質や、安定性といった平衡点の性質を学び、現代制御におけるシステム解析の手法を身につける。						
授業の進め方・方法	講義形式を主として進めるが、随時、演習を加えることで理解の確認を行う。この科目は、企業で情報通信・制御に関する研究開発を担当していた教員が、その経験を活かし、関連する技術等について講義形式で授業を行うものである。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として予習・復習を行うこと。						
注意点	授業の予習・復習及び演習については自学自習により取り組み学修すること。単位の取得には予習・復習等の自学自習が必須である。						
授業の属性・履修上の区分							
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		<input checked="" type="checkbox"/> 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	古典制御、現代制御、デジタル制御の概念を理解する。			
		2週	線形代数の基礎	状態方程式を扱ううえで必要な線形代数の基礎を理解する			
		3週	システムの状態表現 (1)	状態方程式によるシステムの表現方法の基礎と機械系のシステムの状態方程式表現を理解する			
		4週	システムの状態表現 (2)	電気系のシステムの状態方程式表現および伝達関数とシステム方程式の関係を理解する。			
		5週	システムの状態表現 (3)	伝達関数からシステム方程式への変換手法を理解する			
		6週	線形系の応答 (1)	システム方程式の解を理解する。			
		7週	線形系の応答 (2)	ラプラス変換による応答解析を理解する。			
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	システムの安定性	システムの安定性と安定判別方法を理解する			
		10週	可制御性・可観測性	可制御性、可観測性とは何かを理解する			
		11週	フィードバックによる安定化	一次システム、二次システムの安定化を理解する			
		12週	出力フィードバック	出力フィードバックとは何かを理解する			
		13週	状態オブザーバ	状態オブザーバとは何か、状態フィードバック制御とは何かを理解する			
		14週	総まとめ	全体を俯瞰して現代制御のポイントを復習する			
		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		
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	制御	伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。	3		
				ブロック線図を用いてシステムを表現することができる。	3		
				システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。	3		

				システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。	3	
				システムの周波数特性について、ボード線図を用いて説明できる。	3	
				フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。	3	

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	75	25	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	25	0	0	0	0	75
専門的能力	25	0	0	0	0	0	25
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	半導体工学特論
科目基礎情報					
科目番号	0012		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専1	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	プリント配布				
担当教員	伊藤 浩, 玉田 耕治, 新國 広幸, 一戸 隆久, 水戸 慎一郎				
到達目標					
半導体の技術史の流れを追いながら半導体技術の基礎を理解する					
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	最低限の到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安	
評価項目1	期日までに論理立ててレポートの内容をまとめることができる	期日までにレポートの内容をまとめることができる	レポートの内容をまとめることができる	期日までにレポートの内容をまとめることができない	
評価項目2					
評価項目3					
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	半導体の黎明期から最新半導体デバイスの構造までその技術的変遷を説明する				
授業の進め方・方法	物性分野の教員が2回ずつ講義を行う 事前、事後学習として予習、復習を行うこと				
注意点	課題について自分で調べ、まとめた内容を発表してもらう				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	半導体デバイスの必要性 ラジオ、通信装置の発明と増幅器の必要性 真空管、 鉱石検波器、第二次大戦における電子戦の発達、真空 管から固体素子の見直しへ	デバイスの必要性および真空管から固体素子への変遷 について説明することができる	
		2週	半導体の基礎 ベル研における固体素子研究の始まりと高純度単結晶 成長技術の進化、Ge,Siの基礎物性、トランジスタ動作 の発見 (PNダイオードの基本動作 BPトランジスタ の基本構造と動作)	半導体の基礎的物性、高純度単結晶成長技術、p-n接 合ダイオードとバイポーラトランジスタの基本的動作 の概要を説明できる	
		3週	トランジスタ構造の進化 成長型-合金型-メサ型-プレーナー型 日本の状況 (酸化膜形成技術) 材料の見直し~GeからSiへ~ (現 在用いられている半導体の種類と特徴) プレーナートランジスタから集積回路への進化、キル ビー特許 (ICプロセス技術の基礎)	トランジスタの進化から集積回路の基礎技術への技術 の変遷を理解し説明できる	
		4週	MOSTランジスタの概要 アポロ計画から電卓応用 MOSデバイスの実用化、シ ヤープの戦略、電卓戦争	MOS型トランジスタの基本的な構造、動作特性および デバイスの応用についての時代的背景を理解し説明で きる	
		5週	マイコンの発明 i4004からベンティアムへ 各種メ モリーの進化	マイコンや各種メモリーについて理解し説明できる	
		6週	集積化技術の進化 (超純水、ステッパ、ボンディ ング技術、Si原料製造から単結晶育成、研磨、ゲッタ リング、配線技術、エピタキシャル成長、SOI 他)	集積化の要素技術について理解し説明できる	
		7週	集積化技術の進化 (超純水、ステッパ、ボンディ ング技術、Si原料製造から単結晶育成、研磨、ゲッタ リング、配線技術、エピタキシャル成長、SOI 他)	集積化の要素技術について理解し説明できる	
		8週	集積化技術の進化 (超純水、ステッパ、ボンディ ング技術、Si原料製造から単結晶育成、研磨、ゲッタ リング、配線技術、エピタキシャル成長、SOI 他)	集積化の要素技術について理解し説明できる	
	2ndQ	9週	集積化技術の進化 (超純水、ステッパ、ボンディ ング技術、Si原料製造から単結晶育成、研磨、ゲッタ リング、配線技術、エピタキシャル成長、SOI 他)	集積化の要素技術について理解し説明できる	
		10週	各種トレンドデバイス解説 有機半導体の登場と大面積デバイス技術、パワーデ バイス技術 (LCD, 太陽電池 パワーMOSFET, IGBT他 ) ムーアの法則の破たんと産業構造変化 超LSI技術研 究プロジェクトとその後の各国 国家プロジェクトの変 遷	各種デバイスの構造と原理を理解し説明できる	
		11週	デバイス構造の多様化 (ナノ構造デバイス、量子効 果デバイス、新メモリーデバイス、微細化・クロック 周波数高周波化の限界とCPUのマルチコア化、マルチ チップ化と貫通電極、システムインパッケージとシス テムオンチップ、インテルシリコンフォトリソクス戦略 他)	先進的各種デバイスの構造と原理を理解し説明できる	

		12週	デバイス構造の多様化 (ナノ構造デバイス、量子効果デバイス、新メモリーデバイス、微細化・クロック周波数高周波化の限界とCPUのマルチコア化、マルチチップ化と貫通電極、システムインパッケージとシステムオンチップ、インテルシリコンフォトニクス戦略他)	先端的各種デバイスの構造と原理を理解し説明できる
		13週	課題 発表	課題調査した内容をまとめ、発表できる
		14週	課題 発表	課題調査した内容をまとめ、発表できる
		15週	課題 発表	課題調査した内容をまとめ、発表できる
		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	レポート	合計
総合評価割合	0	20	0	0	0	80	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	20	0	0	0	80	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	計算機工学特論
科目基礎情報					
科目番号	0013		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専1	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	資料を印刷物、pdfファイルなどで配布する。				
担当教員	舘泉 雄治				
到達目標					
<p>パソコンは文房具の一つと言えるが、更に一步進んで研究の道具として活用できるかどうか、技術者としての重要なスキルとなっている。この授業では、文房具から一步踏み出すために必要な知識と最新動向を説明し、各人の研究分野においてもコンピュータをより積極的に活用できる知識を養う。</p> <p>また、自分の研究分野を他分野の人に紹介するプレゼンテーションを行い、積極的に討論を行うことにより、プレゼンテーション力、討論力を養う。</p>					
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	最低限の到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安	
ネットワークとセキュリティ	ネットワークとセキュリティの概要を理解し、説明できる。	ネットワークとセキュリティの概要を理解する。	ネットワークとセキュリティの概要が最低限理解できる。	ネットワークとセキュリティの概要が理解できない。	
仮想化技術とクラウド	仮想化技術とクラウドの概要を理解し、説明できる。	仮想化技術とクラウド概要を理解する。	仮想化技術とクラウドの概要が最低限理解できる。	仮想化技術とクラウドの概要が理解できない。	
人工知能、ディープラーニング	人工知能、ディープラーニングの概要を理解し、説明できる。	人工知能、ディープラーニング概要を理解する。	人工知能、ディープラーニングの概要が最低限理解できる。	人工知能、ディープラーニングの概要が理解できない。	
プレゼンテーション1	自らの研究分野を説明し、人に理解させることができる。	自らの研究分野を説明することができる。	自らの研究分野を最低限説明することができる。	自らの研究分野を説明することができない。	
プレゼンテーション2	自らの研究において、これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを紹介し、人に理解させることができる。	自らの研究において、これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを紹介できる。	自らの研究において、これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを最低限紹介できる。	自らの研究において、これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを照会できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	この授業では、文房具から一步踏み出すために必要な知識と最新動向を説明し、各人の研究分野においてもコンピュータをより積極的に活用できる知識と経験を養うことを目標とし、コンピュータをツールとして活用するための実践的な内容の講義と、プレゼンテーション、討論を行う。この科目は、企業で情報システム機器の開発を担当していた教員が、その経験を活かし、最新のシステム開発方法、プレゼンテーション手法等について講義とプレゼンテーションの実践で授業を行うものである。				
授業の進め方・方法	授業の形態としては、講義の他にプレゼンテーション、討論を各自2回行う。				
注意点	<p>本科目の成績は発表等の成績のみならず、予習・復習等の自学自習の実施状況も考慮して判断される。したがって自学自習の習慣を身に付けることが必要である。</p> <p>また2回のプレゼンテーションを行うが、その際は自らの研究分野、研究テーマを全く分野の違う人達にもいかにわかり易く伝えるかという点に注意して発表を行って欲しい。普段はある程度同じ研究分野の話がわかる人達を前に発表することが多いと思われるが、全く分野が異なり、その分野の基礎知識のない人達へのプレゼンテーションにはこれまでとは違った留意点がある。</p> <p>なお、プレゼンテーションの評価は、学生間での相互評価を行う。</p>				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	ネットワークとセキュリティ	ネットワークとセキュリティの概要を理解する	
		3週	プレゼンテーション1	自らの研究分野を説明し、人に理解させる	
		4週	プレゼンテーション1	自らの研究分野を説明し、人に理解させる	
		5週	プレゼンテーション1	自らの研究分野を説明し、人に理解させる	
		6週	プレゼンテーション1	自らの研究分野を説明し、人に理解させる	
		7週	プレゼンテーション1	自らの研究分野を説明し、人に理解させる	
		8週	仮想化技術とクラウド	仮想化技術とクラウドの概要を理解する	
	2ndQ	9週	プレゼンテーション2	自らの研究において、これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを照会し、人に理解させる	
		10週	プレゼンテーション2	自らの研究において、これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを照会し、人に理解させる	
		11週	プレゼンテーション2	自らの研究において、これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを照会し、人に理解させる	
		12週	プレゼンテーション2	自らの研究において、これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを照会し、人に理解させる	
		13週	プレゼンテーション2	自らの研究において、これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを照会し、人に理解させる	
		14週	人工知能、ディープラーニング	人工知能、ディープラーニングの概要を理解する	
		15週	まとめ		

		16週					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標		到達レベル	授業週	
評価割合							
	試験	発表	資料・レポート	相互評価	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	35	25	40	0	0	100
基礎的能力	0	20	10	25	0	0	55
専門的能力	0	10	10	10	0	0	30
分野横断的能力	0	5	5	5	0	0	15

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	通信工学特論 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0014	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	岩波保則: "改訂デジタル通信", コロナ社 晃堂 (ほか)	高橋応明: "電磁波工学入門", 数理工学社	岩垂好裕: "符号理論", 昭		
担当教員	正源 和義, 木村 知彦				
到達目標					
(1) 無線通信システムの重要な要素技術であるデジタル変復調ならびに誤り訂正のしくみ・動作原理、最新技術について理解する (2) 無線通信に必要な不可欠なアンテナの構造ならびに電波伝搬のメカニズムを理解するとともに、電波伝搬上で発生するフェージングの対策技術を理解する (3) 電磁波を使ったシステムの応用例を自ら調べ、文章やスライドにまとめてわかりやすく人に伝えることができる					
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	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目 1	変復調の原理とメカニズムを十分に理解している	変復調の原理とメカニズムを理解している	変復調の原理を理解している	変復調の原理が理解できていない	
評価項目 2	誤り訂正の原理とメカニズムを十分に理解している	誤り訂正の原理とメカニズムを理解している	誤り訂正の原理を理解している	誤り訂正の原理が理解できていない	
評価項目 3	各種のアンテナの構造と原理を十分に理解している	各種のアンテナの構造と原理を理解している	各種のアンテナの構造を理解している	各種のアンテナの構造が理解できていない	
評価項目 4	電波伝搬のメカニズムを十分に理解している	電波伝搬のメカニズムを理解している	電波伝搬の基礎を理解している	電波伝搬の基礎が理解できていない	
評価項目 5	最新の無線通信システムや電磁波の応用例を十分に調査し、自らの解釈を加えてわかりやすく発表することができる	最新の無線通信システムや電磁波の応用例を調査し、自らの解釈を加えて発表することができる	最新の無線通信システムや電磁波の応用例を調査し発表することができる	最新の無線通信システムや電磁波の応用例を調査し発表することができない	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	今から約130年前、ヘルツの火花放電に始まった無線通信の技術は、ラジオ、テレビ、デジタル放送、携帯電話、スマートフォンなどに応用され著しく進化した。今では自動運転などの高度な機器との通信をめざした第5~6世代の移動通信システムの研究開発が進められている。本講義では、最新の放送や通信などの分野を支えるワイヤレス通信技術について幅広く学ぶ。学生自らも最新技術を調査、発表することでこれからの技術者に求められる知識と考え方を習得する				
授業の進め方・方法	講義とともに学生自身が理解を深められるように調査、発表課題を課す。この科目は、企業で情報通信に関する研究開発を担当していた教員が、その経験を活かし、関連する技術等について講義形式で授業を行うものである。 ディプロマ・ポリシー及びSDGsとの関係 ディプロマ・ポリシー: (2) SDGs : 9, 11, 13, 16, 17				
注意点	この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として予習・復習を行うこと。 確認テストおよび授業後に提出するレポート並びに自学自習の発表内容により成績を評価する。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input checked="" type="checkbox"/> 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	授業のガイダンス	授業の目的、概要を理解する	
		2週	信号解析と波形伝送の基礎に関する講義を行う	畳み込みとフーリエ変換、ガウス過程、ナイキストの基準、等価低域系を理解する	
		3週	変復調に関する講義を行う	アナログ変調とデジタル変調、PN符号を理解する	
		4週	多重伝送技術および等化に関する講義を行う	マルチパスと多重伝送技術、時間/周波数領域等化を理解する	
		5週	誤り訂正に関する講義を行う	誤り訂正の概念、訂正と検出、ブロック符号、畳み込み符号、ビタビ復号を理解する	
		6週	平面波と伝送線路に関する講義を行う	平面波、偏波、分布乗数回路、伝送線路の種類、導波管を理解する	
		7週	電磁波の放射に関する講義を行う	電磁波の放射、指向性、実効長、利得を理解する	
		8週	アンテナに関する講義を行う	線状アンテナ、板状アンテナ、開口面アンテナを理解する	
	2ndQ	9週	電波伝搬に関する講義を行う	地上波伝搬、対流圏伝搬、電離層伝搬、フェージングを理解する	
		10週	講義のまとめ、確認テスト		
		11週	学生が自ら調査し発表を行う (1)	最新の無線システムや電磁波応用に関する調査、発表を行う	
		12週	学生が自ら調査し発表を行う (2)	最新の無線システムや電磁波応用に関する調査、発表を行う	
		13週	学生が自ら調査し発表を行う (3)	最新の無線システムや電磁波応用に関する調査、発表を行う	
		14週	学生が自ら調査し発表を行う (4)	最新の無線システムや電磁波応用に関する調査、発表を行う	
		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	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	3	
				電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	3	
				ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	3	
				導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	3	
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	3	
				静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	3	
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	3	
				静電エネルギーを説明できる。	3	
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	3	
				電流が作る磁界をビオ・サバルの法則を用いて計算できる。	3	
				電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。	3	
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	3	
				ローレンツ力を説明できる。	3	
				磁気エネルギーを説明できる。	3	
電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	3					
自己誘導と相互誘導を説明できる。	3					
自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。	3					

