

学科到達目標

- ・ 物理化学、量子論、量子化学、高分子化学、化学工学の知識を修得し、応用することができる。
- ・ 材料の開発、環境の保全、生物機能の有効利用等に係わる高度な研究開発能力を修得する。
- ・ 物質工学分野の先端的領域における知識や技術を理解できる能力を身に付ける。

【実務経験のある教員による授業科目リスト】

学科	開講年次	共通・学科	専門・一般	科目名	単位数	実務経験のある教員名
物質工学専攻	専1年	学科	専門	インテンシブキャリアデザイン (2022年度以降入学生用科目)	10	町田 茂
物質工学専攻	専1年	学科	専門	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)	8	町田 茂
物質工学専攻	専1年	学科	専門	専攻科特別実習 (2022年度以降入学生用科目)	3	町田 茂
物質工学専攻	専1年	学科	専門	有機合成化学 (2022年度以降入学生用科目)	2	町田 茂
物質工学専攻	専1年	学科	専門	物性化学 (2022年度以降入学生用科目)	2	中川 修
物質工学専攻	専2年	学科	専門	生物化学工学 (2022年度以降入学生・2021年度以前入学生用科目)	2	庄司良, 伊藤篤子

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	前	後	前	後				
一般	必修	英語演習 I	学修単位	2	2	2									向山 大地	
一般	必修	英語演習 II	学修単位	2	2	2									櫻村 真由	
一般	必修	技術者倫理	学修単位	2	2										村瀬 智之, 鈴木 慎也	
一般	選択	文章表現論	学修単位	2		2									青野 順也	
一般	必修	English Skills for the Workplace I (2022年度以降入学生用科目)	学修単位	2	2										向山 大地	
一般	必修	Technical Writing I (2022年度以降入学生用科目)	学修単位	2	2										長橋 雅俊	
一般	必修	English Skills for the Workplace II (2022年度以降入学生用科目)	学修単位	2	2										向山 大地	
一般	必修	Technical Writing II (2022年度以降入学生用科目)	学修単位	2	2										長橋 雅俊	
専門	必修	インテンシブキャリアデザイン (2022年度以降入学生用科目)	学修単位	10			10								町田 茂, 廣池 桜子, 鈴木 慎也	
専門	必修	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)	学修単位	8			8								町田 茂, 廣池 桜子, 鈴木 慎也	

専門	選択	環境物理学（2022年度以降入学生用科目）	0034	学修単位	2	2												大野 秀樹	
専門	選択	量子からみた世界（2022年度以降入学生用科目）	0035	学修単位	2	2												前段 眞治	
専門	選択	現代物理実験学（2022年度以降入学生用科目）	0036	学修単位	2	2												大野 秀樹	
専門	選択	ユニバーサルデザイン	0037	学修単位	2		2											角田 陽士 土屋 眞龍 木 龍太	
専門	必修	物質工学特別実験	0038	学修単位	2		6											北折 典一 土屋 賢一 中川 町茂 修田 伊藤篤子 庄司 城英伸 石 山本祥 伊藤 未希 中野 雅之 井手 智仁	
専門	必修	物質工学特別演習	0039	学修単位	2	2	2											北折 典一 土屋 賢一 中川 町茂 修田 伊藤篤子 庄司 城英伸 石 山本祥 伊藤 未希 中野 雅之 井手 智仁	
専門	必修	物質工学特別実習	0040	学修単位	2	集中講義												井手 智仁	
専門	必修	物質工学特別研究 I	0041	学修単位	4													井手 智仁	
専門	選択	先端理工学研究特論 I（開講なし）（2022年度以降入学生・2021年度以前入学生用科目）	0042	学修単位	2	2												井口 雄紀	
専門	選択	先端理工学研究特論 II	0043	学修単位	2	2												井口 雄紀	
専門	選択	先端理工学研究特論 II（2022年度以降入学生用科目）	0044	学修単位	2	2												井口 雄紀	
専門	選択	システム制御（2022年度以降入学生用科目）	0048	学修単位	2	2												多羅尾 進 富沢 哲雄	
一般	選択	現代哲学	0058	学修単位	2								2					村瀬 智之	
一般	選択	科学技術論（開講せず）	0059	学修単位	2								2					河村 豊	
一般	選択	中小企業・ベンチャー論（開講なし）	0060	学修単位	2								2					教務系	
一般	選択	英語特講	0061	学修単位	2					2								小林 礼実	
一般	選択	文章表現論（2022年度以降入学生用科目）	0062	学修単位	2								2					青野 順也	
一般	選択	Academic Presentation（2022年度以降入学生用科目）	0063	学修単位	2					2								小林 礼実 廣池 桜子	

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	0018	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	物質工学専攻	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					
学習・教育目標 B3 学習・教育目標 B5 学習・教育目標 D4					
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	1stQ	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	0019		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	物質工学専攻		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)、Task-based CLIL for Engineering Science				
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					
学習・教育目標 B3 学習・教育目標 B4 学習・教育目標 D4					
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		
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	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	0020		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	物質工学専攻		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。 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。 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	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					
学習・教育目標 A3 学習・教育目標 A4 学習・教育目標 D3					
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	0021	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	物質工学専攻	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、普段特別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"> ・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。 ・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。 				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・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。 				
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	
				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	
				収集した情報を分析し、目的に応じて整理できる。	3	
				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	
				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	
				課題に応じ、根拠に基づいて議論できる。	3	
				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	
				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	

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	English Skills for the Workplace I (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	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	物質工学専攻	対象学年	専1	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	適宜プリントを配布する。			
担当教員	向山 大地			
到達目標				
英語を用いて、異なる文化圏の相手とともに課題解決に向けて共同作業や議論などができることを目指す。また、現代社会が抱える問題について、技術者としての自分の意見を明確に英語で伝えられるようになる。				
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	英語を用いて、あるテーマ (SDGs含む) について自分の考えを高度に相手に伝えることができる。また、相手の話に問いかけを行い、お互いに内容を深めることができる。	英語を用いて、あるテーマ (SDGs含む) について自分の考えをまとめた分量相手に伝えることができる。また、相手の話に簡単な問いかけを行うことができる。	英語を用いて、あるテーマ (SDGs含む) について自分の考えを簡単に相手に伝えることができる。また、相手の話に適度に相槌を打つことができる。	英語を用いて、あるテーマ (SDGs含む) について自分の考えを相手に伝えることができない。また、相手の話に反応することができない。
評価項目 2	英語を用いたグループでのプレゼンテーションにおいて、グループメンバーを牽引して発表内容を作成し、スライドなどを利用して聴衆に高度な内容を伝えることができる。	英語を用いたグループでのプレゼンテーションにおいて、グループメンバーと協力して発表内容を作成し、スライドなどを利用して聴衆に効果的に内容を伝えることができる。	英語を用いたグループでのプレゼンテーションにおいて、グループメンバーと協力して発表内容を作成し、スライドなどを利用して聴衆に内容を伝えることができる。	英語を用いたグループでのプレゼンテーションにおいて、グループメンバーと協力して発表内容を作成し、スライドなどを利用して聴衆に内容を伝えることができない。
評価項目 3	連結・脱落・同化などの音の変化を理解し、発話・聞き取りにおいて実践できる。また、英語のイントネーションを理解し、発話において高度に実践できる。	連結・脱落・同化などの音の変化を理解し、発話において実践できる。また、英語のイントネーションを理解し、発話において実践できる。	連結・脱落・同化などの音の変化を理解できる。また、英語のイントネーションを理解できる。	連結・脱落・同化などの音の変化を理解できない。また、英語のイントネーションを理解できない。
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
概要	本講義では、海外インターンシップや海外の研究者と交流をもつことを想定して、主に英語のスピーキング/リスニングの能力向上に主眼を置き、総合的な英語コミュニケーション能力向上を目指す。主に以下の点に重点を置く。1. 中身のある自分の意見を英語で表明できること。2. 他者と共同作業を行い、人をひきつける、説得力のある英語プレゼンテーションを行えるようになること。3. 英語の発音・リズムを身に付け、英語らしい音が作れるようになること。			
授業の進め方・方法	本科目は講義に分類されるが、知識の習得より実践を重要視する。毎回トークテーマ (SDGsテーマを含む) を設定し、英語でペアワークを行う。また、中間・期末の区切りでそれぞれプレゼンテーションを行う。			
注意点	間違いを恐れず大きな声で英語を使い、積極的に授業に参加することを期待する。週に一回の英語を使う機会を最大限に活かすため、予習・復習は必須である。特に復習については学修課題として別途指示する。また、本科目は学習者の習熟度にあった指導を行うため、TOEICスコアを指標としてクラスを2つに分けて実施する。			
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 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	Introduction 自己紹介ゲーム	簡単な自己紹介を英語で行うことができる。
		2週	本の紹介	自分のオススの本の魅力を相手に伝えることができる。
		3週	発音練習 (リンキング/弱形)	英語の音声特徴 (リンキング/弱形) について理解し、使用することができる。
		4週	説得・交渉	相手の話を聞いた上で論点を整理し、自分の意見を主張することができる。
		5週	映画/テクノロジー	テクノロジーをテーマとした映画について感想を述べ合い、相手とコミュニケーションをとることができる。
		6週	電話表現	電話における会話表現が使えるようになる。
		7週	南フロリダ学生交流準備	南フロリダ学生交流にむけて内容を整理する。
		8週	プレゼンテーション (個人)	聴衆に伝わるプレゼンテーションを行うことができる。
	2ndQ	9週	プレゼンテーション (個人)	聴衆に伝わるプレゼンテーションを行うことができる。
		10週	日本文化紹介/文化的ステレオタイプ	他文化からの視線を意識した上で、自分の視点から日本文化について紹介することができる。
		11週	発音練習 (リズム)	英語の音声特徴 (リズム) について理解し、使用することができる。
		12週	言い換え練習	ある語彙について、その語を使わずに他の語彙を用いて伝えることができる。

	13週	研究紹介	自分の研究テーマについて英語で紹介することができる。また、技術的な疑問点を質問することができる。
	14週	南フロリダ学生交流準備	南フロリダ学生交流にむけて内容を整理する
	15週	プレゼンテーション（グループ）	他者と協力しあい、聴衆に伝わるプレゼンテーションを行うことができる
	16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	出席/態度	課題記録	その他	合計
総合評価割合	0	50	10	20	20	0	100
基礎的能力	0	50	10	20	20	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	Technical Writing I (2022年度以降入学生用科目)	
科目基礎情報						
科目番号	0023	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	物質工学専攻	対象学年	専1			
開設期	前期	週時間数	2			
教科書/教材	講義の初回および作業の進捗に応じ参考文献を紹介					
担当教員	長橋 雅俊					
到達目標						
DPで掲げられている「異なる文化や社会を理解する柔軟性を持ち、言語の異なる他者とも協力して問題解決できる能力」を養う。 目的：この科目を受講することにより、英語で専門知識を論文のアブストラクトの形式で発信するための基礎を学ぶ。 到達目標：自らが本科卒業まで続けた研究について、英語で適切に表現・構成し、概要を書くことができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安 (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	教科書や講義の学びを応用し、文法的に正確な英語ライティングができる	教科書や講義で学んだことを取り入れて、ほぼ文法的に正確な英語ライティングができる	教科書を参照しながら、基本的な文法に限り正確な英語ライティングができる	英語ライティングとしては、文法にしたがって内容を伝えることができない		
評価項目2	教科書や講義の学びを応用し、効果的なテクニカル・ライティングができる	教科書や講義で学んだことを取り入れて、テクニカル・ライティングができる	教科書を参照すれば、基礎的な形式・表現のみでテクニカル・ライティングができる	テクニカル・ライティングとしては、十分な内容を伝えることができない		
評価項目3	他者のテクニカル・ライティングを読み、効果的な表現への指摘や取り込みができる	他者のテクニカル・ライティングを読み、表現への指摘や取り込みができる	他者のテクニカル・ライティングを読み、理解したり参考にすることができる	他者のテクニカル・ライティングを、理解したり意見を述べることができない		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	本授業では、テクニカル・ライティングの基礎について学び、学生自らの実践を通して、専門分野・知識を英語で表現して、アブストラクトの形式で書く方法を身につける。 英語作文の実践を通じて身につけるため、学生自身が授業内外で推敲を準備することが要求される。					
授業の進め方・方法	各自が準備してきた発表・成果物に、教科書や講義の内容を基に、特長や改善点を受講者同士で話し合い、適切なアブストラクトに仕上げられることを目指す。 平素から英語論文の表現力を補うため、定型的に使われる論文表現を学び、小テストで確認する。 参加者自身による発表と演習が本授業の主軸となる。学習単位科目であり、授業外での課題や準備が必須である。					
注意点	教室外での自学自習の時間も確保した上で、継続的に予習・復習を行い、英語表現力の習得に努めること。また、授業の出席に際し、以下の3点も守ること。 (1) 辞書を事前に入手して毎回持参し、(2) 課題やアブストラクトの推敲の提出期限を厳守し、(3) 積極的に討議に貢献すること。 なお、受講者の習熟度及び課題の進捗を考慮し、授業計画を変更する場合がある。					
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	オリエンテーション、シラバス内容と教材の確認	毎回の授業の進め方、課題等を理解できる		
		2週	各履修者の専門分野についての口頭発表、質疑応答	自らの専門分野について説明し、異分野交流の初歩を体感できる		
		3週	関連論文の検索・収集、アブストラクトの紹介	参考にすべき英文を集めて、データ活用できる		
		4週	アブストラクトの役割・構成の検討、サンプルの執筆	課題文を書き起こし、順序立てた英文で表現できる		
		5週	関連論文の発表、アブストラクトの分析 (1)	5～8週までに英文作成で留意したいテーマ (正確さ) (1) 冠詞、名詞句を中心に、正確さに注意を払って英文を書ける		
		6週	関連論文の発表、アブストラクトの分析 (2)	(2) 述部の適切な時制、動詞の自動詞と他動詞を区別して用いることができる		
		7週	関連論文の発表、アブストラクトの分析 (3)	(3) 助動詞、副詞句などを用いてセンテンスの伝わり方を調整できる		
		8週	関連論文の発表、アブストラクトの分析 (4)	(4) 語彙選択や成句選びの適切さに注意を払って、英語表現を洗練できる		
	2ndQ	9週	アブストラクト推敲の見直し・注意点の振り返り	自身の研究から論文概要を構成・推敲し、言語の異なるコミュニティでも研究成果や知見を共有できる		
		10週	テクニカル・ライティング (1)	10～12週までに英文作成で留意したいテーマ (一貫性・結束性) (1) パラグラフ構成、まとまったセンテンスを書く際のルールを学ぶことができる		
		11週	テクニカル・ライティング (2)	(2) 論理的な矛盾、表現の曖昧さ、重複した表現の有無に注意を払って英文を書ける		
		12週	テクニカル・ライティング (3)	(3) 構成・伝わりやすさを観点に話し合いながら、書き直して改訂版を提出できる		