評価割合

	確認テスト	レポート	発表	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	30	30	0	0	0	100
基礎的能力	10	10	0	0	0	0	20
専門的能力	30	20	30	0	0	0	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	電子物性特論 (2022年度以降入学生用科目)	
科目基礎情報							
科目番号	0015		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専1			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	プリント配付						
担当教員	玉田 耕治, 一戸 隆久						
到達目標							
電子デバイスの動作原理の基礎となる固体内での電子の振る舞いを学び、材料工学的な基礎知識を修得する。持続可能な開発目標(SDGs)に関わる材料工学的な諸性質を調査し、新しい機能性材料や機能性デバイスの原理を理解することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	原子の構造と結晶、結晶の電子状態について十分に理解している		原子の構造と結晶、結晶の電子状態について理解している		原子の構造と結晶、結晶の電子状態について理解していない		
評価項目2	電気伝導、半導体の基礎、p-n接合について十分に理解している		電気伝導、半導体の基礎、p-n接合について理解している		電気伝導、半導体の基礎、p-n接合について理解していない		
評価項目3	SDGsに関わる材料の諸性質について調査し、十分に理解している		SDGsに関わる材料の諸性質について調査し、理解している		SDGsに関わる材料の諸性質について理解していない		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	エレクトロニクス分野において材料物性が果たす役割は新機能性デバイスを開発する上で極めて重要である。持続可能な開発目標(SDGs)を実現する上でも電子物性を理解した電子材料技術者は欠かせない存在である。本講義では、電子デバイスの動作を理解する上でも基礎となる固体内での電子の振る舞いを学ぶ。自らの探求心によって学びを深めるためにも材料工学的な見地から諸性質について調査し、プレゼンテーションすることで電子物性における基礎知識と考え方を修得する。						
授業の進め方・方法	講義の進度に合わせて課題を課し、学生の自発的な学習を促す。理解度のチェックとして小テストを実施することもある。また、学生自身が学びを深められるよう調査・発表課題を課す。						
注意点	上記の通り、事前学習や復習を前提とするため、自学自習により予習・復習を行うこと。						
授業の属性・履修上の区分							
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		<input type="checkbox"/> 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	授業の目的、外洋、進め方及び評価方法について理解する			
		2週	原子の構造と結晶	原子の構造と電子配置、化学結合と結晶構造、エネルギーバンドの形成を理解し、エネルギーバンド図について説明できる			
		3週	結晶の電子状態	フェルミ分布を理解し、金属、半導体、絶縁体のエネルギーバンド図について説明できる			
		4週	電気伝導	金属の電気伝導メカニズムを理解し、移動度や導電率について説明できる			
		5週	半導体の基礎	半導体中のキャリアの拡散、真性半導体と不純物半導体について理解し説明できる			
		6週	半導体の基礎	不純物半導体のキャリア密度について理解し、説明できる			
		7週	p-n接合	p-n接合のメカニズムを理解し、接合容量、接合における電流-電圧特性について説明できる			
		8週	試験	原子の構造と結晶、結晶の電子状態、電気伝導、半導体の基礎、p-n接合について理解し、説明できる			
	2ndQ	9週	半導体の光学的性質	光吸収、発光について理解し、その原理を説明できる			
		10週	半導体の各種性質	熱電的性質、磁電的性質を理解し、その原理を説明できる			
		11週	誘電体の性質	分極・強誘電現象を理解し、その原理を説明できる			
		12週	磁性体の性質	磁性体・強磁性体について理解し、その原理を説明できる			
		13週	SDGsに関わる材料の諸性質についての調査・発表	各自の興味を持ったテーマについて調査し、発表、質疑応答できる			
		14週	SDGsに関わる材料の諸性質についての調査・発表	各自の興味を持ったテーマについて調査し、発表、質疑応答できる			
		15週	SDGsに関わる材料の諸性質についての調査・発表	各自の興味を持ったテーマについて調査し、発表、質疑応答できる			
		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		
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	3		
				エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	3		

			原子の構造を説明できる。	3	
			パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	3	
			結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	
			金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	3	
			真性半導体と不純物半導体を説明できる。	3	
			半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	課題	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	20	10	10	0	0	100
基礎的能力	20	5	0	5	0	0	30
専門的能力	40	10	5	5	0	0	60
分野横断的能力	0	5	5	0	0	0	10

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	SDGs概論 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0022	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	参考図書『未来を変える目標 SDGs アイデアブック』蟹江憲史, 『SDGsが生み出す未来のビジネス』株式会社インプレス, 『SDGsの基礎』事業構想大学院大学出版部				
担当教員	鈴木 慎也				
到達目標					
<p>(1) 持続可能な開発目標 (SDGs: Sustainable Development Goals) が国連サミットにおいて採択されるに至った歴史的背景を理解できる。</p> <p>(2) SDGsの17目標を理解できる。</p> <p>(3) SDGsで取り上げられている様々な課題を「自分ごと」として捉え、他者と協働しながら課題解決のための取組みを提案することができる。</p>					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安 (A評価)	標準的な到達レベルの目安 (B評価)	最低限の到達レベルの目安 (C評価)	未到達レベルの目安 (D評価)	
評価項目1	SDGs採択の歴史的背景を十分に理解し、MDGsとの関連性についても説明できる。	SDGs採択の歴史的背景を理解し、説明することができる。	SDGs採択の歴史的背景を理解できている。	SDGs採択の歴史的背景を理解できず、説明できない。	
評価項目2	SDGsの17目標を理解し、自身の専攻分野や研究テーマとの関連性に気づくことができている。	SDGsの17目標を理解し、それぞれの課題解決に向けた国や企業、個人などの取組み事例を紹介することができる。	SDGsの17目標を理解できている。	SDGsの17目標を理解できていない。	
評価項目3	各種課題を「自分ごと」として捉え、他者と協働しながら解決のための取組みを実行することができる。	各種課題を「自分ごと」として捉え、他者と協働しながら解決のための取組みを提案することができる。	各種課題を「自分ごと」として捉えることができている。	各種課題を「自分ごと」として捉えることができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	2015年9月に開催された国連サミットにおいて加盟国の全会一致で「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択された。その中核となっているのが17の世界的目標、169の達成基準、232の指標からなる「持続可能な開発目標 (SDGs: Sustainable Development Goals)」である。SDGsは2030年を達成期限とし、「人間の安全保障」の理念が反映された「誰一人取り残さない (leave no one behind)」社会の実現を目指すものである。本授業では、このSDGsの基本理念や歴史的背景について、講義や各種アクティビティを通じて学ぶとともに、SDGsの諸課題解決に向けた取組みについてゲストスピーカーから話を伺うことで理解を深めていく。その上で、自身の専攻分野や関心のある分野を切り口に他者と協働しながら持続可能な社会の実現に寄与できるような取組みの提案を行っていく。				
授業の進め方・方法	本科目は前半は主に講義を行い、後半は講義内容に沿ったテーマでグループ討議を行う。講義とグループ討議を通じて、SDGsについての理解を深めることができるように授業を進める。また、講義やアクティビティだけではなく、SDGsの諸課題の解決に向けて第一線でご活躍されている方をゲストスピーカーとして招き、具体的な活動内容や現場での課題等についてお話を伺う機会を設ける。本科目は学修単位であるので、授業で扱われるテーマについて予習が必須である。また、授業内で行うチームプレゼンの準備等を復習として取り組むこととなっている。				
注意点	授業の後半では、SDGsで取り上げられている様々な課題を「自分ごと」として捉え、他者と協働しながら課題解決のための取組みを提案する。発表は相互評価も行う。上記の通り、予習・復習が行われている前提で講義を進めるので、必ず予習・復習を行うこと。後半では予習・復習の時間はチームプレゼンの準備に充てる。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 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	(1)SDGsの概要 (2)2030アジェンダ採択までの経緯	SDGs採択の歴史的背景について理解できる。	
		2週	2030アジェンダ採択までの日本政府および日本企業の取組みについて	SDGs採択の歴史的背景について説明できる。	
		3週	(1)SDGsの概念整理(2)169の達成基準、232の指標の概要	SDGsについて理解を深める。	
		4週	SDGsを題材としたゲームを体験 (2030SDGsカードゲーム・X(クロス))	SDGsの必要性・可能性について理解する。	
		5週	SDGsと企業、消費者との関係性について	SDGsとESG投資の関係性について説明できる。	
		6週	SDGsと消費者 (エシカル消費について)	消費者として留意すべき点について説明できる。	
		7週	貧困、飢餓、健康と福祉に関する目標 (SDGs①②③)	貧困、飢餓、健康と福祉に関する目標について理解を深める。	
		8週	教育、ジェンダー平等、安全な水とトイレに関する目標 (SDGs④⑤⑥)	教育、ジェンダー平等、安全な水とトイレに関する目標について理解を深める。	
	2ndQ	9週	クリーンエネルギー、働きがい、技術革新に関する目標 (SDGs⑦⑧⑨)	クリーンエネルギー、働きがい、技術革新に関する目標について理解を深める。	
		10週	人や国の不平等、街づくりに関する目標 (SDGs⑩⑪)	人や国の不平等、街づくりに関する目標について理解を深める。	
		11週	つくる責任つかう責任、気候変動、海の豊かさ、陸の豊かさに関する目標 (SDGs⑫⑬⑭⑮)	つくる責任つかう責任、気候変動、海の豊かさ、陸の豊かさに関する目標について理解を深める。	

	12週	平和と公正、グローバルパートナーシップに関する目標 (SDGs ⑯⑰)	平和と公正、グローバルパートナーシップに関する目標について理解を深める。
	13週	SDGsの諸課題を自分ごと化するワークショップ	SDGsの諸課題を自分ごととして捉えることができる。
	14週	チームプレゼン発表	授業を振り返るとともに、学んできたことと自分たちの研究との繋がりについても理解する。
	15週	チームプレゼン発表およびまとめ	授業を振り返るとともに、学んできたことと自分たちの研究との繋がりについても理解する。
	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	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	0	30	0	0	50	20	100
基礎的能力	0	30	0	0	50	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	コンピュータ・ビジョン (2022年度以降入学生用科目)	
科目基礎情報					
科目番号	0025	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	資料をTeamsなどで共有				
担当教員	姜 玄浩				
到達目標					
ディープラーニング基盤のコンピュータビジョン技術が理解できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安 (A評価)	標準的な到達レベルの目安 (B評価)	最低限の到達レベルの目安 (C評価)	未到達レベルの目安(D評価)	
評価項目1	Object Detection/Segmentationを構成する様々な基盤知識について十分に理解している。	Object Detection/Segmentationを構成する様々な基盤知識について理解している。	Object Detection/Segmentationを構成する様々な基盤知識について概ね理解している。	Object Detection/Segmentationを構成する様々な基盤知識について理解していない。	
評価項目2	カスタムデータセットでトレーニングを行い、独自のモデル構築ができる。	カスタムデータセットでトレーニングを行い、独自のモデル構築の方法が理解できる。	カスタムデータセットでトレーニングを行い、独自のモデル構築の方法が概ね理解できる。	カスタムデータセットでトレーニングを行い、独自のモデル構築の方法が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	コンピュータビジョンの技術ではObject DetectionとSegmentation分野が急激に発展している。映像認識技術、AIによるスマートファクトリー、医療画像の自動診断、自律走行車などの分野で拡散される基盤技術 (Object Detection, Segmentation) の知識を取得する。また、規則ベースの古典的コンピュータビジョンではなく、データ駆動型のディープラーニングに基づく現代的コンピュータビジョンを中心に授業を進める。				
授業の進め方・方法	講義と実習				
注意点	(1) Pythonの基礎ができていること。 (2) ディープラーニングの代表的手法「CNN」を理解していること。 (3) ノートパソコンを持参すること。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 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	授業紹介, 実装環境	授業内容の把握と実習に必要なPythonの復習で実習環境が理解できる。	
		2週	PythonによるDeep Learning, CNNの簡単な紹介	Deep Learningの例でPythonの復習, 基本的なCNNの概念が理解できる。	
		3週	Object Detectionの理解, Region Proposal	Object Detection, Region Proposal概念と実習が理解できる。	
		4週	Selective Search実習, IoUの理解と実習, NMSの理解, Object Detectionの評価指標(mAP)	Selective Search, IoU, NMS, mAPの概念と実習が理解できる。	
		5週	Object DetectionとSegmentationのためのデータセット(1)	Object DetectionとSegmentationのためのデータセットが理解できる。	
		6週	Object DetectionとSegmentationのためのデータセット(2)	Object DetectionとSegmentationのためのデータセットが理解できる。	
		7週	RCNN系列のObject Detector 1	RCNN, SPPNetが理解できる。	
		8週	中間試験期間	試験は実施しない。	
	2ndQ	9週	RCNN系列のObject Detector 2	Faster RCNNが理解できる。	
		10週	OpenCVを活用した画像・映像処理の実習	OpenCVのDNNを利用したObject Detectionの実習ができる。	
		11週	MMDetectionの理解とFaster RCNN適用実習 1	Faster RCNN Pretrainedモデルによる実習ができる。	
		12週	MMDetectionの理解とFaster RCNN適用実習 2 (tiny kitti Data)	tiny kitti DataでMMDetection Train実習ができる。	
		13週	MMDetectionの理解とFaster RCNN適用実習 3(Oxford Pet Data)	Oxford Pet DataでTrain実習ができる。	
		14週	YOLOの理解・実習, Annotationツールを使った Custom Dataset作成	YOLOの理解とAnnotationツールを使ったCustom Dataset作成が理解できる。	
		15週	Segmentationの概念と実習	Segmentationの概念と実習が理解できる。	
		16週			
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
		レポート1	レポート2	合計	
総合評価割合		50	50	100	