	13週	セルフ/ピア・レビュー	文法や伝わりやすさ、綴り・句読法などの正確さに留意し、自身または他者の英文で確認・修正できる
	14週	課題文の仕上げ（1）	自らの論文概要を新たに構成・執筆し、異なる言語文化の専門家へ研究成果や知見を発信できる
	15週	課題文の仕上げ（2）、最終版の提出	今後の改善点を議論しながら、異分野との交流や異文化コミュニティとの協力関係を築く足掛かりにできる
	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

	推敲・執筆	発表	活動への貢献	小テスト	合計
総合評価割合	25	25	25	25	100
基礎的能力	10	10	15	15	50
専門的能力	15	15	10	10	50
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	English Skills for the Workplace II (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0045	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	物質工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	前期:2		
教科書/教材	適宜プリントを配布する。				
担当教員	向山 大地				
到達目標					
英語を用いて、異なる文化圏の相手とともに課題解決に向けて共同作業や議論などができることを目指す。また、現代社会が抱える問題について、技術者としての自分の意見を明確に英語で伝えられるようになる。					
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	英語を用いて、あるテーマ (SDGs含む)について自分の考えを相手に伝えることができる。また、相手の話に問いかけを行い、お互いに内容を深めることができる。	英語を用いて、あるテーマ (SDGs含む)について自分の考えをまとめた分量相手に伝えることができる。また、相手の話に簡単な問いかけを行うことができる。	英語を用いて、あるテーマ (SDGs含む)について自分の考えを相手に伝えることができる。また、相手の話に適度に相槌を打つことができる。	英語を用いて、あるテーマ (SDGs含む)について自分の考えを相手に伝えることができない。また、相手の話に反応することができない。	
評価項目 2	英語を用いたグループでのプレゼンテーションにおいて、グループメンバーを牽引して発表内容を作成し、スライドなどを利用して聴衆に高度な内容を伝えることができる。	英語を用いたグループでのプレゼンテーションにおいて、グループメンバーと協力して発表内容を作成し、スライドなどを利用して聴衆に効果的に内容を伝えることができる。	英語を用いたグループでのプレゼンテーションにおいて、グループメンバーと協力して発表内容を作成し、スライドなどを利用して聴衆に内容を伝えることができる。	英語を用いたグループでのプレゼンテーションにおいて、グループメンバーと協力して発表内容を作成し、スライドなどを利用して聴衆に内容を伝えることができない。	
評価項目 3	連結・脱落・同化などの音の変化を理解し、発話・聞き取りにおいて実践できる。また、英語のイントネーションを理解し、発話において高度に実践できる。	連結・脱落・同化などの音の変化を理解し、発話において実践できる。また、英語のイントネーションを理解し、発話において実践できる。	連結・脱落・同化などの音の変化を理解できる。また、英語のイントネーションを理解できる。	連結・脱落・同化などの音の変化を理解できない。また、英語のイントネーションを理解できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本講義では、海外インターンシップや海外の研究者と交流をもつことを想定して、主に英語のスピーキング/リスニングの能力向上に主眼を置き、総合的な英語コミュニケーション能力向上を目指す。主に以下の点に重点を置く。1. 中身のある自分の意見を英語で表明できること。2. 他者と共同作業を行い、人をひきつける、説得力のある英語プレゼンテーションを行えるようになること。3. 英語の発音・リズムを身に付け、英語らしい音が作れるようになること。				
授業の進め方・方法	本科目は講義に分類されるが、知識の習得より実践を重視する。毎回トークテーマ (SDGsテーマを含む)を設定し、英語でペアワークを行う。また、中間・期末の区切りでそれぞれプレゼンテーションを行う。				
注意点	間違いを恐れず大きな声で英語を使い、積極的に授業に参加することを期待する。週に一回の英語を使う機会を最大限に活かすため、予習・復習は必須である。特に復習については学修課題として別途指示する。また、本科目は学習者の習熟度にあった指導を行うため、TOEICスコアを指標としてクラスを2つに分けて実施する。				
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 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	Introduction 自己紹介ゲーム	簡単な自己紹介を英語で行うことができる。	
		2週	本の紹介	自分のオススの本の魅力を相手に伝えることができる。	
		3週	発音練習 (リンキング/弱形)	英語の音声特徴 (リンキング/弱形) について理解し、使用することができる。	
		4週	説得・交渉	相手の話を聞いた上で論点を整理し、自分の意見を主張することができる。	
		5週	映画/テクノロジー	テクノロジーをテーマとした映画について感想を述べ合い、相手とコミュニケーションをとることができる。	
		6週	電話表現	電話における会話表現が使えるようになる。	
		7週	南フロリダ学生交流準備	南フロリダ学生交流にむけて内容を整理する。	
		8週	プレゼンテーション (個人)	聴衆に伝わるプレゼンテーションを行うことができる。	
	2ndQ	9週	プレゼンテーション (個人)	聴衆に伝わるプレゼンテーションを行うことができる。	
		10週	日本文化紹介/文化的ステレオタイプ	他文化からの視線を意識した上で、自分の視点から日本文化について紹介することができる。	
		11週	発音練習 (リズム)	英語の音声特徴 (リズム) について理解し、使用することができる。	
		12週	言い換え練習	ある語彙について、その語を使わずに他の語彙を用いて伝えることができる。	

	13週	研究紹介	自分の研究テーマについて英語で紹介することができる。また、技術的な疑問点を質問することができる。
	14週	南フロリダ学生交流準備	南フロリダ学生交流にむけて内容を整理する
	15週	プレゼンテーション（グループ）	他者と協力しあい、聴衆に伝わるプレゼンテーションを行うことができる
	16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	出席/態度	課題記録	その他	合計
総合評価割合	0	50	10	20	20	0	100
基礎的能力	0	50	10	20	20	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	Technical Writing II (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0046	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	物質工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	講義の初回および作業の進捗に応じ参考文献を紹介				
担当教員	長橋 雅俊				
到達目標					
DPで掲げられている「異なる文化や社会を理解する柔軟性を持ち、言語の異なる他者とも協力して問題解決できる能力」を養う。 目的：この科目を受講することにより、英語で専門知識を論文のアブストラクトの形式で発信するための基礎を学ぶ。 到達目標：自らが本科卒業まで続けた研究について、英語で適切に表現・構成し、概要を書くことができる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安 (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	教科書や講義の学びを応用し、文法的に正確な英語ライティングができる	教科書や講義で学んだことを取り入れて、ほぼ文法的に正確な英語ライティングができる	教科書を参照しながら、基本的な文法に限って正確な英語ライティングができる	英語ライティングとしては、文法にしたがって内容を伝えることができない	
評価項目2	教科書や講義の学びを応用し、効果的なテクニカル・ライティングができる	教科書や講義で学んだことを取り入れて、テクニカル・ライティングができる	教科書を参照すれば、基礎的な形式・表現のみでテクニカル・ライティングができる	テクニカル・ライティングとしては、十分な内容を伝えることができない	
評価項目3	他者のテクニカル・ライティングを読み、効果的な表現への指摘や取り込みができる	他者のテクニカル・ライティングを読み、表現への指摘や取り込みができる	他者のテクニカル・ライティングを読み、理解したり参考にすることができる	他者のテクニカル・ライティングを、理解したり意見を述べることができない	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本授業では、テクニカル・ライティングの基礎について学び、学生自らの実践を通して、専門分野・知識を英語で表現して、アブストラクトの形式で書く方法を身につける。 英語作文の実践を通じて身につけるため、学生自身が授業内外で推敲を準備することが要求される。				
授業の進め方・方法	各自が準備してきた発表・成果物に、教科書や講義の内容を基に、特長や改善点を受講者同士で話し合い、適切なアブストラクトに仕上げられることを目指す。 平素から英語論文の表現力を補うため、定型的に使われる論文表現を学び、小テストで確認する。 参加者自身による発表と演習が本授業の主軸となる。学習単位科目であり、授業外での課題や準備が必須である。				
注意点	教室外での自学自習の時間も確保した上で、継続的に予習・復習を行い、英語表現力の習得に努めること。また、授業の出席に際し、以下の3点も守ること。 (1) 辞書を事前に入手して毎回持参し、(2) 課題やアブストラクトの推敲の提出期限を厳守し、(3) 積極的に討議に貢献すること。 なお、受講者の習熟度及び課題の進捗を考慮し、授業計画を変更する場合がある。				
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	オリエンテーション、シラバス内容と教材の確認	毎回の授業の進め方、課題等を理解できる	
		2週	各履修者の専門分野についての口頭発表、質疑応答	自らの専門分野について説明し、異分野交流の初歩を体感できる	
		3週	関連論文の検索・収集、アブストラクトの紹介	参考にすべき英文を集めて、データ活用できる	
		4週	アブストラクトの役割・構成の検討、サンプルの執筆	課題文を書き起こし、順序立てた英文で表現できる	
		5週	関連論文の発表、アブストラクトの分析 (1)	5~8週までに英文作成で留意したいテーマ (正確さ) (1) 冠詞、名詞句を中心に、正確さに注意を払って英文を書ける	
		6週	関連論文の発表、アブストラクトの分析 (2)	(2) 述部の適切な時制、動詞の自動詞と他動詞を区別して用いることができる	
		7週	関連論文の発表、アブストラクトの分析 (3)	(3) 助動詞、副詞句などを用いてセンテンスの伝わり方を調整できる	
		8週	関連論文の発表、アブストラクトの分析 (4)	(4) 語彙選択や成句選びの適切さに注意を払って、英語表現を洗練できる	
	2ndQ	9週	アブストラクト推敲の見直し・注意点の振り返り	自身の研究から論文概要を構成・推敲し、言語の異なるコミュニティでも研究成果や知見を共有できる	
		10週	テクニカル・ライティング (1)	10~12週までに英文作成で留意したいテーマ (一貫性・結束性) (1) パラグラフ構成、まとまったセンテンスを書く際のルールを学ぶことができる	
		11週	テクニカル・ライティング (2)	(2) 論理的な矛盾、表現の曖昧さ、重複した表現の有無に注意を払って英文を書ける	
		12週	テクニカル・ライティング (3)	(3) 構成・伝わりやすさを観点に話し合いながら、書き直して改訂版を提出できる	

	13週	セルフ/ピア・レビュー	文法や伝わりやすさ、綴り・句読法などの正確さに留意し、自身または他者の英文で確認・修正できる
	14週	課題文の仕上げ（1）	自らの論文概要を新たに構成・執筆し、異なる言語文化の専門家へ研究成果や知見を発信できる
	15週	課題文の仕上げ（2）、最終版の提出	今後の改善点を議論しながら、異分野との交流や異文化コミュニティとの協力関係を築く足掛かりにできる
	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

	推敲・執筆	発表	活動への貢献	小テスト	合計
総合評価割合	25	25	25	25	100
基礎的能力	10	10	15	15	50
専門的能力	15	15	10	10	50
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	インテシブキャリアデザイン (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報				
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	物質工学専攻	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	町田 茂, 廣池 桜子, 鈴木 慎也			
到達目標				
<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>				
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	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。	
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
概要	<p>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。</p>			
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>実施計画書作成ワークショップ 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>振り返りワークショップと発表会 ・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)
科目基礎情報				
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	物質工学専攻	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	町田 茂, 廣池 桜子, 鈴木 慎也			
到達目標				
<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「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。</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>				
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	タイムマネジメントができ、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				
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
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実験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&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。			
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	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	専攻科特別実習 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0003	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	実習	単位の種別と単位数	学修単位: 3		
開設学科	物質工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	3		
教科書/教材	なし				
担当教員	石井 宏幸, 庄司 良, 城石 英伸, 中川 修, 町田 茂, 井手 智仁, 伊藤 篤子, 伊藤 未希雄, 山本 祥正, 中野 雅之, 土屋 賢一				
到達目標					
特別研究指導教員の共同研究先等における実習や、学校が用意する国内外の大学および企業等における実習を通じて、多様性に富む環境の中で他者と協働して課題解決の経験をする。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	未到達レベルの目安	
実習先からの評価書	高評価を収める	標準的な評価を収める	低水準の評価であった	評価に値しない	
実習報告書	優れた報告書を期限までに提出した	標準的な報告書を期限までに提出した	報告書を期限までに提出した	報告書が期限までに提出されない	
報告会プレゼンテーション	優れたプレゼンテーションを実施した	標準的なプレゼンテーションを実施した	プレゼンテーションを実施した	プレゼンテーションを実施しなかった	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<ul style="list-style-type: none"> 実施時期は1年次の夏季休業中を原則とし、期間は実働20日とする。 実習先には次の2種類がある。 <ol style="list-style-type: none"> 学校として用意する実習先 (国内・国外) 実習の依頼、実習場所および期間等の調整、実習テーマの決定、ならびに学生の指導は、特別実習担当教員が行う。 特別研究指導教員の共同研究先等 (国内・国外) 実習の依頼、実習場所および期間等の調整、実習テーマの決定、ならびに学生の指導は、特別研究指導教員が行う。 学生は、安全や秘密保持に最大限の注意を払い、受け入れ先のルールに従って実習を行う。 実習報告書やインターンシップ報告会の発表資料は、実習先の担当者に秘密保持上問題がないか必ず確認してもらい、承諾を得てから学校に提出する。 実習に関して自己評価書を作成し、学校に提出する。 インターンシップ報告会でプレゼンテーションを行う。 				
授業の進め方・方法	実習先からの評価書において、実習に対する取り組みが良好に評価されていることと、実習報告書およびインターンシップ報告会における発表にて、実習内容をわかりやすく説明した上で、実習を通じて自らがどのように成長したか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。				
注意点	専攻科履修要覧にある特別実習心得を遵守すること。 特に安全や秘密保持には最大限の注意を払うこと。				
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 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		<p>企業または大学等の研究室から提示されたテーマで実習を行う。</p> <p>実習終了時に報告書を作成し、企業側担当者の承諾を得て学校に提出する。</p> <p>チームワーク力の観点から実習後に自己評価をしてもらい、自己評価書を提出する。</p> <p>実習終了後、学内における報告会で実習内容についてのプレゼンテーションを行う。チームワーク力を踏まえたプレゼンテーションを行う。</p>	
		2週			
		3週			
		4週			
		5週			
		6週			
		7週			
		8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					
	実習先からの評価書	実習報告書	報告会プレゼンテーション	合計	
総合評価割合	30	35	35	100	
基礎的能力	15	20	20	55	
専門的能力	15	15	15	45	
分野横断的能力	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	構造有機化学
------------	------	-----------------	------	--------

科目基礎情報

科目番号	0004	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	物質工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	構造有機化学 (齋藤勝裕 著) 三共出版/マクマリー有機化学概説第6版		
担当教員	町田 茂		

到達目標

有機化学の基本である原子の構造について理解する。分子の構造や混成軌道について理解する。分子軌道論を学び、分光分析や発光現象について理解する。フロンティア軌道に支配される反応について理解する。分子構造と反応性の関係、物性の関係を正確に把握できるようにする。

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	古典的原子論と量子論的原子論を十分に理解し、原子と結合について正確に説明できる。	古典的原子論と量子論的原子論を理解し、原子と結合について基本的なことは説明できる。	古典的原子論と量子論的原子論の理解は十分ではないが、原子と結合について基本的なことは説明できる。	古典的原子論と量子論的原子論を理解できず、原子と結合について基本的なことも説明できない。
評価項目2	混成軌道、非局在二重結合、ヘテロ原子を含む構造の特徴を十分に理解している。	混成軌道、非局在二重結合、ヘテロ原子を含む構造の特徴について標準的なことは理解している。	混成軌道、非局在二重結合、ヘテロ原子を含む混成軌道、非局在二重結合、ヘテロ原子を含む構造の特徴について基礎的なことは理解している。	混成軌道、非局在二重結合、ヘテロ原子を含む構造の特徴について理解していない。
評価項目3	高度な有機反応に関して、反応性や選択性を分子軌道論に基づいて説明できる。	標準的な有機反応に関して、反応性や選択性を分子軌道論に基づいて説明できる。	基礎的な有機反応に関して、反応性や選択性を分子軌道論に基づいて説明できる。	基礎的な有機反応に関して、反応性や選択性を分子軌道論に基づいて説明できない。
評価項目4	有機物の高度な物性に関して、分子軌道論に基づいて説明できる。	有機物の標準的な物性に関して、分子軌道論に基づいて説明できる。	有機物の基礎的な物性に関して、分子軌道論に基づいて説明できる。	有機物の基礎的な物性に関して、分子軌道論に基づいて説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科の科目である有機化学Ⅰ、有機化学Ⅱ、有機化学Ⅲでは、有機合成の基本的な反応とそれに用いる反応試薬、有機電子論に基づく反応機構を体系的に学んだ。本科目では、有機反応についてさらに知識を深めるとともに、これに加えて、分子軌道論について学び、分子構造と反応性の関係を理解する。また、有機化合物の物性について構造有機化学の観点から学ぶ。本科目で学ぶことは、新規化合物の合成や材料の機能を設計する上で役立つ。
授業の進め方・方法	この科目は、企業で有機機能性材料の研究開発を行っていた教員が、その経験を活かし、有機化合物の分子構造が反応性や物性に及ぼす影響について講義形式で授業を行うものである。学修単位科目であるので、事前・事後学習として、予習復習を行うこと。講義は教科書を中心に行う。講義の最初でも前回の講義内容についてもう一度話をしたが、反復的な学習が重要なので自宅での復習を必ず行うこと。講義の中で教科書の重要な箇所には印をつけるように言うので、板書内容と併せて重点をおいて復習すると効率が良い。
注意点	有機化学Ⅰ、有機化学Ⅱ、有機化学Ⅲで学んだことがベースになるので、本科の教科書(マクマリー有機化学概説)を復習しておくこと。また、量子化学の知識があった方が理解しやすい。本科目についても、理解できていない章がないようにすることが重要である。尚、この科目は学修単位の科目である。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。

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	原子と結合を理解するために古典的な原子論について復習する。	古典的な原子論について説明できる。
		2週	原子と結合を理解するために量子論的な原子論を復習する。	量子論的な原子論について説明できる。
		3週	古典的な原子論と量子論的な原子論をもとに、結合および分子間結合を正しく理解する。	結合や分子間結合について説明できる。
		4週	分子構造論を理解するために3つの混成軌道について復習する。	3つの混成軌道について説明できる。
		5週	分子構造論を理解するために非局在二重結合について学ぶ。	非局在化した共役二重結合について特徴を説明できる。
		6週	分子構造論を理解するために、ヘテロ原子を含む官能基の電子状態を正しく理解する。	ヘテロ原子を含む官能基の電子状態を説明できる。
		7週	分子軌道論を理解するためにシュレディンガー方程式について学ぶ。	シュレディンガー方程式を説明できる。
		8週	分子軌道論を理解するために軌道エネルギー準位と波動関数、軌道間相互作用について学ぶ。	軌道エネルギー準位と波動関数、軌道間相互作用について説明できる。
	2ndQ	9週	分子軌道論をもとに分光分析の原理や発光現象について理解する。	分子軌道論に基づいて分光分析の原理や発光現象を説明できる。
		10週	有機反応で生成する中間体の構造や安定性について学ぶ。	有機反応で生成する中間体の構造や安定性について説明できる。
		11週	有機反応を分子軌道論的説明で理解する。	分子軌道論について説明できる。
		12週	有機反応における立体化学を分子軌道論的説明で理解する。	分子軌道論に基づいて有機反応の立体化学を説明できる。

	13週	フロンティア軌道について理解する。	フロンティア軌道について説明できる。
	14週	フロンティア軌道に支配される反応の種類を学ぶ。	フロンティア軌道に支配される反応の種類を把握している。
	15週	フロンティア軌道に支配される反応の特徴を学ぶ。	フロンティア軌道に支配される反応の特徴を説明できる。
	16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	σ結合とπ結合について説明できる。	5	前1,前2,前3
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	5	前2,前3,前4
				誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	5	前3,前4,前5
				σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	5	前4,前5
				共鳴構造について説明できる。	5	前5,前6
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	5	前6,前7,前8
				芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	5	前6,前7,前8
				分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	5	前4,前12
				構造異性体、シス・トランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	5	前4,前12,前13
				代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	5	前6,前9
				それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	5	前10,前11,前13,前14,前15
	5	前10,前11,前13,前14,前15,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14				
代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	5					
電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	5	前8,前9,前13,前14,前15,後1,後2				
反応機構に基づき、生成物が予測できる。	5	前10,前11,前13,前14,前15,後2				