基礎的能力	20	20	40
專門的能力	20	20	40
分野横断的能力	10	10	20

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	計算機工学特論 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0026	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	資料を印刷物, pdfファイルなどで配布する				
担当教員	舘泉 雄治, 姜 玄浩				
到達目標					
(1) 自分の研究分野を他分野の人に紹介するプレゼンテーションを行い, 積極的に討論を行うことにより, プレゼンテーション力, 討論力を養う					
(2) ディープラーニングの基盤概念, Keras Framework, CNNの技術が理解できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安 (A評価)	標準的な到達レベルの目安 (B評価)	未到達レベルの目安(C評価)	未到達レベルの目安(D評価)	
評価項目1	自らの研究分野を説明し, 人に理解させることができる。	自らの研究分野を説明することができる。	自らの研究分野を最低限説明することができる。	自らの研究分野を説明することができない	
評価項目2	自らの研究において, これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを紹介し, 人に理解させることができる。	自らの研究において, これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを紹介できる。	自らの研究において, これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを最低限紹介できる。	自らの研究において, これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを照会できない。	
評価項目3	CNNの要素技術について深く理解できる。	CNNの要素技術について理解できる。	CNNの要素技術について概ね理解できる。	CNNの要素技術について理解できない。	
評価項目4	Tensorflow Kerasを構成するFrameworkを理解し, 実装ができる。	Tensorflow Kerasを構成するFrameworkについて理解できる。	Tensorflow Kerasを構成するFrameworkについて概ね理解できる。	Tensorflow Kerasを構成するFrameworkについて理解・実装ができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	(1) 各人の研究分野においてもコンピュータをより積極的に活用できる知識と経験を養うことを目標とし, コンピュータをツールとして活用するための実践的な内容の講義と, プレゼンテーション, 討論を行う。 (2) ディープラーニングの活用分野の中でCNN基盤のコンピュータビジョンの領域は一番急激に成長している。ディープラーニングとCNN技術要素の理論と実習からCNN画像分類モデルを構築するためのさまざまな実装技術やモデルの性能を最適化する方法を取得する。学習方法としては, 実践コードを中心に実際のデータを使用し, 理解度を高める方法で進める。				
授業の進め方・方法	前半は学生からのプレゼンテーション・討論を行う。後半は講義と実習を行う。				
注意点	(1) 2回のプレゼンテーションを行うが, その際は自らの研究分野, 研究テーマを全く分野の違う人達にもいかにわかりやすく伝えるかという点に注意して発表を行って欲しい。普段はある程度同じ研究分野の話がわかる人達を前に発表することが多いと思われるが, 全く分野が異なり, その分野の基礎知識のない人達へのプレゼンテーションにはこれまでとは違った留意点がある。なお, プレゼンテーションの評価は, 学生間での相互評価を行う。 (2) Pythonの基本的な理解ができること。後半からはノートパソコンを持参すること。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input checked="" type="checkbox"/> 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	授業の目的, 概要を理解する。	
		2週	プレゼンテーション1	自らの研究分野を説明し, 人に理解させる。	
		3週	プレゼンテーション1	自らの研究分野を説明し, 人に理解させる。	
		4週	プレゼンテーション1	自らの研究分野を説明し, 人に理解させる。	
		5週	プレゼンテーション1	自らの研究分野を説明し, 人に理解させる。	
		6週	プレゼンテーション2	自らの研究において, これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを照会し, 人に理解させる。	
		7週	プレゼンテーション2	自らの研究において, これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを照会し, 人に理解させる。	
		8週	プレゼンテーション2	自らの研究において, これから積極的にコンピュータを活用するアイデアを照会し, 人に理解させる。	
	2ndQ	9週	ディープラーニングの概要	ディープラーニングの基盤となる基本概念が理解できる。	
		10週	ディープラーニングのモデル設計, Pima indianデータセットを利用してCNNモデル実習	ディープラーニングの実習と実データへの実習ができる。	
		11週	Iris, sonar, wineデータセットを利用してCNNモデル実習	実データへの理解と実習ができる。	
		12週	House, MNISTデータセットを利用してCNNモデル実習	実データへの理解と実習ができる。	
		13週	敵対的生成ネットワークの理解と実習	敵対的生成ネットワークの理解と実習ができる。	
		14週	Lugs in CT Dataを利用してCNNモデル実習	Lugs in CT Dataを利用してCNNモデルの理解と実習ができる。	
		15週	Augmentation, Transfer learningの理解と実習	Augmentation, Transfer learningの理解と実習ができる。	
		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					
	発表	資料・レポート	相互評価	合計	
総合評価割合	20	60	20	100	
基礎的能力	10	10	10	30	
専門的能力	10	50	10	70	

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	線形空間論 (2022年度以降入学生・2021年度以前入学生用科目)	
科目基礎情報						
科目番号	0027	科目区分	専門 / 選択			
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専1			
開設期	前期	週時間数	2			
教科書/教材	Linear Algebra (Serge Lang 著・Springer) 東京大学工学教程 フーリエ・ラプラス解析 (加藤雄介、求幸年著・丸善出版)					
担当教員	井口 雄紀					
到達目標						
ユークリッド空間の抽象化である線形空間の基礎的な理論 (部分空間、生成系、基底、次元、線形写像の像と核、内積等)を理解し、とくに関数空間におけるフーリエ変換の理論に応用できるようになる。さらに、高速フーリエ変換 (FFT) のアルゴリズムの仕組みを線形代数で説明することを目標とする。また、工学的な事例、物理現象への応用を通して、線形空間論の理解を深める。空間や次元といった概念を抽象化する手法を学び、その考え方を各分野における実験方法や理論に適用し、研究開発能力を推進する力を養う。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安		
線形空間の基礎	線形空間における部分空間の基底と次元、および線形写像の像と核を求めることができる。	線形空間における部分空間の基底と次元を求めることができる。	ユークリッド空間における部分空間の基底と次元を求めることができる。	ユークリッド空間における部分空間の基底を求めることができない。		
内積の性質	線形空間における内積が計算できて、適当に与えた双一次形式が内積であるかどうかを判定できる。	ユークリッド空間における内積が計算できて、適当に与えた双一次形式が内積であるかどうかを判定できる。	ユークリッド空間における内積が計算できる。	ユークリッド空間における内積を計算できない。		
関数空間	直交多項式により級数展開可能な関数の多項式展開を求めることができる。	グラム・シュミットの直交化法を用いて直交多項式を計算できる。	ロドリゲスの公式を用いて、直交多項式を計算できる。	ロドリゲスの公式を用いて、直交多項式を計算できない。		
フーリエ変換	超関数のフーリエ変換を求めることができる。	複素解析を用いてフーリエ変換が計算できる。	基本的な関数のフーリエ変換、およびフーリエの積分定理を用いてフーリエ逆変換が計算できる。	基本的な関数のフーリエ変換が計算できない。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	線形空間論の基礎的知識を体系的に学んだ後、内積の意義と直交という性質の重要性を解説する。とくに、グラム・シュミットの直交化法は汎用性が広く、使い勝手が良い手法であり、それをマクローリン多項式に適用し、直交多項式系 (ルジャンドル多項式、エルミート多項式、ラゲール多項式、チェビシェフ多項式等) を生成する。直交関数系による級数展開の代表例として、フーリエ級数の考え方を学び、その連続化としてフーリエ変換を考える。複素解析を用いる計算手法や、超関数の概念にも触れ、フーリエ変換の概念を深化させる。最後は、高速フーリエ変換のアルゴリズムの仕組みを解説する。					
授業の進め方・方法	講義は板書を中心に行うが、視覚的な理解を促すため補助的にICT機器を用いることがある。講義の最後には演習問題を出すので、講義終了後にその講義の内容を復習し、次の講義までに問題を解いてくること。					
注意点	本科の線形代数I~IV、微分積分I,II、解析I,II、微分方程式の知識が必要になるので、教科書の内容を復習しておくこと。後半は、フーリエ解析を扱うため、基本的な関数について、フーリエ変換が計算できることが望ましい。予習を行い、講義に臨むこと。また講義終了後は、復習を行い、次の講義に向けて自学自習をしっかりと行うこと。					
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応		
<input type="checkbox"/> 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	1週	n次元ユークリッド空間	次元とは何か、空間とは何かが説明できる。			
	2週	線形 (ベクトル) 空間の定義と具体例	線形空間の代数構造が説明でき、線形空間の具体例を5つ以上挙げることができる。またその抽象化の手法から、自身の研究分野への応用を考え、研究開発能力を高める。			
	3週	部分空間および基底と次元	線形空間およびその部分空間の基底と次元が計算できる。			
	4週	線形写像の定義と具体例	線形性とは何かが説明でき、線形写像の具体例を5つ以上挙げることができる。			
	5週	線形写像の像と核	線形写像の像、および核の基底と次元を計算できる。			
	6週	内積の定義と具体例	内積の定義を説明でき、内積の具体例を5つ以上挙げることができる。			
	7週	内積の判定条件とグラム・シュミットの直交化法	双一次形式が内積であるかどうかを判定できる。また、グラム・シュミットの直交化法を用いて、正規直交基底を生成できる。			
	8週	関数展開とフーリエ級数展開	フーリエ級数展開を直交関数系の級数展開としての視点から説明できる。			
	2ndQ	9週	直交多項式の具体例	ロドリゲスの公式および、グラム・シュミットの直交化法を用いて、マクローリン多項式から様々な直交多項式を計算できる。		
		10週	直交多項式による関数の級数展開	直交多項式を用いて、関数を級数展開できる。		

		11週	フーリエ変換とフーリエの積分定理	フーリエ変換が計算でき、フーリエの積分定理を用いて、フーリエ逆変換が計算できる。
		12週	複素解析を用いたフーリエ変換の計算	複素解析の考え方をを用いて、フーリエ変換が計算できる。
		13週	超関数のフーリエ変換	超関数の概念を説明でき、超関数の具体例を3つ挙げることができる。またそのフーリエ変換が計算できる。
		14週	高速フーリエ変換のアルゴリズム	高速フーリエ変換のアルゴリズムを説明できる。
		15週	期末試験	
		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
基礎的能力	数学	数学	数学	ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	3
				平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	3
				平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。	3
				問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。	3
				空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。	3
				行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	3
				逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	3
				行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	3
				線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。	3
				合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。	3
				平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。	3
				簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3
				微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3
				積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	3
				合成関数の導関数を求めることができる。	3
				三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	3
				逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。	3
				不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	3
				置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3
				定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	3
分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	3				
定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	3				
簡単な1変数関数の局所的な1次近似式を求めることができる。	3				
1変数関数のテイラー展開を理解し、基本的な関数のマクローリン展開を求めることができる。	3				
オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数の簡単な計算ができる。	3				