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	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	物理化学特論 (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	物質工学専攻	対象学年	専1			
開設期	前期	週時間数	2			
教科書/教材	スライド資料					
担当教員	皆本 千尋					
到達目標						
量子化学の基礎を理解し、井戸型ポテンシャルや単純ヒュッケル法により分子の性質を予測できるようになる。また、コンピュータを利用して量子化学計算を行い、化学反応における反応エンタルピー、反応ギブズエネルギーなどの熱力学的諸量や分子軌道、電子分布、光学特性などを計算できるようになることを目標とする。予め量子化学計算を行って物質の物性を予測し、合成の候補を絞っていくことで、研究開発段階の環境負荷を軽減することができるようになることを目指す。						
【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：9, 13, 14, 15						
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		
量子力学の基礎	2次元井戸型ポテンシャルに基づき物質の吸収波長を予測できる	1次元井戸型ポテンシャルに基づき物質の吸収波長を予測できる	井戸型ポテンシャルと吸収波長の関係性について説明できる	井戸型ポテンシャルと吸収波長の関係性について説明できない		
単純ヒュッケル法	簡単なコードを作成して単純ヒュッケル法の計算ができる	炭素数4までの共役分子の単純ヒュッケル法計算ができる	エチレンの単純ヒュッケル法計算ができる	エチレンのヒュッケル法計算ができない		
水素原子と一般の計算方法	水素原子や、一般の分子の計算方法について式を用いて説明することができる	水素原子や、一般の分子の計算方法について説明することができる	水素原子や、一般の分子の計算方法について概略を説明することができる	水素原子や、一般の分子の計算方法について概略を説明できない		
コンピュータを利用した量子化学計算	目的の物理量を量子化学計算ソフトウェアを用いて求めることができる	目的の物理量の一部を量子化学計算ソフトウェアを用いて求めることができる	量子化学計算ソフトウェアで計算できる物理量について説明ができる	量子化学計算ソフトウェアで計算できる物理量について説明ができない		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	量子化学とその応用について学習する。前半では井戸型ポテンシャルからはじめ、単純ヒュッケル法、水素原子とヘリウム原子、コンピュータを利用した量子化学計算について学習する。量子化学計算の手法としては分子軌道法と密度汎関数法を紹介する。後半では量子化学計算ソフトウェアを用いて実際に化学反応や分子間相互作用などについて計算できるようにすることを目標とし、計算結果をまとめたプレゼンテーションを実施する。					
授業の進め方・方法	企業において量子化学計算を行っていた担当教員の経験を活かし、スライド資料を主に使って量子化学計算の基礎を勉強する。適宜演習として実際にコードを書いたり、既存の量子化学計算ソフトウェアを利用したりして実際に計算を行い、理解を深める。本科目は学修単位であるので、量子論や各回に必要な数学に関する予習が必須である。また、復習も行われている前提で授業を進める。					
注意点	授業の後半では自分が興味のある現象について、実際にコンピュータを利用した量子化学計算を行い、その結果をまとめて発表する。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・復習の時間は興味がある系の量子化学計算の実施にあてる。					
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 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	1週	シュレーディンガー方程式・不確定性原理	ド・ブロイの物質波を出発点としてシュレーディンガー方程式を構築できる。また、不確定性原理が量子化学において重要であることを理解する。			
	2週	井戸型ポテンシャル	井戸型ポテンシャルと化学の関連を理解する。また、その応用例を学ぶ。			
	3週	単純ヒュッケル法：エチレンの計算	分子軌道法の概念、ヒュッケル法の概要を理解し、エチレンについての計算ができるようになる。			
	4週	単純ヒュッケル法：ブタジエンとシクロブタジエン	ブタジエンとシクロブタジエンのヒュッケル法計算を行い、2つの分子の性質の違いについて理解する。			
	5週	単純ヒュッケル法：一般的な解法とその応用	Pythonを用いたヒュッケル法計算によりイオン化ポテンシャルや全n電子エネルギーなどを計算できる。			
	6週	単純ヒュッケル法：化学反応とヘテロ原子への拡張	Pythonを用いたヒュッケル法計算によりフロンティア軌道理論に基づいた化学反応性の予測ができる。			
	7週	水素原子、一般の取り扱い（波動関数法）	水素原子の原子軌道について理解する。より一般化した取り扱い（Hartree-Fock法）の概要を説明できる。電子相関について知る。			
	8週	密度汎関数法・計算機実験と環境負荷・計算化学の実務	密度汎関数法について概要を説明できる。計算機実験の環境負荷について説明できる。また、計算化学の実務について説明ができる。			
	2ndQ	9週	熱力学諸量の計算方法・計算の実行と結果の解釈(1)	量子化学計算において熱力学諸量がどのように求められているかを説明できる。量子化学計算で求まる熱力学量の解釈方法を説明できる。		
		10週	計算の実行と計算結果の解釈(2)	高精度な計算の実行方法、溶媒和の扱いについて理解する。		
		11週	計算の実行と計算結果の解釈(3)	量子化学計算の結果求まる分子軌道、電子分布などの解釈方法を説明できる。		

	12週	興味のある対象の量子化学計算(1)	持続的発展の可能な社会の基盤となる化学反応・材料に関する計算の文献調査を行い、興味があるものについて先行研究の結果を説明できる。また、計算計画を立案できる。
	13週	興味のある対象の量子化学計算(2)	興味がある化学反応や相互作用、光学特性について計算のセットアップと実施ができる。
	14週	興味のある対象の量子化学計算(3)	興味がある系について計算結果を処理し、所望の値を求めることができる。また、これまでに修得した専門知識を元に結果の位置づけができる。
	15週	計算結果の発表	計算を行った対象に関する背景・興味を持った理由、計算手法を具体的に説明し、専門知識を元に計算結果の解釈を行うことができる。
	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	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	物理化学	熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。	5	前10,前12,前13,前14
				エンタルピーの定義と適用方法を説明できる。	5	前10,前12,前13,前14
				化合物の標準生成エンタルピーを計算できる。	5	前10,前12,前13,前14
				エンタルピーの温度依存性を計算できる。	5	前10,前12,前13,前14
				内部エネルギー、熱容量の定義と適用方法を説明できる。	5	前10,前12,前13,前14
				熱力学の第二・第三法則の定義と適用方法を説明できる。	5	前10,前12,前13,前14
				純物質の絶対エントロピーを計算できる。	5	前10,前12,前13,前14
				化学反応でのエントロピー変化を計算できる。	5	前10,前12,前13,前14
				化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。	5	前10,前12,前13,前14
				反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。	5	前10,前12,前13,前14
		平衡定数の温度依存性を計算できる。	5	前10,前12,前13,前14		

評価割合

	試験	レポート	発表	相互評価	合計
総合評価割合	40	15	40	5	100
基礎的能力	10	5	10	0	25
専門的能力	30	5	25	0	60
分野横断的能力	0	5	5	5	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	工業分析化学 (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	0006	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	物質工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	パーフェクトR				
担当教員	城石 英伸				
到達目標					
工業分析の考え方や技術を学ぶ。数値解析における厳密な誤差の取り扱いをできるようにする。また、フリーウェアRやPythonを用いてデータの統計分析ができるようにする。分析法や分析装置のバリデーションができるようになる。また、不確かさを実際の求められるようになる。Visual Basic for Applicationsによるデータ処理ができるようになる。					
ディプロマ・ポリシー: (3) SDGs: 9, 12					
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	不確かさの概念を理解し、実際の測定系において不確かさを求めることができる。	不確かさの概念を理解し、実際の測定系の一部において不確かさを求めることができる。	不確かさの概念を理解し、実際の測定系のごく一部において不確かさを求めることができる。	不確かさの概念が理解できず、実際の測定系において不確かさを求めることができない。	
評価項目2	数値計算における厳密な誤差の取り扱いができるようになり、実際に関数を含めた計算方法がわかる。	数値計算における厳密な誤差の取り扱いができるようになり、実際に四則演算の計算方法がわかる。	数値計算における厳密な誤差の取り扱いができるようになり、実際に基本的な四則演算の計算方法がわかる。	数値計算における厳密な誤差の取り扱いができず、四則演算の計算ができない。	
評価項目3	適切なアプリケーションを用いて、データ分析ができる。	ExcelやRを用いてデータ分析ができる。	ExcelやRを用いて基本的なデータ分析ができる。	データ分析ができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本授業は工程管理分析に応用する際に必要となるものである				
授業の進め方・方法	座学を中心に、フリーウェアR、pythonやVisual Basic for Applicationsの実習などを行う。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポートなどを実施する。				
注意点	工業化学Iで学習したRを復習しておくこと。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。				
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	ガイダンス, Excelの計算結果はいつも正しい?フリーウェアRの復習	Excelの計算結果が正しくないときがあることを知る。	
		2週	フリーウェアRの基礎(1)	Rの文法。	
		3週	フリーウェアRの基礎(2)	Rを使って様々なグラフを作成することができる	
		4週	フリーウェアRの基礎(3)	Rを使って基礎的な統計分析ができる	
		5週	分析および分析値の信頼性 信頼性保証の歴史 品質管理と品質保証	左記内容が理解できる	
		6週	品質保証の方法 試験所認定 コンピュータバリデーション	左記内容が理解できる	
		7週	分析機器/分析法のバリデーション トレーサビリティと標準物質 分析値の不確かさ・その考え方と求め方(1)	左記内容が理解できる	
		8週	分析値の不確かさ・その考え方と求め方(2)	実際に実験をして、データを解析することによって不確かさを求めることができる	
	2ndQ	9週	フリーウェアRの応用(1)	左記内容を理解する	
		10週	誤差の厳密な取り扱い VBAを用いた誤差の計算	誤差の厳密な取り扱いがわかる。 VBAを用いて誤差を厳密に取り扱って計算ができる	
		11週	RとExcelを組み合わせ、複雑な問題を解く(1)	左記内容が理解できる	
		12週	RとExcelを組み合わせ、複雑な問題を解く(2)	左記内容が理解できる	
		13週	Pythonの基礎(1) 構文	Pythonの基礎がわかる	
		14週	Pythonの基礎(2) Numpy, Scipy, Matplotlib	Pythonの基礎がわかる	
		15週	Pythonの応用 補間法, 非線形回帰分析, Pandas	Pythonの応用がわかる	
		16週	期末試験		
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標					
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	化学・生物系分野	分析化学	強酸、強塩基、弱酸、弱塩基、弱酸の塩、弱塩基の塩のpHの計算ができる。	5	
				緩衝溶液とpHの関係について説明できる。	5	
				錯体の生成について説明できる。	5	
				陽イオンや陰イオンの関係した化学反応について理解し、溶液中の物質の濃度計算(定量計算)ができる。	5	
				中和滴定についての原理を理解し、酸及び塩基濃度の計算ができる。	5	
				光吸収について理解し、代表的な分析方法について説明できる。	5	
				Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。	5	
				イオン交換による分離方法についての概略を説明できる。	5	
				無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。	5	
				クロマトグラフィーの理論と代表的な分析方法を理解している。	5	
			特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。	5		
物理化学	電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。	5				

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	25	25	0	0	0	0	50
専門的能力	25	25	0	0	0	0	50
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	有機合成化学 (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	物質工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	有機化学 (奥山格 監修) 丸善株式会社 / マクマリー有機化学概説第7版				
担当教員	町田 茂				
到達目標					
<p>本科目では、分子の構造や軌道について学ぶことにより電荷の偏りを把握し、有機反応を支配する電子の流れで反応の機構を理解できるようにする。また、反応の推進力となる軌道相互作用について学び、フロンティア軌道に支配される反応についても理解できるようにする。さらに、それらの有機反応を組み合わせることで目的の有機化合物を合成する手法を学び、持続可能な社会の実現に貢献する新しい有機材料を創り出すための基礎力を高めることを目標とする。</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: 9, 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		
評価項目1	有機反応の分類を十分に理解し、高度な反応について説明できる。	有機反応の分類を理解し、標準的な反応について説明できる。	有機反応の分類を理解できず、基礎的な反応について説明できない。		
評価項目2	有機電子論を十分に理解し、高度な反応について、分子構造から反応性が予測できる。	有機電子論を理解し、標準的な反応について、分子構造から反応性が予測できる。	有機電子論を理解できず、基礎的な反応について、分子構造から反応性が予測できない。		
評価項目3	高度な有機反応に関して、電子の流れで反応機構が説明できる。	標準的な有機反応に関して、電子の流れで反応機構が説明できる。	基礎的な有機反応に関して、電子の流れで反応機構が説明できない。		
評価項目4	有機反応を組み合わせ、効率的で環境負荷の少ない合成経路を設計できる。	有機反応を組み合わせ、効率的な合成経路を設計できる。	簡単な有機化合物についても、有機反応を組み合わせることで合成する経路を設計できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	有機反応の分類とそれに用いる反応試薬について体系的に整理する。また、分子構造と分子軌道をもとに電荷の偏りを把握し、電子の流れを巻矢印で追跡することにより反応機構を正確に記述できるようにする。また、反応の推進力となる軌道間相互作用について解説し、フロンティア軌道に支配される有機反応を理解できるようにする。さらに、目的の有機化合物を、有機反応を組み合わせ、環境負荷が少なく効率的に創るための合成経路の設計について解説する。				
授業の進め方・方法	この科目は、企業で有機機能性材料の研究開発を行っていた教員が、その経験を活かし、有機反応を組み合わせることで目的の有機化合物を合成する経路を設計できるようにすることを目標とする学修単位の授業である。科目目標を達成するためには、有機反応の分類とそれに用いる反応試薬を体系的に整理し、電子の流れを巻矢印で追跡することにより反応機構を正確に記述できるようになることが必要である。授業は教科書を中心に、授業中に教科書の重要な箇所には印をつけるようにするので、板書内容と併せて重点的に復習すると知識の定着に有効である。				
注意点	本科の有機化学 I、有機化学 II、有機化学 III で学んだことがベースになるので、マクマリー有機化学概説を復習しておくこと。また、量子化学の知識があった方が本科目の内容を理解しやすい。尚、この科目は学修単位の科目である。理解が不十分な章がないようにすることが重要であるので、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。				
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					
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	有機反応の分類について学ぶ。	有機反応の分類について説明できる。	
		2週	有機電子論、および有機反応において反応性を支配する因子について学ぶ。	有機電子論、および有機反応において反応性を支配する因子について説明できる。	
		3週	有機リチウム試薬、Grignard 試薬について学ぶ。	有機リチウム試薬、Grignard 試薬について説明できる。	
		4週	有機銅試薬、有機亜鉛試薬について学ぶ。	有機銅試薬、有機亜鉛試薬について説明できる。	
		5週	エノラート、およびアルドール反応について学ぶ。	エノラート、およびアルドール反応について説明できる。	
		6週	エノラート、および Claisen 縮合について学ぶ。	エノラート、および Claisen 縮合について説明できる。	
		7週	分子内縮合、およびリチウムエノラートについて学ぶ。	分子内縮合、およびリチウムエノラートについて説明できる。	
	8週	Diels-Alder 反応、シグマトロピー転位、電子環状反応について学ぶ。	Diels-Alder 反応、シグマトロピー転位、電子環状反応について説明できる。		
	2ndQ	9週	ピナコール反応、アシロイン縮合について学ぶ。	ピナコール反応、アシロイン縮合について説明できる。	
		10週	Wagner-Meerwein 転位、ピナコール転位について学ぶ。	Wagner-Meerwein 転位、ピナコール転位について説明できる。	
		11週	Wolff 転位、ニトレンの転位について学ぶ。	Wolff 転位、ニトレンの転位について説明できる。	
		12週	Beckmann 転位、Baeyer-Villiger 酸化について学ぶ。	Beckmann 転位、Baeyer-Villiger 酸化について説明できる。	
		13週	酸化反応、還元反応について学ぶ。	酸化反応、還元反応について説明できる。	
14週		有機反応の環境負荷や毒性の評価方法と Green Chemistry の概念を学ぶ。	Green Chemistry の視点から有機反応の環境負荷や毒性の評価ができる。		

	15週	環境負荷や毒性の低い有機合成の経路設計方法について学ぶ。	有機反応を組み合わせることで環境負荷や毒性の低い有機合成の経路が設計できる。
	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	化学・生物系分野	有機化学	σ結合とπ結合について説明できる。	5	
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	5	
				誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	5	
				σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	5	
				共鳴構造について説明できる。	5	
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	5	
				芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	5	
				分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	5	
				構造異性体、シス・トランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	5	
				代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	5	
				それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	5	
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	5	
				電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	5	
反応機構に基づき、生成物が予測できる。	5					

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	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	物性化学 (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	物質工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	コンパクト高分子化学、宮下徳治著、三共出版				
担当教員	中川 修				
到達目標					
①天然物や化学物質が示す性質をその分子構造から説明できるようになること。②種々の物性を付与するために導入すべき化学構造を提案し、その作用を予測できるようになること。③物性発現のための構造制御が可能な合成反応についても種類と特徴を説明できるようになること。これらの知識を体系的に獲得すれば、求められる物性を示す物質を環境負荷をかけずに開発する方法を考案する能力が高まり、持続可能な社会の実現に貢献することができる。 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：9, 12,13,14,15					
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	材料物性とその分子の構造の関連について具体例を挙げて、かつ、他と比較をしながら説明することができる。	材料物性とその分子の構造の関連について具体例を挙げて説明ができる。	材料物性は分子の構造と密接に関係していることを説明できる。	材料物性は物質の構造と密接な関係があることを理解できていない。	
評価項目2	種々の材料物性の発現のメカニズムについて説明ができる。	種々の材料物性について、その発現に関わる官能基・原子団等を説明することができる。	材料物性には、熱的性質、力学的性質、電気的性質、光学的性質などがあることを説明できる。	材料物性にはどのような種類があるか列挙することができない。	
評価項目3	高分子化合物と低分子化合物の物性の差について、具体例を挙げて詳細に説明することができる。	高分子化合物と低分子化合物の物性の差が化学構造に基づくものであることを説明できる。	高分子化合物と低分子化合物には顕著な物性の差があることを説明できる。	高分子化合物と低分子化合物には顕著な物性の差があることを理解していない。	
評価項目4	高分子化合物を例に、合成方法の変えれば得られる物質の構造が変化する理由を説明することができる。	高分子化合物を例に、合成方法と得られる物質の性質の関連について、具体例を説明することができる。	物性制御のためには、その物質を合成する方法も重要になることを説明できる。	物性制御のためには、その物質を合成する方法も重要になること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	近年さまざまな機能を有する材料が開発され、生活を豊かにしてくれている。化学・生物分野での材料開発においては、物質の合成－物質の構造－物性の発現の関連性を十分に理解していることが求められる。すなわち、これまでにない性質をもつ材料を開発しようとするれば、その物質のつくり方および構造にも着目しなければならない。この講義では、材料物性の分類および種々の物性が発現するメカニズムを理解しながら、分子構造との関連性および物性制御を実現させるための合成方法についても、高分子化合物を題材に取り上げて学習していく。				
授業の進め方・方法	この科目は、企業において高分子材料の研究開発の経験を有する教員がその経験を活かし、ただ物性を理解するだけではなく、構造やその合成方法まで掘り下げて理解することを目的とした学修単位の授業である。12週目までは教科書等を読み進めながら、高分子材料の主要な性質の分類、化学構造との関係、構造制御のための合成方法についての基礎的な理解を深めていく。13週目からは一人ずつ発表・討論する機会を設けるので、今後の研究活動に生かせるよう、合成－構造－物性の関連性を自身で確かめてもらいたい。				
注意点	物性の理解においては官能基特有の性質が重要で、本科の一般化学および有機化学の学習内容が関連している。電気的な性質や光学的な特性については物理化学、工業化学などの専門科目を復習しながら学習を進めてほしい。高分子化合物の性質については、本科の化学Ⅵ、高分子化学で扱っている。物性化学は独立した専門科目ではなく、いわば、化学の知識の集大成である。理解を深めるためには、学修時間を活用して自学自習（予習・復習）にしっかり取り組んでほしい。				
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	高分子化合物と低分子化合物の物性の違いを確認する。	分子量の大小や分子量分布が物性に及ぼす影響を説明できるようになること。	
		2週	高分子化合物の構造と性質の関係について学ぶ。	高分子化合物の分子の形の違いがどのような物性の差としてあらわれるかを説明できるようになること。	
		3週	高分子化合物の構造と合成方法について学ぶ。	高分子化合物の物性を決定づけることによる重合反応について理解し、重合反応の種類と得られる高分子の構造について説明できるようになること。	
		4週	高分子化合物の熱的性質について学ぶ。	高分子化合物の状態変化を理解したうえで、耐熱性などの性質と化学構造の関係を説明できるようになること。	
		5週	高分子化合物の力学的性質について学ぶ。	高分子化合物に特徴的なゴム弾性、粘弾性など、力学的な性質を説明できるようになること。	
		6週	高分子化合物の電気的性質について学ぶ。	誘電性・導電性高分子などの特徴を化学構造と関連付け説明できるようになること。	
		7週	高分子化合物の光学的性質について学ぶ。	光機能性材料の機能について概略を説明できるようになること。	
		8週	生体高分子の機能について学ぶ。	生体高分子の機能を構造とともに説明できるようになること。	

2ndQ	9週	生体機能材料について学ぶ。	分離膜、生体適合性合成高分子などの性質を化学構造と関連付けて説明できるようになること。
	10週	高分子の立体構造と物性の関係について学ぶ。	高分子化合物の立体構造について理解し、立体構造の差が物性に及ぼす影響を説明できるようになること。
	11週	高分子の精密構造制御について学ぶ。	高分子化合物の物性発現に関係が深い立体構造を制御できる重合方法の種類、特徴を説明できるようになること。
	12週	共重合体、ポリマーブレンドを利用した物性制御の方法を学ぶ。	高分子材料の物性制御の手段としての共重合体およびポリマーブレンドについて基本的なことから説明できるようになること。
	13週	発表討論会	持続的発展に寄与できると考えられる材料を取り上げ、その特徴的な機能と化学構造の関連性、機能発現の理由などを説明する。
	14週	発表討論会	持続的発展に寄与できると考えられる材料を取り上げ、その特徴的な機能と化学構造の関連性、機能発現の理由などを説明する。
	15週	発表討論会 講義まとめ	持続的発展に寄与できると考えられる材料を取り上げ、その特徴的な機能と化学構造の関連性、機能発現の理由などを説明する。
16週			

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	有機材料	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。	5	前1
				σ 結合と n 結合について説明できる。	5	前6
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	5	前6
				分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	5	前2,前10,前11
				構造異性体、幾何異性体、鏡像異性体などについて説明できる。	5	前2,前10,前11
				代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	5	前5,前6,前7,前8,前9
				それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	5	前11
				高分子化合物がどのようなものか説明できる。	5	前1
				代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。	5	前2
				高分子の分子量、一次構造から高次構造、および構造から発現する性質を説明できる。	5	前1,前2
		高分子の熱的性質を説明できる。	5	前4		

評価割合

	試験	レポート	発表	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	20	0	10	30
専門的能力	40	20	10	70
分野横断的能力	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	0016		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	物質工学専攻		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、シャープの戦略、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言業構造変化 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グラフィ戦略他)	最先端の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	0017		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	物質工学専攻		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、更に一歩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、文房具から一歩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					
学習・教育目標 C2					
教育方法等					
概要	この授業では、文房具から一歩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	SDGs概論 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0024	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	物質工学専攻	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、自身の研究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	エンジニアのための人文科学 (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 / 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	物質工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	土屋陽介『僕らの世界を作り変える哲学の授業』				
担当教員	村瀬 智之				
到達目標					
1. 授業で扱われた内容について、テキストでの記述や受講者同士の議論を基に、自らの考えを十分に深めることができる。 2. 議論の中で自らの主張を丁寧かつ論理的に伝え、積極的に議論に参加することができる。 3. 議論や対話をオーガナイズし、他者とともに考えを深める手法への理解を十分に深め、その実践を楽しむことができる。					
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	授業で扱われた内容について、テキストでの記述や受講者同士の議論を基に、自らの考えを十分に深めることができる。	授業で扱われた内容について、テキストでの記述や受講者同士の議論を基に、考えることができる。	授業で扱われた内容について、考える経験を積むことができる。		
評価項目2	授業で扱われた内容について、テキストでの記述や受講者同士の議論を基にしているが、自分で考えることができない。	議論や対話をオーガナイズし、他者とともに考えを深める手法への理解を十分に深め、その実践を楽しむことができる。	議論や対話をオーガナイズし、他者とともに考えを深める手法を理解し、それを実践することができる。		
評価項目3	他者とともに考えを深める手法に触れ、それを実践することができる。	議論や対話をオーガナイズし、他者とともに考えを深める手法への理解が不十分である。	議論の中で自らの主張を丁寧かつ論理的に伝え、積極的に議論に参加することができる。		
	議論の中で自らの主張を伝え、議論に参加することができる。	議論に参加することができる。	議論の中で自らの主張を伝えたり、議論に参加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	本授業では、これまでに受講生が受けてきた「授業」を反省的に捉え直し、より一層の理解を進めるとともに、教室の中で他者とともに考えを深めるための対話手法である「哲学対話」の手法の理解と実践を行う。				
授業の進め方・方法	授業では、受講者同士で議論するとともに、哲学対話のファシリテーション技法を学び、その実践を行う。また、本授業は学修単位であるため、事前事後学習として、予習復習が必要となる(授業の中で内容は指示する)。				
注意点	参加型の授業であるため、対話に積極的に参加することが求められる。積極的な参加とは、発言することだけを意味するのではなく、しっかりと聴くことも含まれる。そして、何よりも他の人の発言を受けて、自らが考えを深めることがもっとも重要な「積極的参加」の意味である。以上のような理由により、評価については、授業に参加したことによって得られる点が多く含まれているため、授業に際して、出席や授業態度、議論への参加には特に注意をすること。				
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	イントロダクション 哲学的に議論するとはいかなることか	哲学的議論をするとはいかなることかを知り、実際に参加すること。		
	2週	哲学対話とは何か？ 1	哲学対話について自分たちの経験を振り返りながら、理論的な理解を深める。		
	3週	哲学対話とは何か？ 2	哲学対話について自分たちの経験を振り返りながら、理論的な理解を深める。		
	4週	哲学対話とは何か？ 3	哲学対話について自分たちの経験を振り返りながら、理論的な理解を深める。		
	5週	哲学対話に参加しよう 1	哲学対話に参加しながら、現代哲学の話題について受講者同士で考えを深めるとともに、哲学対話を楽しむ。		
	6週	哲学対話に参加しよう 2	哲学対話に参加しながら、現代哲学の話題について受講者同士で考えを深めるとともに、哲学対話を楽しむ。		
	7週	哲学対話に参加しよう 3	哲学対話に参加しながら、現代哲学の話題について受講者同士で考えを深めるとともに、哲学対話を楽しむ。		
	8週	哲学対話に参加しよう 4	哲学対話に参加しながら、現代哲学の話題について受講者同士で考えを深めるとともに、哲学対話を楽しむ。		
	9週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 1	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。		
	10週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 2	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。		