### 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	75	25	0	0	0	0	100
基礎的能力	75	25	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	応用解析学		
科目基礎情報							
科目番号	0029		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専1			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	「微分方程式 (下)」 (M.ブラウン著、一楽重雄ほか訳; Springer)						
担当教員	波止元 仁						
到達目標							
線形代数学を応用して、線形微分方程式系を解くことができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	右記の複雑な線形微分方程式系を解くことが出来る。		簡単な線形微分方程式系を解くことが出来る(固有値が全て異なる場合)。		左記の線形微分方程式系を解くことが出来ない。		
評価項目2	簡単な線形微分方程式系の相図を描くことが出来る。		簡単な線形微分方程式系の相図が理解出来る。		簡単な線形微分方程式系の相図が理解できない。		
評価項目3	右記の複雑な線形微分方程式系を解くことが出来る。		簡単な線形微分方程式系を解くことが出来る(固有値が重複する場合)。		左記の線形微分方程式系を解くことが出来ない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	講義の前半は力学系の理論と呼ばれ、電気回路や化学反応論、生態系の解析などにも応用される。						
授業の進め方・方法	教科書を中心にベクトル空間の次元・基底、行列の固有値・固有ベクトルを復習した後に、線形微分方程式系の解法・相図について学習し、演習問題に取り組むことで学習内容の定着をはかる。事前学習および復習を自発的に行うことを期待する。						
注意点	線形代数と微分積分の基礎知識を前提とする。特に線形代数については、行列の対角化をしっかりと復習しておくこと。学修単位科目のため、授業時間外2時間分の自習課題が毎週ある。						
授業の属性・履修上の区分							
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応			
<input type="checkbox"/> 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、ベクトル空間の次元と基底		ベクトル空間の次元と基底を求めることが出来る。		
		2週	行列を用いた線形微分方程式系の解法		行列を用いて線形微分方程式系を表すことが出来る。		
		3週	行列を用いた線形微分方程式系の解法		固有値・固有ベクトルの復習		
		4週	行列を用いた線形微分方程式系の解法		固有値・固有ベクトルを用いて2次元の線形微分方程式系を解くことが出来る(実固有値が重複しない場合)。		
		5週	行列を用いた線形微分方程式系の解法		固有値・固有ベクトルを用いて2次元の線形微分方程式系を解くことが出来る(固有値が重複する場合)。		
		6週	行列を用いた線形微分方程式系の解法		固有値・固有ベクトルを用いて2次元の線形微分方程式系を解くことが出来る(複素固有値の場合)。		
		7週	行列を用いた線形微分方程式系の解法		非線形方程式(非斉次型方程式)を解くことができる。		
		8週	行列を用いた線形微分方程式系の解法		指数行列を用いた線形微分方程式系の解法を学ぶ。		
	4thQ	9週	行列を用いた線形微分方程式系の解法		固有値・固有ベクトルを用いて3次元の線形微分方程式系を解くことが出来る(実固有値が重複しない場合)。		
		10週	行列を用いた非線形微分方程式系の解法		固有値・固有ベクトルを用いて3次元の線形微分方程式系を解くことが出来る(固有値が重複する場合)。		
		11週	線形微分方程式系の相図		線形微分方程式系の相図を学ぶ。		
		12週	線形・非線形微分方程式系の応用		線形・非線形微分方程式系の応用例について学ぶ。		
		13週	線形・非線形微分方程式系の応用		線形・非線形微分方程式系の応用例を方程式系を解くことで考察する。		
		14週	演習		演習		
		15週	試験解説				
		16週					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週		
評価割合							
	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	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	応用数理学 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0030	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	参考図書: ニール コブリッツ (著), 桜井 幸一 (翻訳) 『数論アルゴリズムと楕円暗号理論入門』 シュプリンガー・フェアラーク東京				
担当教員	南出 大樹				
到達目標					
暗号理論の基礎となっている数論アルゴリズムを扱う。離散数学の復習をおこなった後に、初等整数論の基礎について概説し、素因数分解に応用する。後半では、公開鍵暗号の具体例を用いて、暗号・復号を解説する。アルゴリズムの基礎となっている数学について深く理解するとともに、修得した理論を基に暗号化・復号化を実装するためのアルゴリズムを複合的に応用・実現できる技術を身につけることを目標とする。					
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	最低限の到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安	
数論アルゴリズム	数論的命題の証明を理解し、アルゴリズムへ応用することができる。	数論的命題を理解し、アルゴリズムへ応用することができる。	数論的命題を理解し、アルゴリズムで表現することができる。	数論的命題を、アルゴリズムで表現することができない。	
計算量	アルゴリズムの計算量を正確に把握・比較することができる。	アルゴリズムの計算量を正確に比較することができる。	アルゴリズムの計算量を大きく分類することができる。	アルゴリズムの計算量を分類することができない。	
素因数分解	各種素因数分解法の利点や欠点を理解し、使い分けることができる。	各種素因数分解法を用いて、素因数分解できる。	素因数分解アルゴリズムを組むことができる。	素因数分解アルゴリズムを組むことができない。	
暗号理論	暗号理論の仕組みを理解し、各種暗号における暗号化と復号化を行うことができる。	各種暗号理論における暗号化と復号化を行うことができる。	与えられた暗号において、復号することができる。	各種暗号において、暗号化・復号化ができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	講義内容は、現在社会において、情報インフラを支えている「暗号」の安全性を担保している数学理論を扱う。講義に加えて、実際に自ら「公開鍵暗号」を実装することで、プログラミング技術も身につけることを要請する。また、講義では歴史的背景を紹介することで、解説を試みる者との攻防において暗号理論がどのような発展を遂げてきたかを学ぶ。最後に、現在開発が進んでいる量子計算機に対して、暗号理論をどう発展させていくべきかを議論することで、持続可能な社会を実現する技術者としての素養を磨いてほしい。講義形式は、暗号理論における通信の発展と解読の歴史に焦点を当てたPBLにより学習を進める。PBLによる学習を推進するために多くの演習問題を用意している。本講義で扱う理論では計算量が大きくなるので、プログラミングの素養がある方が望ましい。そのために、講義内容に関するプログラミングを習得できるよう補助教材も用意しているので、受講者は自学自習において、取り組まれたい。				
授業の進め方・方法	主に講義形式で行う。必要に応じてプリントを配布する。配布プリントを用いて予習し、授業中に扱った内容については復習しておくこと。復習時、余裕のある者はアルゴリズムを実装して、その動作を確認すること。				
注意点	この授業では、事前に提示される課題への取り組みが重要となってくる。課題への取り組みを中心とした自学自習の習慣を身につけること。数論アルゴリズムの理解について試験を実施する。試験の結果をもって評価する。質問等があるときは事前にメールでアポイントメントを取ってから研究室を訪問すること。				
授業の属性・履修上の区分					
<input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	1週	基数, 合同式, 計算量	整数に関する基礎事項、除法の定理を理解し、計算量の概念を理解する。		
	2週	ユークリッド互除法, 中国剰余定理	合同一次方程式を解くことができる		
	3週	フェルマーの小定理 (オイラーの定理)	フェルマーの小定理を用いて、素数判定ができる。		
	4週	有限体, 平方剰余相互法則	ルジャンドル記号とヤコビ記号を用いて、剰余判定ができる。		
	5週	簡単な素数判定と擬素数	素数判定と擬素数の関係を理解する。		
	6週	素因数分解 1	モンテカルロ法, フェルマー法を用いて、素因数分解を行うことができる		
	7週	素因数分解 2	連分数法, 2次ふるい法を用いて、素因数分解を行うことができる		
	8週	中間試験			
2ndQ	9週	暗号理論入門	簡単な暗号系を理解し、行列による暗号化と復号化を行うことができる。		
	10週	公開鍵暗号, RSA暗号	公開鍵暗号の仕組みを理解し、RSA暗号による暗号化と復号化を行うことができる。		
	11週	離散対数問題	離散対数問題の計算量的難しさを理解し、簡単な計算を行うことができる。		
	12週	離散対数暗号	離散対数暗号による暗号化と復号化を行うことができる。		

	13週	楕円曲線入門	楕円曲線の初歩を理解し、簡単な計算を行うことができる。
	14週	楕円曲線暗号	楕円曲線暗号による暗号化と復号化を行うことができる。
	15週	耐量子計算機暗号概説	量子計算機実現後に危惧される問題を理解し、現在の取り組みを知る。
	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

	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	50	0	0	0	0	50	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	50	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	実験物理
科目基礎情報					
科目番号	0031		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専1	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	特になし 必要に応じてプリント等を配布する				
担当教員	大野 秀樹				
到達目標					
この授業を通じて、現象の物理的な見方、考え方を身につけて自然現象を系統的、論理的に考えていく力を養っていく。本授業では、放射能・放射線に関する分野を取り上げ、実験を行いながら基本的な事項を学び、それら実験データの解析について考えていく。次のような到達目標を設定する。					
【1】放射能と放射線を区別して説明できる。放射能の半減期や平均寿命等の基本的な計算が出来る。また、崩壊形式と $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の特長を説明できる。放射線と物質の相互作用について、その概要を説明できる。					
【2】放射性物質の取り扱いに注意して安全に実験（放射線計測）を行うことができる。取得したデータの解析を行い、考察してレポートを作成できる。また、実験データの「不確かさ」について説明できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安	
評価項目1	放射能と放射線を区別して説明できる。崩壊形式と $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の特長を説明できる。また、放射能の半減期等の計算が出来る。	放射能と放射線を区別して説明できる。崩壊形式と $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の特長を説明できる。	放射能と放射線を区別できる。 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の特長を説明できる。	放射能と放射線を区別して説明できない。崩壊形式と $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の特長を説明できない。	
評価項目2	放射線の取り扱いに注意して安全に実験を行うことができる。取得したデータの解析を行い、考察してレポートを作成できる。また、誤差と不確かさについて、その違いを説明でき、基本的な評価ができる。	放射線の取り扱いに注意して安全に実験を行うことができる。取得したデータの解析を行い、その結果をもとにレポートを作成できる。誤差と不確かさについて、その違いが分かる。	放射線の取り扱いに注意して安全に実験を行うことができる。取得したデータをもとに簡潔なレポートを作成できる。	放射線の取り扱いに注意して安全に実験を行うことができるが、取得したデータの解析を行い、その結果をもとにレポートを作成できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	放射能・放射線についての基本的事項を理解する。また、この分野の実験を行うことにより、安全に実験を行うこととデータの取り扱いについて理解する。				
授業の進め方・方法	講義と5テーマの実験を予定している。実験後には、レポートを提出すること。なお、この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として、予習・復習を行うこと。				
注意点	評価割合の項目別では、それぞれ次の評価が行われる。「試験」は1回行われテストの成績である。「課題」はレポートの成績である。 ※コロナウイルス感染症による社会情勢によっては学校の状況も変わることがある。その場合は、授業内容・方法等の一部変更することがある。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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		S I 単位系、測定量の取扱について基本的な事を理解する。放射能、放射線について、その存在を知り、放射線利用におけるメリットとデメリットを考えることができる。
		2週	実験① ランダムにおきる物理現象のモデル実験		二項分布や正規分布について実験を通して理解する。
		3週	放射能と放射線		放射能の強さ、半減期、平均寿命、崩壊定数放射平衡について理解できる。
		4週	実験② 半減期モデルの実験		放射性物質の崩壊をモデル化して実験を行い、その確率・統計的な考えを理解する。
		5週	放射線の性質		$\alpha$ 崩壊と $\alpha$ 線の性質、 $\beta$ 崩壊と $\beta$ 線の性質についてその概要を説明できる。また、X線と $\gamma$ 線の発生の違いとそれらの性質について概要を説明できる。
		6週	放射線（荷電粒子）と物質の相互作用		$\alpha$ 線、 $\beta$ 線と物質の相互作用について、その概要を理解できる。
		7週	放射線（電磁波）と物質の相互作用		X線、 $\gamma$ 線と物質の相互作用について、その概要を理解できる。
		8週	実験③ 放射線計測		3週にわたり放射性物質 [Sr/Y] を用いた放射線 ( $\beta$ 線) の計測実験を行う。吸収係数、崩壊率、計数の統計的変動について調べる。
	2ndQ	9週	実験④ 放射線計測		実験のつづき
		10週	実験⑤ 放射線計測		実験のつづき
		11週	データ解析		実験によって得られたデータ解析
		12週	データ解析		実験によって得られたデータ解析 (まとめ)
		13週	測定量の取り扱い		「誤差」と「不確かさ」について理解し、それら概念の違いを理解できる。
		14週	不確かさの評価		不確かさの原因と評価についてその基本的な事を理解できる。また、得られ実験データについてその基本的な評価ができる。

		15週	本科目のまとめ	本授業のまとめ
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	自然科学	物理実験	物理実験	測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。	3
				安全を確保して、実験を行うことができる。	3
				実験報告書を決められた形式で作成できる。	3
				有効数字を考慮して、データを集計することができる。	3
			電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	課題	その他	合計
総合評価割合	75	0	0	0	25	0	100
基礎的能力	75	0	0	0	25	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	原子核物理		
科目基礎情報							
科目番号	0032		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専1			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	必要に応じてプリントを配る。						
担当教員	前段 眞治						
到達目標							
【目的】 原子核の構造を学び、さらに放射線や核分裂などの現象を深く理解することを目指す。α線、β線、γ線のそれぞれの特徴を概観し、原子力発電の原理である核分裂反応について理解する。							
【到達目標】 原子核の構造を説明できる。α線、β線、γ線のそれぞれの特徴を示すことができ、また、核分裂反応について説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安			
評価項目1	原子核の構造や核分裂反応を説明できる。	原子核の構造や核分裂反応を理解できる。	原子核の構造や核分裂反応の基本を理解できる。	原子核の構造や核分裂反応を理解できない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	原子核の構造を学び、さらに放射線や核分裂などの現象を深く理解することを目指す。放射線の特徴をみた後、核分裂反応について解説する。						
授業の進め方・方法	原子核の構成要素である陽子や中性子について説明し、それらの間に働く核力の性質を調べる。量子論の初歩的な考え方に慣れるために、英語の文献を日本語訳してもらう。α線、β線、γ線のそれぞれの特徴をみた後、原子力発電の原理である核分裂反応について解説する。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として、予習・復習を行うこと。						
注意点	授業の復習については自学自習により取り組み学修することが必要である。特に授業のあった日は、必ず各自で復習をすること。						
授業の属性・履修上の区分							
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
	週	授業内容		週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	原子核の基本概念について解説する。		原子核の基本概念について理解できる。		
		2週	英語の文献を日本語訳する作業を行う。		英語の文献を日本語訳することができる。		
		3週	英語の文献を日本語訳する作業を行う。		英語の文献を日本語訳することができる。		
		4週	ボーアの 수소原子モデルを説明する。		ボーアの 수소原子モデルを理解できる。		
		5週	ボーアの 수소原子モデルを説明する。		ボーアの 수소原子モデルを理解できる。		
		6週	ボーアの振動数条件を解説する。		ボーアの振動数条件を理解できる。		
		7週	核子と呼ばれる、陽子や中性子の特徴を説明する。		核子と呼ばれる、陽子や中性子の特徴を理解できる。		
		8週	核力の基本について解説する。		核力の基本について理解できる。		
	4thQ	9週	核力の特徴的な振る舞いについて解説する。		核力の特徴的な振る舞いについて理解できる。		
		10週	原子核の結合エネルギーの式を解説する。		原子核の結合エネルギーの式を理解できる。		
		11週	原子核の結合エネルギーの式の持つ意味を解説する。		原子核の結合エネルギーの式の持つ意味を理解できる。		
		12週	α崩壊、β崩壊、γ崩壊について解説する。		α崩壊、β崩壊、γ崩壊について理解できる。		
		13週	核分裂反応について解説する。		核分裂反応について理解できる。		
		14週	連鎖反応について解説する。		連鎖反応について理解できる。		
		15週	授業の振り返りを行う。		授業の目的や授業内容を概観できる。		
		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		
基礎的能力	自然科学	物理	力学	重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	前6	
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	前6	
				等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	3	前4,前5	
				万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる。	3	前2,前6,前8	
			熱	時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。	3	前12	
				エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。	3	前10	
		波動	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	3	前12		
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	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0
---------	---	---	---	---	---	---	---