	11週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 3	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。
	12週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 4	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。
	13週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 5	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。
	14週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 6	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。
	15週	半期の授業の振り返り	半期をふりかえり、自ら、および、学習者の集団としての行為を反省的に思考すること。
	16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

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

評価割合

	レポート	発表・実践	授業への参加・参加の質				合計
総合評価割合	40	40	20	0	0	0	100
基礎的能力	0	20	10	0	0	0	30
専門的能力	20	20	10	0	0	0	50
分野横断的能力	20	0	0	0	0	0	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	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	物質工学専攻	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				
学習・教育目標 C1				
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	1stQ	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	物質工学専攻	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							
学習・教育目標 C1							
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	物質工学専攻	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、解読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	1stQ	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	物質工学専攻		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 α 線、 β 線、 γ 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 α 線、 β 線、 γ 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 α 線、 β 線、 γ 線の特長を説明できる。	放射能と放射線を区別できる。 α 線、 β 線、 γ 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 α 線、 β 線、 γ 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					
学習・教育目標 C5					
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・方法等を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	SI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	α 崩壊と α 線の性質、 β 崩壊と β 線の性質についてその概要を説明できる。また、 X 線と γ 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	α 線、 β 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、 γ 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（ β 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	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	物質工学専攻		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							
学習・教育目標 C5							
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							
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標			
		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	物質工学専攻		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	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					
学習・教育目標 C5					
教育方法等					
概要	物性物理の基本的な事項「量子力学の基礎」と「結晶構造の基礎」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。 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、それぞれ以下の評価が行われる。 「試験」は1回行われるテストの成績である。 「レポート」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、前期量子論	前期量子論について説明できる。	
		2週	シュレディンガー方程式の導出	前期量子論を踏まえ、定常状態のシュレディンガー方程式の導出ができる。	
		3週	無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中の自由電子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。	
		4週	無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中の自由電子②	シュレディンガー方程式を用いて、位置、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。	
		5週	無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中の自由電子③	シュレディンガー方程式を用いて、エネルギーの期待値と2乗ゆらぎを求めるとともに、その物理的解釈ができる。	
		6週	無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中の自由電子④	シュレディンガー方程式を用いて、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。また、不確定性原理の概要について説明できる。	
		7週	シュレディンガー方程式のまとめ	シュレディンガー方程式とその解やその性質についてまとめる。	
		8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。	

4thQ	9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。
	10週	クローニツヒ・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ツヒ・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。
	11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。
	12週	ブラベー格子、空間格子と並進ベクトル、ミラー指数	ブラベー格子を理解できる。立方晶系について、その並進ベクトルとミラー指数を理解し、逆格子ベクトルを求めることができる。
	13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。
	14週	多結晶（X線回折実験）データの解釈	具体的な実験データを基に簡単な結晶構造解析を行い、結晶について理解を深める。
	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	力学	直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	3	
				水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	3	
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				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	
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	3	
				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	
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	
				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	
				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	
				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	
	物理実験	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	レポート	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	環境物理学 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報				
科目番号	0034	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	物質工学専攻	対象学年	専1	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	必要に応じてプリント配付			
担当教員	大野 秀樹			
到達目標				
環境問題やエネルギー問題などについて物理学の立場からの考えを学ぶ。主に地球温暖化現象と原子力・再生可能エネルギーについて取り上げ、単純な物理モデルを適応しながら考えていく。環境への影響を配慮しエネルギー問題を解決することを考えていく力を養うことは、持続可能な社会の実現に向けての研究開発を推進していく上で重要なことである。				
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)
環境科学におけるモデル	ボックスモデルの基礎事項が説明でき、単純なモデルについて計算することができる。	ボックスモデルの基礎事項が説明でき、単純なモデルについて基本的な計算することができる。	ボックスモデルの基礎事項が説明でき、単純なモデルを図に表すことができる。	ボックスモデルの基礎事項が説明できない。
地球のエネルギー収支・温暖化現象	地球の温暖化について説明することができる。その現象を単純モデル化して、基本計算を行うことができる。	大気を含めた地球のエネルギー収支とその単純化モデルの基本的計算ができる。また、温暖化現象を説明できる。	地球のエネルギー収支と温暖化現象について説明できる。	地球のエネルギー収支と温暖化現象について説明できない。
エネルギー問題と物理	再生可能エネルギー及び原子力エネルギーの特長と環境リスクを説明でき、今後のエネルギーについて自分の意見を持てる。	再生可能エネルギー及び原子力エネルギーの特長と環境リスクを説明できる。	再生可能エネルギー及び原子力エネルギーの特長を説明できる。	再生可能エネルギー及び原子力エネルギーの特長を説明できない。
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
概要	主に地球温暖化現象とエネルギー問題について考え学んでいく。地球温暖化現象については、現象論だけではなく単純なモデルを構築し、そのモデルを物理的に解いて検討していく。エネルギー問題では、脱炭素社会への移行が始まるとともにエネルギーミックス (2030年) では、1次エネルギーの約25%を原子力と再生可能エネルギーで供給する予定であるので、それらの特長と環境リスクについて考えていきたい。			
授業の進め方・方法	環境問題とエネルギー問題について物理学の立場からアプローチして理解していくことを目標とする授業である。この目標を達成するためには、環境科学のモデルの理解と基本的計算と物理の基本的法則にを理解することにある。授業は必要に応じて資料を配付して行う。			
注意点	学修単位の科目なので受講生は必ず予習・復習を行うこと。課題提出があるので必ず提出すること。基本的な物理法則と微積分や微分方程式を用いるので苦手な学生は事前に復習しておくこと。			
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	環境と物理学	物理学が環境問題に対して果たす役割について自分の考えを説明できる。
		2週	身近なエネルギーについての考察	電気や熱など身近なエネルギーの発生について考えてみる。特に化学反応と核反応によるエネルギーについて説明できる。
		3週	核エネルギー	核分裂や核融合についてその概要を説明できる。
		4週	太陽放射と地球放射	地球のエネルギーバランスについて説明できる。
		5週	大気エネルギー収支	大気が存在する場合の地球のエネルギー収支について説明できる。
		6週	定常状態のモデルの基礎	環境科学における定常ボックスモデルの基本的事項を説明できる。
		7週	定常状態のモデルの計算	地球環境を単純モデル化して、地球の温度について計算できる。
	2ndQ	8週	地球温暖化のモデル計算 1	温室効果ガスとそれの増加による地球温暖化現象を単純モデル化して、地球の温度の上昇について計算することができる。
		9週	地球温暖化のモデル計算 2	8週の続き
		10週	放射能と放射線	放射能、放射線について説明できる。
		11週	放射性崩壊と半減期の実験	放射性崩壊と半減期について簡単な実験からデータを取り考察する。
		12週	放射線と物質の相互作用 1	α 線、 β 線、 γ 線と物質との相互作用についてその概略を説明できる。
		13週	放射線と物質の相互作用 2	12週の続き
		14週	原子力発電と環境問題	原子力発電と環境への影響について説明できる。
		15週	再生エネルギーの概要	再生可能エネルギーの種類やその特長と問題点を説明することができる。
16週				

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週		
評価割合							
	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	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	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	物質工学専攻		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05年度 (2023年度)	授業科目	現代物理実験学 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0036	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	物質工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	必要に応じてプリント配付				
担当教員	大野 秀樹				
到達目標					
現代物理学の一つである量子論の基礎と関連する特殊相対論について理解する。19世紀後半から20世紀にかけて、物理学の視点が大きく変わり、量子論が生まれた経緯を理論と実験とあわせて理解していくことを目標とする。先人たちの研究過程の一部を体験しながら学ぶことにより、今後、自らの専門分野でPDCAサイクルを含む持続可能な研究開発を推進できる能力をつけるための基礎的な知識および実験スキルを到達目標とする。					
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	未到達レベルの目安	
特殊相対論の基礎	質量とエネルギーが等価であることを理解し、量子論やエネルギーとの関係を説明できる。	ローレンツ変換、速度の合成、運動量と質量、質量とエネルギーについて説明できる。	相対性原理、光速不変の原理、ローレンツ変換について説明できる。	相対性原理、光速不変の原理、ローレンツ変換について説明できない。	
前期量子論	光の粒子性と電子の波動性、原子の構造について説明できる。	光の粒子性と電子の波動性、原子の構造について、それらと関係する実験と関連づけて説明できる。	光の粒子性と電子の波動性、不確定性原理、原子の構造について説明できる。	光の粒子性と電子の波動性、不確定性原理、原子の構造について説明できない。	
実験測定における不確かさ	不確かさについて説明でき、その基本的な計算ができる。	不確かさについて説明でき、その基本的な計算ができる。	不確かさについて説明できる。	不確かさについて説明できない。	
実験	実験手順に従い、安全に実験を行い結果を得ることができる。また、その結果を評価し理論との関係について考察できる。	実験手順に従い、安全に実験を行い結果を得て、その結果を評価することができる。	実験手順に従い、実験を行い結果を得ることができる。	安全に実験を行うことができない。また、実験結果を得ることができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	現代物理学の一つである量子論の基礎について主に学んでいく。初めに特殊相対論の基礎（ローレンツ変換、速度と質量の関係、質量とエネルギーの関係等）を学び、引き続き前期量子論（プランクの量子仮説からボーアの原子構造）について学ぶ。前期量子論では理論（仮説）だけではなく、それらに関連する重要な実験も行い、理論と実験の両面からアプローチし理解を深める。そして、実験から得られたプランク定数などがSI単位をはじめとする様々な分野で重要な役割を果たしていることを理解する。また、実験による測定値の不確かさについてその概要を理解する。				
授業の進め方・方法	量子論の基礎を学び今後必要とされる量子力学（量子現象）の理解を目標とする学修単位の授業である。この目標を達成するためには、前期量子論について、理論と実験の両サイドからのアプローチを相互的に理解することにある。授業は必要に応じて資料を配付して行う。				
注意点	受講生は必ず予習・復習を行うこと。また、実験ではレポートの提出も求める。基本的な微積分や微分方程式を用いるので苦手な学生は事前に復習しておくこと。				
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	特殊相対論の基礎①	ファインマン時計、ローレンツ収縮、ローレンツ変換について説明できる。	
		2週	特殊相対論の基礎②	合成速度、速度と質量の関係、質量とエネルギーの関係について説明できる。	
		3週	特殊相対論とエネルギー	核分裂、核融合、質量欠損によるエネルギーについて説明できる。	
		4週	マイケルソン・モーリーの実験	光速に対する地球の速さの比について説明できる。	
		5週	プランクの量子仮説（空洞放射の実験）	ウィーン輻射、レイリー・ジーンズ輻射、プランクの量子仮説について説明できる。	
		6週	光量子仮説（レーナルトの実験）	光量子仮説、光電効果について説明できる。	
		7週	光子の実在粒子（コンプトン散乱の実験）	X線、コンプトン効果、光子の実在について説明できる。	
		8週	電子の比電荷と比電荷、質量（トムソンの実験とミリカンの実験）	電子の比電荷と素電気量について説明できる。	
	2ndQ	9週	原子の構造（原子スペクトル測定）	水素原子の構造とボーアの量子条件について説明できる。	
		10週	実験① プランク定数の測定	5週で学んだことについて実験を行い考察する。	
		11週	実験② 水素スペクトルの測定	8週で学んだことについて実験を行い考察する。	
		12週	実験③ フランク・ヘルツの実験	8週で学んだことについて実験を行い考察する。	
		13週	実験④ GM計数管による壊変率の測定	不確かさについての実験を行い考察する。	
		14週	実験における測定量の扱い方	不確かさの意味を理解するとともに誤差との違いを説明できる。	