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	物性物理
科目基礎情報					
科目番号	0033	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専1		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	特になし 必要に応じてプリント等を配布する				
担当教員	大野 秀樹				
到達目標					
<p>この授業を通じて、現象の物理的な見方、考え方を身につけて自然現象を系統的、論理的に考えていく力を養っていく。本講義では、物性物理の基本的な事項について学ぶ。結晶構造と量子力学の基礎、バンド理論の概説に触れ、次のような到達目標を設定する。</p> <p>【1】ブラベー格子、逆格子空間、逆格子ベクトル、ミラー指数、ブラッグの条件についてその概要を説明でき、関連する基本的な計算ができる。</p> <p>【2】定常状態のシュレディンガー方程式（無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中）、物理量の期待値、2乗ゆらぎ等について基本的な計算とその意味が理解できる。</p> <p>【3】円環状における自由電子、周期的ポテンシャル中の電子について、それら電子の取り得るエネルギーの違いについて基本的な事が理解できる。また、それに関する基本的な計算ができる。</p>					
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	到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安	
評価項目1	ブラベー格子、逆格子空間、逆格子ベクトル、ミラー指数、ブラッグの条件についてその概要を説明でき、関連する基本的な計算ができる。	ブラベー格子、逆格子空間、逆格子ベクトル、ミラー指数、ブラッグの条件についてその基本とつながりを説明できる。	ブラベー格子、逆格子空間、逆格子ベクトル、ミラー指数、ブラッグの条件についてその基本を説明できる。	ブラベー格子、逆格子空間、逆格子ベクトル、ミラー指数、ブラッグの条件についてその基本を説明できない。	
評価項目2	定常状態のシュレディンガー方程式（無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中）、物理量の期待値、2乗ゆらぎ等について基本的な計算とその意味が理解できる。	定常状態のシュレディンガー方程式（無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中）、物理量の期待値、2乗ゆらぎ等について基本的な計算ができる。	定常状態のシュレディンガー方程式（無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中）、物理量の期待値、2乗ゆらぎ等について基礎的な説明ができる。	定常状態のシュレディンガー方程式（無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中）、物理量の期待値、2乗ゆらぎ等について基礎的な説明ができない。	
評価項目3	円環状における自由電子、周期的ポテンシャル中の電子について、それら電子の取り得るエネルギーについて、基礎的な計算ができる。また、その計算結果から電子の取り得るエネルギーの違いがわかり、エネルギーバンドがどのようにできるか理解できる。	円環状における自由電子、周期的ポテンシャル中の電子について、それら電子の取り得るエネルギーについて、基礎的な計算ができ、その計算結果から電子の取り得るエネルギーの違いがわかる。	円環状における自由電子、周期的ポテンシャル中の電子について、それら電子の取り得るエネルギーについて、基礎的な説明ができる。	円環状における自由電子、周期的ポテンシャル中の電子について、それら電子の取り得るエネルギーについて、基礎的な説明ができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	物性物理の基本的な事項「結晶構造の基礎」と「量子力学の基礎」について理解し、電子線回折やX線回折の簡単な実験データを解析ができるようになること、バンド理論の概要が理解できるようになることが目標である。				
授業の進め方・方法	主に講義形式で行うとともに、課題を課す。				
注意点	評価割合の項目別では、それぞれ以下の評価が行われる。 「試験」は1回行われる定期試験の成績である。 「ポートフォリオ」は課題レポートの成績である。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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 結晶と前期量子論	結晶の概念と前期量子論について理解できる。	
		2週	ブラベー格子、空間格子と並進ベクトル、ミラー指数	ブラベー格子について知る。立方晶系については、並進ベクトルやミラー指数について求められる。	
		3週	空間格子と逆格子空間、逆格子ベクトル	逆格子空間を理解し、立方晶系について、その逆格子ベクトルを求められることができる。	
		4週	逆格子とX線、電子線回折との関係、ブラッグの条件	逆格子空間を用いて、結晶の回折条件を導き出せる。	
		5週	X線回折・電子線回折実験データの解釈	4週までに学んだことを用いて、X線回折・電子線回折の実験データ解析を行う。	
		6週	シュレディンガー方程式の導出	シュレディンガー方程式の導出ができる。。	
		7週	無限に深い1次元の井戸型ポテンシャルに捕らわれた自由電子①	シュレディンガー方程式を用いて、波動関数や電子のエネルギーを求めるとともに、その物理的解釈ができる。シュレディンガー方程式の導出ができる。	
		8週	無限に深い1次元の井戸型ポテンシャルに捕らわれた自由電子②	シュレディンガー方程式を用いて、波位置、エネルギー、運動量の期待値と2乗ゆらぎを求めるとともに、その物理的解釈ができる。	
	4thQ	9週	無限に深い1次元の井戸型ポテンシャルに捕らわれた自由電子③	シュレディンガー方程式を用いて、波位置、エネルギー、運動量の期待値と2乗ゆらぎを求めるとともに、その物理的解釈ができる。	
		10週	円環上での自由電子	円環上での自由電子の波動関数や電子がもつエネルギーを求められる。	

		11週	周期的なポテンシャルを持つ円環上での電子	ブロッホの定理を理解し、周期的なポテンシャルを持つ円環上での電子の波動関数を表すことができる。
		12週	クローニッヒ・ペニーのポテンシャル中での電子	ブロッホの定理とクローニッヒ・ペニーのポテンシャルを用いることで、周期的ポテンシャル中の波動関数、エネルギーに関する計算ができる。
		13週	エネルギーバンド	前週にひきつづき計算を行い、エネルギーをバンドがどのようにできるかが分かる。
		14週	試験	
		15週	本科目のまとめ	試験の解説、本授業のまとめ
		16週		

### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
基礎的能力	自然科学	物理	力学	物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	後4,後10
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	後4,後10
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	後4
				力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	後5,後10
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	3	後1,後10
				運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。	3	後1,後10
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	後2,後10
				周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。	3	後14
				単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	3	後14
				等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	3	後13
	物理実験	物理実験	測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。	3	後3,後11	
			安全を確保して、実験を行うことができる。	3	後3,後11	
			実験報告書を決められた形式で作成できる。	3	後3,後6,後11	
			力学に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後3,後11	

### 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	75	0	0	0	25	0	100
基礎的能力	75	0	0	0	25	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	量子からみた世界 (2022年度以降入学生用科目)	
科目基礎情報							
科目番号	0035		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専1			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	特に指定しない。必要に応じてプリントを配布。						
担当教員	前段 眞治						
到達目標							
量子力学における、状態の重ね合わせの原理を理解する。この原理を光子の光の偏りの現象や電子の二重スリット干渉実験等に応用し、粒子性と波動性の両立の問題を状態の重ね合わせの原理の導入によって説明することを目標とする。このように問題を解決する手法を学び、自身の研究の困難を乗り越えて研究開発能力を推進する力を養う。また、状態の重ね合わせの原理及び波束の収縮を有効に利用した例として最近、話題になっている量子コンピュータを紹介する。量子情報技術を進展させるきっかけとなった量子もつれについても、あわせて紹介する。							
ループリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安			
評価項目1	位相を理解し、一般の波の干渉を位相を用いて十分に説明できる。	位相を理解し、一般の波の干渉を位相を用いて説明できる。	位相を理解し、水の波の干渉を位相を用いて説明できる。	位相を理解し、水の波の干渉を位相を用いて説明できない。			
評価項目2	光子の光の偏りを、状態の重ね合わせの原理によって十分に説明できる。	光子の光の偏りを、状態の重ね合わせの原理によって説明できる。	光子の光の偏りを、状態の重ね合わせの原理によって理解できる。	光子の光の偏りを、状態の重ね合わせの原理によって理解できない。			
評価項目3	ビットと量子ビットの違いを状態の重ね合わせの原理を用いて十分に説明できる。	ビットと量子ビットの違いを状態の重ね合わせの原理を用いて説明できる。	ビットと量子ビットの違いを状態の重ね合わせの原理を用いて理解できる。	ビットと量子ビットの違いを状態の重ね合わせの原理を用いて理解できない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	ミクロの世界は古典力学では記述できず、量子力学がどのように古典力学にとって代わったのかを振り返り、量子力学の基礎を説明する。そして、古典力学にはない、量子力学に特有の「状態の重ね合わせの原理」の考え方を、3つの具体的な例を通して解説する。すなわち、光子の光の偏り、電子の二重スリット干渉実験、電子のスピン、の3つである。最近、話題となっている量子コンピュータの量子ビットで、状態の重ね合わせの原理が重要な役割を担っていることにも触れる。						
授業の進め方・方法	講義の最初の数回は、文献のプリント(英語)を使う。あらかじめ日本語訳してきてもらう箇所を各自に当てるので予習すること。また、初めのほうで課題を出すので、後日、提出すること。講義は板書を中心に行う。						
注意点	複素数の知識(複素数の絶対値、共役複素数、オイラーの公式など)及び固有値、固有ベクトルの知識が必要になるので復習してくること。英語文献の予習をしていくこと。また、講義終了後は復習を行い、自学自習をしっかり行うこと。						
授業の属性・履修上の区分							
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標			
		1週	量子の考え方について学ぶ。	量子の考え方について説明できる。			
		2週	測定精度の限界について学ぶ。	測定精度の限界について説明できる。			
		3週	位相による波の干渉を学ぶ。	位相による波の干渉を説明できる。			
		4週	光電効果について学ぶ。	光電効果について説明できる。			
		5週	波としての光の偏光について学ぶ。	波としての光の偏光について説明できる。			
		6週	「状態の重ね合わせの原理」具体例 1:光子の光の偏り、を学ぶ。	「状態の重ね合わせの原理」例1:光子の光の偏りを説明できる。光の粒子性と波動性の両立の困難さが状態の重ね合わせの原理の導入によって解消されることを学び自身の研究の困難を乗り越えて研究開発能力を推進する力を養う。			
		7週	「状態の重ね合わせの原理」具体例 2:電子の二重スリット干渉実験、を学ぶ。	「状態の重ね合わせの原理」具体例2:電子の二重スリット干渉実験、を説明できる。			
	8週	パウリの排他原理について学ぶ。	パウリの排他原理について説明できる。				
	2ndQ	9週	電子のスピン:固有値と固有状態を学ぶ。	電子のスピン:固有値と固有状態を説明できる。			
		10週	「状態の重ね合わせの原理」具体例 3:電子のスピン、を学ぶ。	「状態の重ね合わせの原理」具体例3:電子のスピン、を説明できる。			
		11週	量子コンピュータにおける量子ビットと状態の重ね合わせの原理を学ぶ。	量子コンピュータにおける量子ビットと状態の重ね合わせの原理を説明できる。			
		12週	量子もつれについて学ぶ。	量子もつれについて説明できる。			
		13週	量子力学と隠れた変数理論について学ぶ。	量子力学と隠れた変数理論について説明できる。			
		14週	シュレーディンガーの猫について学ぶ。	シュレーディンガーの猫について説明できる。			
		15週	期末試験	期末試験			
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	レポート	合計
総合評価割合	75	0	0	0	0	25	100

基礎的能力	75	0	0	0	0	25	100
專門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	文章表現論
科目基礎情報					
科目番号	0067		科目区分	一般 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専2	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	プリントを配布する。				
担当教員	青野 順也				
到達目標					
1.古代日本語がどのような変化を経て現代日本語になったのか、多様な観点から説明できる。 2.古代日本語と現代日本語の違いを、多様な観点から説明できる。 【ディプロマ・ポリシー及びSDGsとの関係】ディプロマ・ポリシー：(1), (4) SDGs： 4, 17					
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	最低限の到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安	
評価項目1	古代日本語の文章・表記・音韻の特徴について、具体例を挙げて説明できる。	古代日本語の文章・表記・音韻の特徴をおおよそ説明できる。	古代日本語の文章・表記の特徴をおおよそ説明できる。	古代日本語の文章・表記・音韻の特徴を説明できない。	
評価項目2	古代日本語と現代日本語の違いを文章・表記・音韻など、諸種の観点から具体例を挙げて説明できる。	古代日本語と現代日本語の違いを文章・表記・音韻のうち、いずれかの観点から説明できる。	古代日本語と現代日本語の違いを文章・表記の観点から説明できる。	古代日本語と現代日本語の違いを説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	私たちは、普段特に意識することなく日本語を話したり書いたりしているが、現代日本人の言語生活を支える現代日本語は、古代（主として奈良・平安時代）から、どのように変化して成立したのだろうか。また、古代の日本では、どのような文章が、どのような文字で綴られていたのだろうか。この授業の前半では、古代日本語を主たる考察対象とし、表記・語彙など、日本語の特徴を考えていきたい。 後半では、各自が関心をもった日本語の諸現象についてプレゼンテーションを行っていき（古代語か現代語かは問わない）、ppt資料のありかたをはじめ、より良い説明の仕方について議論を深めていく。そのうえで、他者の発表内容を要約する文章の作成を行い、論文の構成や用いる表現について概説していく。意欲的な取り組みを期待する。				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員による講義が一通り終わった後は、各自の問題意識に基づいて調査・発表・討論を行い、レポートを作成する。</li> <li>・この授業は学修単位科目のため、事前・事後学修として予習・復習を確実にすること。</li> </ul>				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この授業では、たとえばプレゼンテーション時などに、予習・復習といった自学自習の成果が求められることになる。したがって、自学自習の習慣を身につける必要がある。</li> <li>・この授業では古典語の考察を行うが、分かりやすく説明するので心配には及ばない。また、疑問点や気づいたことがあれば、積極的に発言してほしい。</li> <li>・学年末レポートは、定められた期間内に提出すること。不合格になった場合も含め、再提出等の再試験に相当する措置は実施しない。</li> </ul>				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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 ・「言葉の乱れ」と言語変化	・授業の進め方と成績評価の方法とを把握する。 ・現代日本語の事象を通して、「言葉の乱れ」と言語変化について説明できる。	
		2週	・古代日本における漢字の受容 ・日本における漢字使用の始まり	・稲荷山古墳出土鉄剣の語学的意義について説明できる。	
		3週	・『万葉集』の表記	・様々な万葉仮名表記の原理を説明できる。	
		4週	・古代の母音	・奈良時代とそれ以前の母音の数について説明できる。	
		5週	・「あめつちの詞」, 「たみにのうた」	・「あめつちの詞」「たみにのうた」の違いを説明できる。	
		6週	・「いろはうた」と「五十音図」	・現代では失われた古代の音声について説明できる。 ・「いろはうた」の特徴と、「五十音図」が使用された場について説明できる。	
		7週	・平仮名, 片仮名の発生 ・紀貫之『土左日記』の文章	・平仮名, 片仮名の発生と用途について説明できる。	
		8週	・『古今和歌集』の様々な和歌 ・平安時代の文章	・平仮名による複線表現について理解できる。 ・「係り結び」とは何かについて説明できる。	
	4thQ	9週	・受講生によるプレゼンテーション1 ・要約文の作成1	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		10週	・受講生によるプレゼンテーション2 ・学術論文における「はじめに」パートの表現と書き方1	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		11週	・受講生によるプレゼンテーション3 ・学術論文における「はじめに」パートの表現と書き方2	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		12週	・受講生によるプレゼンテーション4 ・学術論文における「参考文献」について	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		13週	・受講生によるプレゼンテーション5 ・学術論文における結語の表現と書き方1	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	
		14週	・受講生によるプレゼンテーション6 ・学術論文における結語の表現と書き方2	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。	