		15週	不確かさの評価		不確かさの評価についてその基本的な事を理解できる。また、得られた実験データ（実験④）の統計的取扱についてその基本的な評価（計算）ができる。		
		16週					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
評価割合							
	試験	課題・実験	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	先端理工学研究特論Ⅱ		
科目基礎情報							
科目番号	0043		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	物質工学専攻		対象学年	専1			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材							
担当教員	井口 雄紀						
到達目標							
各教員の専門分野に関連した研究開発の動向について学び、持続可能な社会の実現に向けた産業と技術革新の基盤を知る。それらを学び視野を広げる事で持続可能な社会の実現に資する研究を行えるようになることともに、自分が行っている研究や社会実装を見つめ直し、より深化させる機会とする。							
【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：(1), (2), (3), SDGs：9							
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	未到達レベルの目安			
先端研究の理解	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるか的確に説明できる	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるか簡潔に説明できる	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるか初歩的な説明ができる	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるか説明できない			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	複数の東京工業大学大学院教員が、理工学分野における最先端の研究について分かりやすく解説する。理工学研究の最前線の状況を理解するとともに、研究のデザインの仕方、研究における試行錯誤、ブレイクスルー等について学ぶ。SDGsの9以外にも各教員の専門性により様々な持続可能な社会の実現に資する研究が紹介される。奇数年度のみ開講。						
授業の進め方・方法	東京工業大学大学院の教員が、1週または2週で専門分野の基礎と最先端の研究についてわかりやすく解説する。研究する上での心構えや考え方を披露する。第8回および第9回の講義では東京工業大学すずかけ台キャンパスの見学会を予定している。						
注意点	自分の研究と照らし合わせながら受講すること。授業の最後には講義内容を踏まえて各自の研究や社会実装を見つめ直す課題を与える。						
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 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	1stQ	1週	ガイダンス、東京工業大学 大学説明	本講義を受けるうえでの注意点を把握し、東京工業大学についての情報を得る			
		2週	IoTと集積回路	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		3週	制御の視点から捉える植物の光合成	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		4週	22世紀の宇宙探査	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		5週	数学と人工知能	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		6週	Deciphering Everyday Technologies that Influence Our Thoughts and Behavior	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		7週	マイクロ水滴の計測化学	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		8週	東京工業大学すずかけ台キャンパス研究室見学	東京工業大学すずかけ台キャンパスについての研究室情報を得る			
	2ndQ	9週	東京工業大学すずかけ台キャンパス研究室見学	東京工業大学すずかけ台キャンパスについての研究室情報を得る			
		10週	超分子化学：分子の織りなすナノの世界	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		11週	超分子化学：分子の織りなすナノの世界	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		12週	タンパク質を模倣した人工分子の開発	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		13週	エネルギー問題に貢献する炭素系材料	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		14週	ガラス材料の科学と技術	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		15週	ガラス材料の科学と技術	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		16週					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週		
評価割合							
	レポート	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計

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

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	先端理工学研究特論Ⅱ (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0044	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	物質工学専攻	対象学年	専1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材					
担当教員	井口 雄紀				
到達目標					
各教員の専門分野に関連した研究開発の動向について学び、持続可能な社会の実現に向けた産業と技術革新の基盤を知る。それらを学び視野を広げる事で持続可能な社会の実現に資する研究を行えるようになるとともに、自分が行っている研究や社会実装を見つめ直し、より深化させる機会とする。					
【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: (1), (2), (3), SDGs: 9					
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	未到達レベルの目安	
先端研究の理解	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるかの説明ができる	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるかの簡潔に説明できる	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるかの初歩的な説明ができる	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるかの説明できない	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	複数の東京工業大学大学院教員が、理工学分野における最先端の研究について分かりやすく解説する。理工学研究の最前線の状況を理解するとともに、研究のデザインの仕方、研究における試行錯誤、ブレイクスルー等について学ぶ。SDGsの9以外にも各教員の専門性により様々な持続可能な社会の実現に資する研究が紹介される。奇数年度のみ開講。				
授業の進め方・方法	東京工業大学大学院の教員が、1週または2週で専門分野の基礎と最先端の研究についてわかりやすく解説する。研究する上での心構えや考え方を披露する。第8回および第9回の講義では東京工業大学すずかけ台キャンパスの見学会を予定している。				
注意点	自分の研究と照らし合わせながら受講すること。授業の最後には講義内容を踏まえて各自の研究や社会実装を見つめ直す課題を与える。				
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 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	1stQ	1週	ガイダンス、東京工業大学 大学説明	本講義を受けるうえでの注意点を把握し、東京工業大学についての情報を得る	
		2週	IoTと集積回路	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		3週	制御の視点から捉える植物の光合成	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		4週	22世紀の宇宙探査	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		5週	数学と人工知能	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		6週	Deciphering Everyday Technologies that Influence Our Thoughts and Behavior	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		7週	マイクロ水滴の計測化学	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		8週	東京工業大学すずかけ台キャンパス研究室見学	東京工業大学すずかけ台キャンパスについての研究室情報を得る	
	2ndQ	9週	東京工業大学すずかけ台キャンパス研究室見学	東京工業大学すずかけ台キャンパスについての研究室情報を得る	
		10週	超分子化学：分子の織りなすナノの世界	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		11週	超分子化学：分子の織りなすナノの世界	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		12週	タンパク質を模倣した人工分子の開発	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		13週	エネルギー問題に貢献する炭素系材料	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		14週	ガラス材料の科学と技術	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		15週	ガラス材料の科学と技術	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる	
		16週			
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					

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

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	現代哲学	
科目基礎情報						
科目番号	0058		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	物質工学専攻		対象学年	専2		
開設期	後期		週時間数	後期:2		
教科書/教材	河野哲也著『問う方法・考える方法』					
担当教員	村瀬 智之					
到達目標						
1. 授業で扱われた内容について、テキストでの記述や受講者同士の議論を基に、自らの考えを十分に深めることができる。 2. 議論の中で自らの主張を丁寧かつ論理的に伝え、積極的に議論に参加することができる。 3. 議論や対話をオーガナイズし、他者とともに考えを深める手法への理解を十分に深め、その実践を楽しむことができる。						
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	到達レベルの最低限の目安 (可)	未到達レベルの目安		
評価項目1	授業で扱われた内容について、テキストでの記述や受講者同士の議論を基に、自らの考えを十分に深めることができる。	授業で扱われた内容について、テキストでの記述や受講者同士の議論を基に、考えることができる。	授業で扱われた内容について、考える経験を積むことができる。	授業で扱われた内容について、テキストでの記述や受講者同士の議論を基にしているが、自分で考えることができない。		
評価項目2	議論や対話をオーガナイズし、他者とともに考えを深める手法への理解を十分に深め、その実践を楽しむことができる。	議論や対話をオーガナイズし、他者とともに考えを深める手法を理解し、それを実践することができる。	他者とともに考えを深める手法に触れ、それを実践することができる。	議論や対話をオーガナイズし、他者とともに考えを深める手法への理解が不十分である。		
評価項目3	議論の中で自らの主張を丁寧かつ論理的に伝え、積極的に議論に参加することができる。	議論の中で自らの主張を伝え、議論に参加することができる。	議論に参加することができる。	議論の中で自らの主張を伝えたり、議論に参加することができない。		
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育目標 D3						
教育方法等						
概要	本授業では、これまでに受講生が受けてきた「授業」を反省的に捉え直し、より一層の理解を進めるとともに、教室の中で他者とともに考えを深めるための対話手法である「哲学対話」の手法の理解と実践を行う。					
授業の進め方・方法	授業では、受講者同士で議論するとともに、哲学対話のファシリテーション技法を学び、その実践を行う。また、本授業は学修単位であるため、事前事後学習として、予習復習が必要となる（授業の中で内容は指示する）。					
注意点	参加型の授業であるため、対話に積極的に参加することが求められる。積極的な参加とは、発言することだけを意味するのではなく、しっかりと聴くことも含まれる。そして、何よりも他の人の発言を受けて、自らが考えを深めることができる。以上のような理由により、評価については、授業に参加したことによって得られる点が多く含まれているため、授業に際して、出席や授業態度、議論への参加には特に注意をすること。					
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			
後期	3rdQ	1週	イントロダクション 哲学的に議論するとはいかなることか	哲学的議論をするとはいかなることかを知り、実際に参加すること。		
		2週	哲学対話とは何か？ 1	哲学対話について自分たちの経験を振り返りながら、理論的な理解を深める。		
		3週	哲学対話とは何か？ 2	哲学対話について自分たちの経験を振り返りながら、理論的な理解を深める。		
		4週	哲学対話とは何か？ 3	哲学対話について自分たちの経験を振り返りながら、理論的な理解を深める。		
		5週	哲学対話に参加しよう 1	哲学対話に参加しながら、現代哲学の話題について受講者同士で考えを深めるとともに、哲学対話を楽しむ。		
		6週	哲学対話に参加しよう 2	哲学対話に参加しながら、現代哲学の話題について受講者同士で考えを深めるとともに、哲学対話を楽しむ。		
		7週	哲学対話に参加しよう 3	哲学対話に参加しながら、現代哲学の話題について受講者同士で考えを深めるとともに、哲学対話を楽しむ。		
		8週	哲学対話に参加しよう 4	哲学対話に参加しながら、現代哲学の話題について受講者同士で考えを深めるとともに、哲学対話を楽しむ。		
	4thQ	9週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 1	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。		
		10週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 2	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。		

		11週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 3	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。
		12週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 4	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。
		13週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 5	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。
		14週	哲学対話をオーガナイズしてみよう 6	哲学対話をオーガナイズし、自らが率先して対話を進めていくための準備を行い、実際に実践し、それを反省しながら、よりよい実践に向けて改善を行っていく。
		15週	半期の授業の振り返り	半期をふりかえり、自ら、および、学習者の集団としての行為を反省的に思考すること。
		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	世界の資源、産業の分布や動向の概要を説明できる。	3	
				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	
				近代化を遂げた欧米諸国が、19世紀に至るまでに、日本を含む世界を一体化していく過程について、その概要を説明できる。	3	
				帝国主義諸国の抗争を経て二つの世界大戦に至る日本を含む世界の動向の概要を説明し、平和の意義について考察できる。	3	
				第二次世界大戦後の冷戦の展開からその終結に至る日本を含む世界の動向の概要を説明し、そこで生じた諸問題を歴史的に考察できる。	3	
				19世紀後期以降の日本とアジア近隣諸国との関係について、その概要を説明できる。	3	
		社会	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	後2,後3

評価割合

	レポート	発表・実践	授業への参加・参加の質	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	0	20	10	30
専門的能力	20	20	10	50
分野横断的能力	20	0	0	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	英語特講
科目基礎情報					
科目番号	0061		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	物質工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	前期: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)、参考図書『英文校正会社が教える 英語論文のミス100』(ジャパントイムズ)				
担当教員	小林 礼実				
到達目標					
【目的】 この科目を受講することにより、英語で専門知識を発信する際の基礎を学ぶ(プレゼンテーションとアブストラクト)					
【到達目標】 1. 英語で自分の研究や専門について分かりやすくプレゼンテーションができる。 2. 自分が昨年行った研究について、英語で適切にアブストラクトを書くことができる。					
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	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	教科書や講義で学んだことを取り入れて、効果的なテクニカルライティング・アカデミックプレゼンテーションを行うことができる。	教科書や講義で学んだことを取り入れて、テクニカルライティング・アカデミックプレゼンテーションを行うことができる。	テクニカルライティング・アカデミックプレゼンテーションを行うことができる。	テクニカルライティング・アカデミックプレゼンテーションを行うことができない。	
評価項目2	教科書や講義で学んだことを取り入れて、クラスメイトの成果物に効果的なフィードバックを行える。	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フィードバックを行える。	クラスメイトの成果物に興味あるフィードバックを行える。	クラスメイトの成果物に興味あるフィードバックを行えない。	
評価項目3	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					
学習・教育目標 A4 学習・教育目標 B2 学習・教育目標 B3 学習・教育目標 D3					
教育方法等					
概要	本授業では、プレゼンテーションやテクニカルライティングの基礎について学ぶと同時に、学生本人の実践を通して、専門分野・知識のプレゼンテーション、アブストラクトの書き方を身につける。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やアブストラクトを用意できるようにすることを目指す。学生による発表と演習が本授業の主軸となる。				
注意点	・課題や発表内容は、必ず締め切りまでに提出すること。・辞書を所持していない物は必ず事前に購入すること。また、毎回授業に持参すること。・実践を伴う授業である。受け身ではなく、前向きに取り組むこと。・英語のプレゼンテーション、ライティングとは、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す、口を動かす必要がある。また、他者に伝え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。学習単科目であり、授業外での課題や発表準備が必須である。				
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	1週	オリエンテーション シラバス配布、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	授業の進め方、宿題などの課題、授業の目標、について理解する。		
	2週	日本人が英語論文やプレゼンテーションでおかしがちな文法ミスについて、「挨拶と自己紹介」セクションの概要を知る、英語表現ワーク 伝えるということ、プレゼンテーションとは	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。「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。		
	3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、英語表現ワーク	「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。		
	4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、英語表現のワーク	「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。		
	5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、英語表現のワーク	「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。		
	6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、英語表現のワーク	「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。		