		15週	・受講生によるプレゼンテーション7 ・学術論文における結語の表現と書き方3	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。			
		16週	・受講生によるプレゼンテーション8 ・まとめ	・自身の考えを、分かりやすく説得的に発表することができる。			
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							
	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	50	0	0	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	50	0	0	50	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	Academic Presentation
科目基礎情報					
科目番号	0068		科目区分	一般 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書『理系たまごシリーズ4 理系英語のプレゼンテーション Ver.2』(アルク)				
担当教員	廣池 桜子				
到達目標					
<p>(1) 英語で自分の研究や専門についての分かりやすいスライドを作成できる。</p> <p>(2) 英語で自分の研究や専門についての分かりやすく口頭発表できる。</p> <p>(3) 口頭発表での質疑応答に有効な英語の表現を使うことができる。</p> <p>(4) これらを通して、言語の異なる他者とも協力して社会の問題を解決するためのコミュニケーション力の基礎を養う。【ディプロマ・ポリシー及びSDGsとの関係】ディプロマ・ポリシー: (4) SDGs: 4, 17</p>					
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	教科書や講義で学んだことを取り入れて、効果的なアカデミックプレゼンテーションスライドを英語で作成することができる。	アカデミックプレゼンテーションスライドを英語で作成することができる。	他者にも理解できるアカデミックプレゼンテーションスライドを英語で作成できない。		
評価項目2	教科書や講義で学んだことを取り入れて、分かりやすく目つき取りやすい口頭発表を英語で行うことができる。	分かりやすい、或いは聞き取りやすい口頭発表を英語で行うことができる。	他者に理解できる口頭発表を英語で行うことができない。		
評価項目3	教科書や講義で学んだことを取り入れて、クラスメイトの成果物に効果的なフィードバックを与えたり、ディスカッションに積極的に参加している。	クラスメイトの成果物にフィードバックを与えたり、ディスカッションに参加している。	クラスメイトの成果物にフィードバックを与えることができない。ディスカッションに参加しない。		
評価項目4	専門的な語彙を多岐に渡って、効果的に収集できる。	専門的な語彙を収集できる。	専門的な語彙を収集できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本授業では、アカデミックプレゼンテーションの基礎について学ぶと同時に、学生本人の実践を通して、その準備・発表の仕方を身に着ける。実践なくしては身につかないので、学生本人の授業外での準備が必須となる。				
授業の進め方・方法	アカデミックプレゼンテーション構成はいくつかのセクションに分けることができるが、それぞれのセクションに応じて盛り込むべき内容、英語表現で注意すべきことなどをワークを通して学ぶ。次に、学んだことをプレゼンテーションのスライド・スクリプトに活かし、発表を行う。学生が準備してきた発表・成果物に関して、教科書や講義の内容を基に、良い点・改善点をクラスメイトと話し合い、適切なアカデミックプレゼンテーションを用意できるようになることを目指す。また、学会の質疑応答でよく使われる表現も学ぶ。学生による発表と演習が本授業の主軸となる。進め方・方法については、状況に応じて柔軟に変更することがある。				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>英語のスピーキング、プレゼンテーションとは所謂「実技科目」である。実践の質を高める知識を身に付けた上で、その知識を使って手を動かし、口を動かす必要がある。また、他者に伝わるプレゼンテーションを行うには相応の文法力も必要である。辞書を必ず用意すること。</li> <li>学習単位科目であり、授業外での課題や発表準備が必須である。受講者の学習到達度に合わせ、適宜学習内容や進度を変更する。</li> <li>一定以上の英語力(TOEIC 650点以上目安)を有し、かつさらなる海外での英語を用いた活動に対する意欲を持つ学生に対し、より高度な英語学習の環境提供を目的とした授業である。受講開始時点で過去に海外インターンシップや国内外での国際学会における英語での口頭発表、または英文論文の執筆・発表、それに準ずる英語を使用した研究交流活動を経験した学生を想定している。</li> </ul>				
授業の属性・履修上の区分					
<input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	1週	ガイダンス、プレゼンテーションをするにあたっての考え方、効果的なプレゼンテーションの概要1	英語で効果的なプレゼンテーションを作り、実施する際の考え方、注意事項を理解できる。		
	2週	自己紹介プレゼン、プレゼンテーションをするにあたっての考え方、効果的なプレゼンテーションの概要2、アブストラクトについて1	英語論文、プレゼンテーションによく見られる日本人によくある文法的な間違いを理解できる。アブストラクトについての知識を深める。		
	3週	「挨拶と自己紹介」セクションの概要を知る、英語表現のワーク、表現収集、アブストラクトについて2	「挨拶と自己紹介」セクションの概要を理解できる。英語表現ワークに取り組み、概要で得た知識を深められる。アブストラクトについての知識を深める		
	4週	「挨拶と自己紹介」実践、「研究の背景と目的」セクションの概要を知る	「挨拶と自己紹介」で学んだことを実践できる。「研究の背景と目的」セクションの概要を理解できる。英語表現ワークに取り組み、概要で得た知識を深められる。		
	5週	「研究の背景と目的」実践、「研究の方法：実験の材料」セクションの概要を知る	「研究の背景と目的」で学んだことを実践できる。「研究の方法：実験の材料」セクションの概要を理解できる。英語表現のワークに取り組み、概要で得た知識を深められる。		
	6週	「研究の方法：実験の材料」の実践、「研究の方法：実験装置の構造」セクションの概要を知る	「研究の方法：実験の材料」で学んだことを実践できる。「研究の方法：実験装置の構造」セクションの概要を理解できる。英語表現のワークに取り組み、概要で得た知識を深められる。		

2ndQ	7週	「研究の方法：実験装置の構造」の実践、「研究の方法：実験の動作」セクションの概要を知る	「研究の方法：実験装置の構造」で学んだことを実践できる。「研究の方法：実験の動作」セクションの概要を理解できる。英語表現のワークに取り組み、概要で得た知識を深められる。
	8週	「研究の方法：実験の動作」の実践、「研究の方法：実験の概要」セクションの概要を知る	「研究の方法：実験の動作」で学んだことを実践できる。「研究の方法：実験の概要」セクションの概要を理解できる。英語表現のワークに取り組み、概要で得た知識を深められる。
	9週	「研究の方法：実験の概要」の実践、「研究の結果」セクションの概要を知る	「研究の方法：実験の概要」の実践で学んだことを実践できる。「研究の結果」セクションの概要を理解できる。英語表現のワークに取り組み、概要で得た知識を深められる。
	10週	「研究の結果」の実践、「研究の結論」セクションの概要を知る	「研究の結果」の実践で学んだことを実践できる。「研究の結論」セクションの概要を理解できる。英語表現ワークに取り組み、概要で得た知識を深められる。
	11週	「研究の結論」の実践、「謝辞と結語」セクションの概要を知る	「研究の結論」の実践で学んだことを実践できる。「謝辞と結語」セクションの概要を理解できる。英語表現ワークに取り組み、概要で得た知識を深められる。
	12週	「謝辞と結語」の実践、質疑応答で使える表現を学び	「謝辞と結語」の実践で学んだことを実践できる。質疑応答で使える表現を学び、ロールプレイングをする。
	13週	全てのセクションをまとめ、プレゼンテーションを通して発表	クラスメートに対して発表を行う。
	14週	学内での発表	学内においてクラスメイト以外を対象に英語でプレゼンテーションを行い、分かりやすく内容を伝えることができる。
	15週	ネイティブへの発表・ネイティブの発表を聞く	ネイティブを対象に発表し、質疑応答に対応できる。ネイティブの発表を理解し、質問をする。
	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		
<b>評価割合</b>							
	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	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	電気電子工学特別研究
科目基礎情報					
科目番号	0049	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験	単位の種別と単位数	学修単位: 12		
開設学科	電気電子工学専攻	対象学年	専2		
開設期	通年	週時間数	6		
教科書/教材	なし				
担当教員	綾野 秀樹, 伊藤 浩, 舘泉 雄治, 玉田 耕治, 木村 知彦, 新國 広幸, 武田 美咲, 一戸 隆久, 小池 清之, 安田 利貴, 姜 玄浩, 永井 翠, 新田 武父, 加藤 格				
到達目標					
<p>本科5年次の卒業研究, 専攻科1年次のPBL等の主体的活動で身につけた知識と経験を基に, 7年間の高専教育を総括する科目として, 担当教員の個別指導の下, より専門性の高い研究テーマに主体的に取り組む。研究成果の発表は, 大学の教員や企業の技術者の参加する発表会でを行い, 学術的, 社会実装的観点から振り返りを行った後, 成果をまとめた論文を提出する。</p> <p>【ディプロマ・ポリシー及びSDGsとの関係】 ディプロマ・ポリシー : (1), (2), (3) SDGs : 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15</p>					
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(可)	未到達レベルの目安	
評価項目1	自主的に研究背景および課題について説明ができ, その課題解決方法が提案できる。	指導教官の下で, 研究背景および課題について, 説明ができ, その課題解決方法が提案できる。	指導教官の下で, 研究背景および課題について, 説明がある程度提案できる。	指導教官の下で, 研究背景および課題について, 説明ができない。	
評価項目2	自主的に課題解決方法の提案と計画の立案ができ, 計画に従い実行できる。	指導教官の下で, 課題解決方法の提案と計画の立案ができ, 計画に従い実行できる。	指導教官の下で, 課題解決の計画がある程度実行できる。	指導教官の下で, 課題解決の計画が実行できない。	
評価項目3	自主的に研究結果について, 文献調査などを行い考察ができる。また, 明確なプレゼンテーションおよび論文の作成ができる。	指導教官の下で, 研究結果について, 文献調査などを行い考察ができる。また, 明確なプレゼンテーションおよび論文の作成ができる。	指導教官の下で, 実験結果の考察がある程度できる。また, プレゼンテーションおよび論文がある程度できる。	指導教官の下で, 実験結果の考察ができない。また, プレゼンテーションおよび論文ができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>情報・通信、制御・エネルギー、電子物性・デバイス分野を研究対象とした電気電子工学を軸として、高効率電力変換技術、機能性材料および新デバイス技術、次世代無線伝送技術、制御システム、IoT技術、情報処理技術、医療福祉応用技術などの研究テーマに取り組むことにより、持続可能な社会の実現に向けた実践的な研究開発能力と社会に実装する力を育成する。また、生涯にわたって新しい知識や技術を積極的に吸収できる基礎能力を養成する。</p>				
授業の進め方・方法	<p>【テーマ】  学生は、次のテーマのいずれかを選択する。(内容は別紙個表を参照のこと)  電力変換装置の高性能化に関する研究(綾野 秀樹)  パワーエレクトロニクスの応用技術および制御駆動技術および電力応用に関する研究(綾野 秀樹, 永野 健太)  機能性材料の作製と評価に関する研究(伊藤 浩)  コンピュータ・ネットワークシステムの構築とその評価に関する研究(舘泉 雄治)  新規性電気電子材料の作製と基礎評価(玉田 耕治)  次世代無線伝送技術の開拓とシステム応用に関する研究(濱住 啓之)  制御システム設計およびパラメータ推定に関する研究(濱住 啓之, 木村 知彦)  機能性電気電子材料の開発とその応用に関する研究(一戸 隆久, 加藤 格)  デジタルシステムにおける多次元信号処理に関する研究(大塚 友彦)  光波を利用したセンサに関する研究(新國 広幸)  機械学習を用いた新たなセキュリティ応用(姜 玄浩)  生体計測とものづくりによるその応用(永井 翠)  先端電子材料の開発と応用に関する研究(水戸 慎一郎, 新田 武父)  次世代センシングデバイスの開発と応用に関する研究(水戸 慎一郎)  医療福祉機器の開発のための基礎研究(安田 利貴)</p> <p>【授業スケジュール】  学生は専攻科1年次のイノベティブリサーチプロジェクトで興味のあるテーマを選び、1年間研究を遂行した経験を活かして、引き続き1年間にわたりその分野を専門とする担当教員から特別研究の指導を受ける。授業は学生が主体的にPDCAサイクルをまわすことにより進める。</p> <p>特別研究の前期授業時間割表を設定する。(4月)  取り組むテーマの内容, 特にその背景や具体的な問題点を把握する。(4月)  具体的な問題解決手法, 評価方法, および実験方法について理解し, 計画的に実行する。(4月~6月)  研究を進める上で必要な実験装置やソフトウェアの使用法について理解し, 適切に操作し, 使用する。(4月~6月)  期待通りの成果(性能)が得られなかった場合, その原因を考察し, 新たな問題解決方法, 評価方法, および実験方法について理解しに実行する。(4月~12月)  特別研究中間発表の準備を行う。(6月~7月)  特別研究中間発表会の要旨を提出し, 成果発表を行う。発表形式は学会の講演形式に準じたものとする。(6月~7月)  特別研究の後期授業時間割表を設定する。(10月)  特別研究中間発表会で指摘された内容および未着手の課題について, 実験および考察を計画的に遂行する。(11月)  特別研究最終発表の準備を行う。(1月~2月)  特別研究最終発表会の要旨を提出し, 成果発表を行う。発表形式は学会の講演形式に準じたものとする。(1~2月)  特別研究論文を提出し, 指導教員の査読を受ける。修正が必要な場合は, 修正後論文を再提出し, 再度指導教員の査読を受ける。(1~2月)  最終発表及び中間発表の英文abstractは英語科教員と担当教員が共同で指導する。</p>				
注意点	<p>研究の計画を主体的にたててタイムマネジメントができるようになること。PDCAサイクルをまわして研究に取り組むことができるようになること。  最上級生の自覚を持って、専攻科1年生、本科5年生の模範となること。</p>				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
				<input type="checkbox"/> 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	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		2週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		3週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		4週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		5週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		6週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		7週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		8週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
	2ndQ	9週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		10週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		11週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		12週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		13週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		14週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		15週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		16週	中間発表	
後期	3rdQ	1週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		2週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		3週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		4週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		5週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		6週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		7週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		8週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
	4thQ	9週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		10週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		11週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		12週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		13週	各指導教員に従う。	各指導教員に従う。
		14週	最終発表	発表を通して研究の理解を再度確認する。
		15週	論文提出	これまでの研究成果のまとめ。
		16週	予備日	

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	その他	合計
総合評価割合	0	50	0	0	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	50	0	0	50	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	環境工学特論		
科目基礎情報								
科目番号	0051		科目区分	専門 / 必修				
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2				
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専2				
開設期	前期		週時間数	2				
教科書/教材								
担当教員	庄司 良							
到達目標								
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								
教育方法等								
概要								
授業の進め方・方法								
注意点								
授業の属性・履修上の区分								
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業		
授業計画								
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		1週						
		2週						
		3週						
		4週						
		5週						
		6週						
		7週						
	2ndQ	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	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	0	0	0	0	0	0	
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	

東京工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	生体医用工学概論	
科目基礎情報						
科目番号	0058		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書 (参考図書) : 生体用センサと計測装置 山越憲一, 戸川達男, コロナ社, 第2種ME技術実力検定試験対策と問題解説集 吉村正蔵, コロナ社					
担当教員	永井 翠, 安田 利貴					
到達目標						
医用工学は, ME (Medical Engineering) と呼ばれ, と医学と工学の融合された学問である。本講義を通して, 医用工学における工学の基礎的な概念について習得し, 更にはME機器の仕組みや原理などを学んでいく。(1)医療福祉機器の構造と動作原理, 応用について理解できる。(2)医療福祉機器を自ら調査し, 文章にまとめて分かりやすく人に伝えることができる。(3)医療福祉機器のSDGsとの関わりについて理解できる。						
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			
評価項目1	生体の構造や仕組みをミクロおよびマクロな視点から理解でき説明できる。	生体の構造や仕組みをミクロもしくはマクロな視点から理解できる。	生体の構造や仕組みが理解できる。	生体の構造や仕組みが理解できない。		
評価項目2	医療福祉機器の設計開発に関する倫理の必要性とその定義が理解でき説明できる。	医療福祉機器の設計開発に関する倫理の必要性とその定義が理解できる。	医療福祉機器の設計開発に関する倫理の必要性とその定義がおおまかに理解できる。	医療福祉機器の設計開発に関する倫理の必要性とその定義が理解できない。		
評価項目3	医療福祉機器の設計・製作に関する工学的技術が理解でき説明できる。	医療福祉機器の設計・製作に関する工学的技術が理解できる。	医療福祉機器の設計・製作に関する工学的技術がおおまかに理解できる。	医療福祉機器の設計・製作に関する工学的技術がおおまかに理解できない。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	これまで学んだ電子・電気工学の知識の医用工学への応用を取得する。また, 工学者の倫理について触れ技術者としてのモラルを考える。そして, 医療福祉機器の構造, 動作原理, 応用について幅広く学び, SDGsとの関わりを理解し, 技術者として求められる基礎的知識と考え方を習得する。					
授業の進め方・方法	講義とともに学生自身が理解を深められるような課題をを課す。					
注意点	この科目は学習単位科目のため, 授業の予習・復習及び演習については自学自習を心がけること。メカトロニクス (電子回路, 電気回路, デジタル回路) や計測工学などを習得していること。 ディプロマ・ポリシー及びSDGsとの関係 ディプロマ・ポリシー : (1), (2) SDGs : 3					
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		
<input type="checkbox"/> 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	授業の目的、概要を理解する。		
	2週	MEの定義やこれまで開発されたME機器とこれからの開発が期待されるME機器の解説を行なう。	ME機器の成り立ちや展望などが理解できる。			
	3週	医学と工学の関係について, それぞれの学問との関係について解説を行なう。	医学と工学に必要な不可欠な学問とそれらの関わりが理解できる。			
	4週	医療・福祉機器を開発するうえにおける ヒトを取り扱う研究に関する倫理について, ヘルシンキ条約や学会投稿規則などを提示して解説を行なう。	工学者の倫理の必要性を理解する。			
	5週	先週に続き, 工学倫理を解説すると同時に, 実際の実験計画書などの書き方について解説を行なう。	工学者の倫理の必要性を理解と同時に, 研究計画書の記述方法を理解する。			
	6週	生体とME機器の関係として, 生理学的な解説を行なう (循環器, 骨格筋)。	循環器, 骨格筋に関する生体特性を理解する。			
	7週	生体とME機器の関係として, 生理学的な解説を行なう (神経系, 消化器系)。	神経系, 消化器系に関する生体特性を理解する。			
	8週	試験				
	2ndQ	9週	生体とME機器の関係として, 生理学的な解説を行なう (免疫系など)。	免疫系などの生体特性を理解する。		
	10週	ME機器の開発における安全基準の解説を行なう (電流など)。	電流などのME機器の安全基準を理解する。			
	11週	ME機器の開発における安全基準の解説を行なう (電磁波など)。	電磁波などのME機器の安全基準を理解する。			
	12週	ME機器で使用される生体計測センサのについて解説を行なう。	生体計測センサの特性を理解する。			
	13週	生体医用工学に関する研究紹介	各自のテーマについて要旨と発表資料を作成し, 発表, 質疑応答をする。			
	14週	生体医用工学に関する研究紹介	各自のテーマについて要旨と発表資料を作成し, 発表, 質疑応答をする。			
	15週	生体医用工学に関する研究紹介	各自のテーマについて要旨と発表資料を作成し, 発表, 質疑応答をする。			
	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	

専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	計測	計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。	3	前3,前13,前14,前15
				精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。	3	前3,前13,前14,前15
				SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。	3	前3,前13,前14,前15
				計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。	3	前3,前13,前14,前15
				A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。	3	前3,前12,前13,前14,前15
				ブリッジ回路を用いたインピーダンスの測定原理を説明できる。	3	前3,前12,前13,前14,前15

評価割合

	試験	発表	相互評価	課題	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	0	0	50	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	20	0	0	20
専門的能力	50	0	0	20	0	0	70
分野横断的能力	0	0	0	10	0	0	10

東京工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	電気機器工学特論
科目基礎情報					
科目番号	0060		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	不要であるが、次の教科書を参考にしても良い。書名: 電動機制御工学 著者: 松瀬貞規 発行所: 電気学会				
担当教員	綾野 秀樹				
到達目標					
<p>持続可能な社会の実現に向けて、産業製品や家電製品ではクリーンな動力駆動技術が求められている。例えば、2030年代にはガソリン車のエンジンは電動化の方向に進み、自動車による地球温暖化の要因となるCO<sub>2</sub>やNO<sub>x</sub>などの排出量を減らし、気候変動を抑制することが世界での共通認識となっている。本科目では、電動駆動技術として使用されるブラシレス直流電動機について、その等価回路による解析法、制御法について理解した上で、制御用の計算機実験ツールを使用した制御設計法を理解する。さらに、ブラシレス直流電動機を駆動制御する電力変換装置の構成を理解する。</p> <p>【ディプロマ・ポリシー及びSDGsとの関係】 ディプロマ・ポリシー: (1), (2), (3) SDGs: 7,9,13</p>					
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	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1	電動機制御のためのベクトル制御を理解し、制御に適用できる。	電動機制御のためのベクトル制御の概要を説明できる。	電動機制御のためのベクトル制御の概要を部分的に説明できる。	電動機制御のためのベクトル制御の概要を説明できない。	
評価項目2	制御用の数値計算ツールを使用し、電動機制御を計算機実験した上で現象を説明できる。	制御用の数値計算ツールを使用し、電動機制御を計算機実験できる。	制御用の数値計算ツールを使用し、電動機制御を部分的に計算機実験できる。	制御用の数値計算ツールを使用し、電動機制御を計算機実験できない。	
評価項目3	電力変換器について物理現象を踏まえながら説明できる。	電力変換器について概要を説明できる。	電力変換器について概要を部分的に説明できる。	電力変換器について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	持続可能な社会の実現に向けてクリーンな動力駆動技術として産業製品や家電製品で広く使用されるブラシレス直流電動機について、その等価回路による解析法、制御法について理解した上で計算機実験ツールを使用した制御設計法を理解する。さらに、ブラシレス直流電動機を駆動制御する電力変換装置の構成を理解する。本科目はSDGsの7, 9, 13の項目に関連する。特に電動化によるモータ駆動技術が環境に与える影響を意識し、産業製品として複合・融合的に応用可能な能力を身につける。				
授業の進め方・方法	企業において電動機制御を行っていた担当教員の経験を活かし、ブラシレス直流電動機の制御方法について学ぶ。特に回転座標変換を伴うベクトル制御法について理解する。また、計算機実験ツールを使用して計算機実験を実施する。計算機実験はノートパソコンを用いるため、ノートパソコンを持参できることが望ましい。この科目は学習単位のため、事前事後学習としてレポート課題を実施する。				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気回路、電磁気学、電気機器学、古典制御理論の基礎を理解しておくこと。授業中においても計算が必要になる。電卓を準備しておくことが必要。授業の予習・復習及び演習については自学自習により取り組み学修すること。</li> <li>授業に欠席した際は担当教員と連絡を取り、伝達事項等がないか必ず確認すること。</li> </ul>				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input checked="" type="checkbox"/> 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	各種電動機の構造と原理		直流電動機、直流ブラシレス電動機の概要、モータ制御の概略について理解する。
		2週	直流電動機の等価回路		直流電動機の等価回路からブロック図を理解する。
		3週	直流電動機の制御法(1)		直流電動機を例にフィードフォワード制御とフィードバック制御の概念を理解する。
		4週	直流電動機の制御法(2)		直流電動機を例に電流制御器の設計法を理解する。
		5週	直流ブラシレス電動機の等価回路とトルクの関係		直流ブラシレス電動機の等価回路を理解し、電圧、磁束の位相とトルクの関係を理解する。
		6週	直流ブラシレス電動機の制御法(1)		ベクトル制御の概念を理解した上で3相2相変換について理解する。
		7週	直流ブラシレス電動機の制御法(2)		d q変換について理解する。
		8週	直流ブラシレス電動機の制御法(3)		非干渉制御について理解し、電流制御器、速度制御器の設計法を理解する。
	2ndQ	9週	直流ブラシレス電動機に対する回路シミュレータを用いたシミュレーション(1)		計算機実験ツールの使用方法について理解する。速度指令のブロックを作成する。
		10週	直流ブラシレス電動機に対する回路シミュレータを用いたシミュレーション(2)		モータ仕様、駆動仕様を与え、制御器を設計する。
		11週	直流ブラシレス電動機に対する回路シミュレータを用いたシミュレーション(3)		製作した制御器に対して応答性を確かめる。
		12週	直流ブラシレス電動機に対する回路シミュレータを用いたシミュレーション(4)		製作したモータ制御システムに対して動作特性を確かめる。
		13週	3相PWMインバータの実装構成		3相PWMインバータの実装構成や電圧利用率について理解する。
		14週	3相PWMインバータと電動機を使用した応用例の紹介		3相PWMインバータと電動機を使用した応用例について理解する。
		15週	全体の総まとめ		授業全体について総まとめを実施し、最新技術を鑑みながら今後の展開を考える。

		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	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電力	三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。	3		
				直流機の原理と構造を説明できる。	3		
				誘導機の原理と構造を説明できる。	3		
				同期機の原理と構造を説明できる。	3		
				半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。	3		
評価割合							
	レポート	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	0	40
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

東京工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	電子デバイス特論
科目基礎情報					
科目番号	0061		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	書名: 基礎電子工学(第2版) (第1版でも可) 著者名: 藤本 晶 出版社: 森北出版				
担当教員	伊藤 浩, 新國 広幸				
到達目標					
(1) 電子デバイスの構造と動作原理、応用について理解できる。 (2) 電子デバイスについて調査し、文章にまとめて分かりやすく人に伝えることができる。 (3) 電子デバイスとSDGsとの関わりについて理解できる。					
【ディプロマ・ポリシー及びSDGsとの関係】 ディプロマ・ポリシー: (1), (2), (3) SDGs: 7, 9, 11					
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	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1	ダイオードの構造と動作原理、応用について十分に理解している。	ダイオードの構造と動作原理、応用について理解している。	ダイオードの構造と動作原理、応用について概ね理解している。	ダイオードの構造と動作原理、応用について理解していない。	
評価項目2	トランジスタの構造と動作原理、応用について十分に理解している。	トランジスタの構造と動作原理、応用について理解している。	トランジスタの構造と動作原理、応用について概ね理解している。	トランジスタの構造と動作原理、応用について理解していない。	
評価項目3	光半導体の構造と動作原理、応用について十分に理解している。	光半導体の構造と動作原理、応用について理解している。	光半導体の構造と動作原理、応用について概ね理解している。	光半導体の構造と動作原理、応用について理解していない。	
評価項目4	各種電子デバイスについて十分に調査し、自分の意見を加えてわかりやすい文章にまとめることができる。	各種電子デバイスについて調査し、わかりやすい文章にまとめることができる。	各種電子デバイスについて調査し、文章にまとめることができる。	各種電子デバイスについて調査し、文章にまとめることができない。	
評価項目5	各種電子デバイスについて十分に調査し、自分の意見を加えてわかりやすく発表することができる。	各種電子デバイスについて調査し、わかりやすい発表をすることができる。	各種電子デバイスについて調査し、発表することができる。	各種電子デバイスについて調査し、発表することができない。	
評価項目6	電子デバイスとSDGsとの関わりについて十分に理解している。	電子デバイスとSDGsとの関わりについて理解している。	電子デバイスとSDGsとの関わりについて概ね理解している。	電子デバイスとSDGsとの関わりについて理解していない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電子の働きを制御し、利用する電子デバイスは、現代社会を支えるテクノロジーとして中心的役割を果たしている。2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals, SDGs)」を実現する上でも、電子デバイス技術者が活躍する場は多い。本講義では、各種電子デバイスの構造、動作原理、応用について幅広く学び、自らもSDGsと電子デバイスとの関わりを調査、発表することで、これからの電子デバイス技術者に求められる基礎的知識と考え方を習得する。				
授業の進め方・方法	講義とともに学生自身が理解を深められるように調査、発表課題を課す。				
注意点	この科目は学修単位科目のため、授業の予習・復習及び演習については自学自習を心がけること。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 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	授業の目的、概要を理解する。	
		2週	ダイオードの基礎理論と動作原理	半導体の基礎理論、PN接合、構造、動作原理を理解する。	
		3週	pn接合応用デバイスの理論と動作原理	ダイオードの応用デバイスの構造、動作原理を理解する。	
		4週	トランジスタの理論と動作原理	トランジスタの構造、動作原理、応用を理解する。	
		5週	集積回路の概要と作製技術	集積回路の概要と作製技術を理解する。	
		6週	光半導体の基礎理論	光半導体の基礎理論を理解する。	
		7週	代表的な光半導体(LED、レーザ)	代表的な光半導体の構造、動作原理、応用を理解する。	
		8週	1～7回目までの振り返りと演習		
	2ndQ	9週	クリーン発電に関する電子デバイスの理論と動作原理(1)	太陽電池や熱発電デバイスの動作原理を理解する。	
		10週	クリーン発電に関する電子デバイスの理論と動作原理(2)	太陽電池や熱発電デバイスの動作原理を理解する。	
		11週	MEMSセンサの概要と代表的なセンサの原理と応用(1)	MEMSセンサの概要と代表的なセンサの動作原理について理解する。	
		12週	MEMSセンサの概要と代表的なセンサの原理と応用(2)	MEMSセンサの概要と代表的なセンサの動作原理について理解する。	
		13週	SDGsに貢献する電子デバイスの調査と発表	各自のテーマについて要旨と発表資料を作成し、発表、質疑応答をする。	
		14週	SDGsに貢献する電子デバイスの調査と発表	各自のテーマについて要旨と発表資料を作成し、発表、質疑応答をする。	

		15週	SDGsに貢献する電子デバイスの調査と発表	各自のテーマについて要旨と発表資料を作成し、発表、質疑応答をする。
		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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	4
				バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	4
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4

評価割合

	演習課題	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	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	20	0	0	0	0	20
専門的能力	50	20	0	0	0	0	70
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10

東京工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	電力エネルギー工学特論	
科目基礎情報						
科目番号	0062		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専2		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書は使用しないが次の教科書があると望ましい。参考書: 「よくわかる発電工学」 箕田充志 (電気書院)、「太陽電池」 濱川 圭弘 (コロナ社)、「燃料電池材料」 (日刊工業新聞)					
担当教員	綾野 秀樹					
到達目標						
(1) エネルギーの需要とエネルギー資源について理解する。 (2) 再生可能エネルギーを利用した環境調和型エネルギー技術とその動向について理解する。 (3) SDGsを実現するための電力エネルギー技術について理解する。 【ディプロマ・ポリシー及びSDGsとの関係】 ディプロマ・ポリシー: (2) SDGs: 7,9,11,13						
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	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	エネルギーの需要とエネルギー資源について十分に理解し、説明することができる。	エネルギーの需要とエネルギー資源について理解し、説明することができる。	エネルギーの需要とエネルギー資源について基本事項を理解している。	エネルギーの需要とエネルギー資源について理解していない。		
評価項目2	エネルギーシステムの評価項目と評価手法について十分に理解し、説明することができる。	エネルギーシステムの評価項目と評価手法について理解し、説明することができる。	エネルギーシステムの評価項目と評価手法について基本事項を理解している。	エネルギーシステムの評価項目と評価手法について理解していない。		
評価項目3	太陽光エネルギー発電技術・地熱エネルギー発電技術の概要と原理について十分に理解し、説明することができる。	太陽光エネルギー発電技術・地熱エネルギー発電技術の概要と原理について理解し、説明することができる。	太陽光エネルギー発電技術・地熱エネルギー発電技術の概要と原理について基本事項を理解している。	太陽光エネルギー発電技術・地熱エネルギー発電技術の概要と原理について理解していない。		
評価項目4	燃料電池発電技術の概要と原理について十分に理解し、説明することができる。	燃料電池発電技術の概要と原理について理解し、説明することができる。	燃料電池発電技術の概要と原理について基本事項を理解している。	燃料電池発電技術の概要と原理について理解していない。		
評価項目5	電力エネルギー貯蔵技術について概要と原理を十分に理解し、説明することができる。	電力エネルギー貯蔵技術について概要と原理を理解し、説明することができる。	電力エネルギー貯蔵技術について概要と原理の基本事項を理解している。	電力エネルギー貯蔵技術について概要と原理を理解していない。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	本講義では、現代のエネルギー需給およびエネルギー資源の概要を理解するとともに、持続可能な社会形成に向けて必要不可欠な電気エネルギーの供給・利用における新エネルギー技術とその促進について学ぶ。本講義の受講により、エネルギーと環境の問題に対して、科学的根拠と論理的思考に基づいた的確な判断力を身につけることを目標とする。					
授業の進め方・方法	学生自身が理解を深められるように調査、発表課題を課して学生が能動的に学習できる機会を提供することで、持続可能な社会の実現に向けて科学技術が環境に与える影響を常に意識し、自ら修得した専門知識および技術を複合・融合的に応用して社会に実装する能力を身につける。					
注意点	この科目は学習単位科目のため、授業の予習・復習及び演習については自学自習を心がけること。					
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		
<input checked="" type="checkbox"/> 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	ガイダンスと現状のエネルギーに対する意識の確認	授業の目的、概要を理解した上で、現状のエネルギーに対する知識や意識を確認する。		
		2週	エネルギー資源とエネルギーシステム	エネルギー需給の現状を理解するために、エネルギーの形態と分類、需要側から見たエネルギー、供給側から見たエネルギーについて復習も踏まえて学習する。		
		3週	エネルギー消費	類は、最近の200年間で、地球上のエネルギーをかつてないテンポで消費してきている。エネルギー需給の現状を理解するために、エネルギーの形態と分類、需要側から見たエネルギー、供給側から見たエネルギーについて学習する。		
		4週	エネルギー供給	エネルギー需給の現状を理解するために、エネルギーの形態と分類、需要側から見たエネルギー、供給側から見たエネルギーについて学習する。		
		5週	エネルギーシステムの評価手法	技術者は、社会のニーズを的確に把握し、それに応えられるように適切な課題を設定し、それを解決するための効果的な取り組みができなくてはならない。このためには、対象とするシステムの「評価」が必要となる。エネルギーシステムの評価項目と評価手法について学習する。		
		6週	再生可能エネルギーによる発電技術 (1)	再生可能エネルギーの種類・課題と化石燃料を主体とする現状の発電方式の課題を確認する		
		7週	再生可能エネルギーによる発電技術 (2)	環境問題の側面から見た再生可能エネルギーおよび現行の発電方式の課題を確認する		
		8週	再生可能エネルギーによる発電技術 (3)	再生可能な太陽光発電、風力発電技術、水力発電について世界の動向を考えた上で、実用上の課題等について理解する。		

4thQ	9週	再生可能エネルギーによる発電技術（４）	再生可能な地熱エネルギー・潮力エネルギー発電技術の種類と実用上の課題について理解する。
	10週	燃料電池によるエネルギー資源	環境調和型の燃料電池発電技術の種類と課題について理解する。
	11週	エネルギー貯蔵技術	二次電池、フライホイールなどの電力エネルギー貯蔵技術について概要と原理を理解する。
	12週	SDGsを実現するための電力エネルギー技術の調査・発表（１）	持続可能な社会の実現に向けて電気エネルギーに関わる省エネルギー技術およびトップランナー制度などの省エネルギー政策を各学生が調査する。
	13週	SDGsを実現するための電力エネルギー技術の調査・発表（２）	持続可能な社会の実現に向けてスマートグリッドやコージェネレーションなどによるエネルギー政策についてを各学生が調査する。
	14週	SDGsを実現するための電力エネルギー技術の調査・発表（３）	持続可能な社会の実現に向けた新エネルギー発電、送電、蓄電などについて、環境に与える影響を意識した調査、発表を行う。
	15週	SDGsを実現するための電力エネルギー技術の調査・発表（４）	持続可能な社会の実現に向けた新エネルギー発電、送電、蓄電などについて、環境に与える影響を意識した調査、発表を行う。
	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	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電力	電力システムの構成およびその構成要素について説明できる。	3	
				交流および直流送配電方式について、それぞれの特徴を説明できる。	3	
				電力品質の定義およびその維持に必要な手段について知っている。	3	
				電力システムの経済的運用について説明できる。	3	後5
				水力発電の原理について理解し、水力発電の主要設備を説明できる。	3	後5
				火力発電の原理について理解し、火力発電の主要設備を説明できる。	3	
				原子力発電の原理について理解し、原子力発電の主要設備を説明できる。	3	
				その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。	3	
電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。	3					

### 評価割合

	試験	発表	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	100	100	0	0	0	200
基礎的能力	0	50	50	0	0	0	100
専門的能力	0	20	20	0	0	0	40
分野横断的能力	0	30	30	0	0	0	60

東京工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	人工知能
科目基礎情報					
科目番号	0070		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	配布資料				
担当教員	北越 大輔				
到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> <li>エージェントの定義、および（マルチ）エージェントシステムの特徴や種類について理解する。</li> <li>マルチエージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムが備えるべき条件や特徴について理解する。</li> <li>代表的な強化学習アルゴリズムについて理解する。</li> </ul>					
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		
エージェントの定義、および（マルチ）エージェントシステムの特徴や種類について理解する。	エージェントの定義やエージェントシステムの特徴・種類を理解し、エージェントの概念における適用例を適切に分類できる。	エージェントの定義、（マルチ）エージェントシステムの特徴や代表的なシステムの種類について理解している。	エージェントの定義、（マルチ）エージェントシステムの特徴や代表的なシステムの種類について理解していない。		
マルチエージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムが備えるべき条件や特徴について理解する。	マルチエージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムが備えるべき条件や特徴を理解したうえで、新規の学習アルゴリズムがエージェント学習に適しているか否か考察できる。	マルチエージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムが備えるべき条件や特徴を理解している。	マルチエージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムが備えるべき条件や特徴を理解していない。		
代表的な強化学習アルゴリズムについて理解する。	代表的な強化学習アルゴリズムについて理解し、その適用範囲や、効果的な適用対象について考察することができる。	強化学習の概念、および、代表的な強化学習アルゴリズムについて理解している。	強化学習の概念を理解していない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	人間の知的な振舞を計算機上で実現することを目的とする人工知能では、多種多様なアルゴリズムが提案され、様々な分野で応用されている。本講義では特に、複数の行為者（エージェント）が協調・競合しながら個々の目標や集団全体としての目標を達成することを目指すマルチエージェントシステムの基本、当該システムに適用される典型的な機械学習アルゴリズム、および、最新の研究・応用例について学習する。				
授業の進め方・方法	エージェントの定義、（マルチ）エージェントシステムの特徴・種類、エージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムの特徴や適用条件、および、エージェント学習に適用可能な学習アルゴリズムの一つである強化学習アルゴリズムについて、座学により順を追って学んでいく。併せて、（マルチ）エージェントシステムに関する最新の（ないしは特徴的な）研究例について調査し、その内容について授業終盤で各学生に発表を実施してもらう。				
注意点	当該科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として予習・復習を行うこと。また、筆記試験を実施しない代わりに、履修する全学生に対して授業終盤で「（マルチ）エージェントシステムに関する最新の、ないしは特徴的な研究例の紹介」をテーマとして発表を実施してもらう。プレゼンテーション用資料、配布資料としての調査レポート、および口頭発表の実施を持って成績評価を行う（左記資料、レポートの提出、および口頭発表のいずれか一つでも未提出、未実施の場合、評価が不可能となるため成績は「不可」となる）。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	エージェントの定義	エージェントの基本的な定義、およびエージェントの外部に存在する環境の基本的特徴について理解する。	
		2週	エージェントの種類とエージェント学習	エージェントの基本的な分類と、エージェント学習の定義について理解する。	
		3週	マルチエージェントシステムの定義	マルチエージェントシステムの定義と、当該システムの基本的な特徴について理解する。	
		4週	マルチエージェントシステムの分類と特徴	マルチエージェントシステムにおける主要な研究対象や、研究目的にもとづくシステムの分類について理解する。	
		5週	マルチエージェント学習	マルチエージェントシステムに適用可能な学習の分類について理解する。	
		6週	強化学習の概念・定義	強化学習の概念・定義、および、強化学習における環境の基本的なモデルについて理解する。	
		7週	強化学習における学習対象	強化学習エージェントの学習対象となる方策と、方策にもとづく基本的な行動選択法について理解する。	
		8週	より現実的な環境のモデル	マルチエージェント環境や、実世界環境により近い環境のモデルについて学習し、基本的なモデルとの相違について理解する。	
	2ndQ	9週	強化学習アルゴリズム	強化学習の代表的なアルゴリズムであるQ-LearningとProfit Sharingについて理解する。	
		10週	マルチエージェント強化学習	強化学習をはじめとする学習アルゴリズムをマルチエージェントシステムに適用する際に問題となりうる特性について理解する。	
		11週	その他のマルチエージェント学習アルゴリズム	マルチエージェントシステムに適用可能なその他の主な学習アルゴリズムについて理解する。	

		12週	マルチエージェントシステムに関する最新の研究動向	マルチエージェントシステムに関する最新の研究動向を把握し、各学生が発表する研究調査対象の概要について理解する。
		13週	研究動向調査と資料作成	各自の発表に向け、発表対象となる最新研究の調査と、最新研究に関する発表資料作成を実施する。
		14週	最新研究の紹介（発表）(1)	各学生が調査したマルチエージェントシステムの学習に関する研究の内容について発表する。
		15週	最新研究の紹介（発表）(2)	各学生が調査したマルチエージェントシステムの学習に関する研究の内容について発表する。
		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		
<b>評価割合</b>							
	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	100	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	70	0	0	0	0	70
専門的能力	0	20	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10