2ndQ	7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、英語表現のワーク	「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：実験の概要」の実践、「研究の結果」セクションの概要を知る、英語表現のワーク	「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。
	9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、英語表現ワーク	「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。
	10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、英語表現ワーク	「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。
	11週	「謝辞と結語」の実践、質疑応答で使える表現を学び、ロールプレイングをする	「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。
	12週	全てのセクションをまとめてプレゼンテーションを通して発表、質疑応答の練習、アブストラクトについて	これまでに学んだことを活かして、英語でプレゼンテーションができる。クラスメイトの発表に、これまで学んだことを活かして効果的なフィードバックができる。
	13週	日本人がおかしがちな文法ミスについて、	日本人論文執筆時の典型的な英文ミスについて理解し、知識を生かして修正する。
	14週	クラスメイトのアブストラクトへのフィードバック	自分・他の学生のアブストラクトの構成・英文の問題点が分かる。
	15週	改善版の発表と質疑応答の練習	これまでに学んだことを活かして、英語でプレゼンテーションができる。クラスメイトの発表に、これまで学んだことを活かして効果的なフィードバックができる。
16週	進度調節とまとめ	これまで学んだことの要点を自分の言葉でまとめることができる。	

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							
	スライド作成	スクリプト作成	プレゼン実践	プレゼンフィードバック	アブストラクト作成	アブストラクトフィードバック	合計
総合評価割合	27	27	18	9	10	9	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	27	27	18	9	10	9	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	文章表現論 (2022年度以降入学生用科目)	
科目基礎情報						
科目番号	0062	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	物質工学専攻	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。						
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、普段特別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"> ・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。 ・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。 					
注意点	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・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。 					
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		
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	Academic Presentation (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0063	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	物質工学専攻	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)、参考図書『英文校正会社が教える 英語論文のミス100』(ジャパンタイムズ)				
担当教員	小林 礼実,廣池 桜子				
到達目標					
(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。 (2) 英語で自分の研究や専門について分かりやすく口頭発表できる。 (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。 (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。					
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、分かりやすく且つ聞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。またアブストラクト作成についても知識を固める。				
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。授業外で教員からフィードバックを受ける機会がある。				
注意点	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、他者に伝え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。辞書も駆使するため、辞書を必ず用意すること。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。				
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	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	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、日本人が英語論文やプレゼンテーションでおかしがちな文法ミスについて、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、英語表現のワーク	「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、英語表現のワーク	「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、英語表現のワーク	「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。	
		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、英語表現のワーク	「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。	

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	物質工学特別研究 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0045	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	物質工学専攻	対象学年	専2		
開設期	通年	週時間数	6		
教科書/教材	特別研究担当教員による				
担当教員	石井 宏幸, 庄司 良, 城石 英伸, 中川 修, 町田 茂, 井手 智仁, 伊藤 篤子, 伊藤 未希雄, 山本 祥正				
到達目標					
本科5年次の卒業研究, 専攻科1年次のPBL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行い, 学術的, 社会実務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。					
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	合格基準を満たす到達レベルの目安	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。	指導教員の下で, 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。	指導教員の下で, 研究背景および課題について, 説明がある程度でき, その課題解決方法がある程度提案できる。	指導教員の下で, 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。	指導教員の下で, 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。	指導教員の下で, 課題解決の計画がある程度実行できる。	指導教員の下で, 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。	指導教員の下で, 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。	指導教員の下で, 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。	指導教員の下で, 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	材料・環境・生物を化学の視点でとらえ, 環境に与える影響を意識した新規材料および合成方法の開発, 環境浄化と環境管理技術の開発, 新エネルギー材料の開発, バイオ製品の開発, 天然資源の有効活用を研究対象として, 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。				
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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●庄司 良 教授「新しい環境評価と環境管理体系の構築に関する研究」 検証する環境の場として, 水環境, 土壌環境を想定し, その環境下に生息する種々の生物相や存在する化学物質の動態, 相互作用を考慮して, これからの環境管理に必要な評価手法や解析手法を体系化する。 ●町田 茂 教授「有機材料の機能化の研究」 有機化合物の電子状態や分子間相互作用に着目して機能発現が期待される分子構造を設計して合成を行う。また, 得られた化合物の光学特性や電気化学特性などの物性を評価する。さらに, 物性評価の結果を次の分子構造の設計に反映させ, より効率の高い電子デバイスや光デバイスの実現を目指す。 ●中川 修 教授「高分子合成と生成ポリマーのキャラクタリゼーションに関する研究」 アニオン重合およびラジカル重合による高分子合成を行う。生成ポリマーの構造をSECおよびNMRを用いて解析する。高分子合成の条件が異なれば, 生成ポリマーの構造は違ったものとなり, 構造が異なれば物性も変化する。合成-構造解析-物性評価の一連の実験を通して, 材料開発に必要なスキル, および, 課題解決法の設計能力を養う。 ●伊藤 篤子 准教授「細胞運動および形態形成に関する構造タンパク質の生化学的解析」 主に海産無脊椎動物を用いて細胞運動および形態形成に関する構造タンパク質を生化学的, 分子生物学的に解析し, これらの現象を明らかにする。 ●城石 英伸 准教授「持続可能なエネルギー源に関連する材料の研究」 新エネルギーに関連する材料として, 燃料電池と人工光合成に主に着目して研究を行う。燃料電池材料として, 貴金属触媒の新規合成法の開発や, 非貴金属系触媒の開発を行う。また, アンモニアなどの従来利用できなかった物質を燃料として利用するための触媒の開発を行う。また, 新規電解質の開発とその評価を行う。人工光合成関連材料として, 光触媒とその助触媒の研究開発とその評価をおこなう。また, 二酸化炭素や窒素固定に関する触媒の開発を行う。 ●伊藤 未希雄 准教授「固液界面の分子構造・反応のその場追跡」 固液界面, 特に電極のようなエネルギー・物質変換を行う界面の作製と電気化学特性の評価を行う。また固液界面における化学反応を表面赤外・ラマン分光法を用いたその場・実時間観察で明らかにする。 ●山本 祥正 准教授「天然ゴムの高度利用に関する研究」 天然ゴムに含まれるタンパク質の効率的な除去方法や, タンパク質の定量方法を開発する。また, 得られた脱タンパク質化天然ゴムを原料として, 機能性有機材料を創製することを目指す。 ●井手 智仁 准教授「分子・錯体の機能と電子状態」 分子・錯体の合成計画を立てて実際に合成するとともにその機能を測定し, その機能について電子状態をもとに理解できるようにすることを目標とする。 				
注意点	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。				
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	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	50	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	50	0	0	0	50	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

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	生物化学工学 (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	0047		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	物質工学専攻		対象学年	専2				
開設期	後期		週時間数	2				
教科書/教材	岸本通雅, 堀内淳一, 藤原伸介著「新生物化学工学」三京出版							
担当教員	庄司 良							
到達目標								
生物化学工学は生物学と化学工学の橋渡しの役を担っている。生物反応を産業規模で行わせるための技術を生物化学工学の講義を通じて、理解すること。 【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), (3), SDGs: 1, 2, 4, 6, 7, 9, 12, 14, 15								
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				
培養方法	管型と槽型の違いの理解	回分と半回分の違いの理解	回分と連続の違いの理解	いろいろな種類があることがわからない				
物質収支	物質収支式を解くことができる	生物工学に必要な物質収支式が理解できる	物質収支式が立てられる	物質収支式が立てられない				
生物の維持の方法	生物一個体あたりの概念が理解できること	生物の維持に必要なパラメータを考慮することができること	温度やpH、浸透圧の重要性が理解できること	温度やpHの重要性が理解できないこと				
学科の到達目標項目との関係								
学習・教育目標 C2 学習・教育目標 C4 学習・教育目標 C6 学習・教育目標 D5								
教育方法等								
概要	生物物理化学を基礎とする。生物反応を工業レベルで実践しようとする場合、化学工学的な切り口から生物反応を考察する必要がある。この講義では生物を工学的に利用するための基礎と考え方を学ぶ。							
授業の進め方・方法	反応工学が本講義の基礎となる。生物化学工学の中心課題は細胞レベルでの反応の制御である。生物学の基礎的知識はもとより、化学工学の素養を身につけている事を前提とする。事前・事後学習としてレポート等を実施します							
注意点	生物化学反応の反応速度論を理解すること。ミカエリスメンテン反応速度式を状況に応じて式変形させて、データを解析する手法を理解すること。 本科目は学修単位科目なので予習復習が前提になる。適宜レポート課題を課すことになるので、十分な自学自習の時間を確保して授業に臨むようにしてください。							
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								
後期	3rdQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		1週	生物化学工学とは			生物化学工学の緒論として、講義の目的と理解の目標を明示する。発酵工学から生物工学までの発展を理解する。		
		2週	微生物の特性と代謝			微生物の種類と性質、増殖の機構、環境変化による影響		
		3週	微生物の特性と代謝			エネルギー代謝経路を理解する。		
		4週	生物化学反応速度論			生物化学反応の反応速度論を徹底的に理解する。		
		5週	生物化学反応速度論			Monod式の理解、物質収支式の導出を理解する。		
		6週	酵素反応速度論			酵素反応速度論について、まず酵素反応の特徴、ミカエリスメンテン式の理解、Monod式との類似点		
		7週	酵素反応速度論			定常状態近似法、ミカエリスメンテン式の導出などの点を理解する。		
	4thQ	8週	速度論に対する平衡論			基礎となる法則を理解すること		
		9週	速度論に対する平衡論			速度論と平衡論の違いについて考察し、各種生物反応を大まかに分類分けする。		
		10週	連続培養			多槽式連続培養、非定常連続培養の物質収支式を導出手法の理解		
		11週	連続培養			回分培養と連続培養の比較を定量的に行う手法を理解する。		
		12週	通気			物質移動特に拡散移動を理解し、酸素の供給量を算出する手法を理解する。		
		13週	通気			シーレのモジュラスを利用して、生物体内部における酸素の分配量を概算する。		
		14週	生物化学工学に関する実験と解析 (生物処理プロセスなど)			生物処理プロセスの進行をCODで評価し時間変化を解析するシミュレーションを実施する		
		15週	まとめ			化学工学的切り口からの生物工学、今後の見通し。		
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	化学・生物系分野	化学工学	SI単位への単位換算ができる。			5	

			物質の流れと物質収支についての計算ができる。	5	
			バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解できる。	5	
		生物工学	原核微生物の種類と特徴について説明できる。	5	
			微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。	5	
			微生物の育種方法について説明できる。	5	
			微生物の培養方法について説明でき、安全対策についても説明できる。	5	
			アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。	5	
			食品加工と微生物の関係について説明できる。	5	
			抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。	5	
			微生物を用いた廃水処理・バイオレメディエーションについて説明できる。	5	

評価割合			
	試験	レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	20	5	25
分野横断的能力	20	5	25

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	環境工学特論
科目基礎情報					
科目番号	0049		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	物質工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	庄司良、下ヶ橋雅樹「基礎からわかる環境化学」森北出版				
担当教員	庄司 良				
到達目標					
環境問題は物質工学のみならずすべての工学分野における技術者にとって、理解することが必要不可欠である。この授業では、色々な環境問題を俯瞰し、環境問題の特徴や質を考察し、対策を考える力と経験を積むことを目的とする。					
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	到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安	
環境問題に対する理解	とるべき対策について考察できること	環境問題の原因を理解すること	原因の存在を認識できること	原因に対する考察ができない	
持続可能性に関する理解	持続可能性を追求する方策を考察できること	持続可能性を考える項目が理解できること	持続可能性の意味が分かること	持続可能性の概念が理解できていない	
各種環境問題の質的な違いについての理解	原因物質の面的な広がり、濃度の違いを理解できていること	個々の環境問題の原因となっている化学物質が理解できること	環境問題の存在の認識ができること	個別の環境問題に対する理解が不十分である	
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育目標 A1 学習・教育目標 A2 学習・教育目標 A3 学習・教育目標 C14					
教育方法等					
概要	現代の技術者の使命は環境に配慮した製品や生産システムを作ることである。この授業は、化学の各分野と環境の関係を解説することにより、技術者としての素養を育むことを目標としている。				
授業の進め方・方法	15回にわたって様々な環境問題の原因となっている化学物質やその対策について解説する。代表的な水処理プロセスである活性汚泥処理をはじめ、種々の対策技術を学び、今後の技術者人生で必要となる環境に対する負荷の側面を理解してもらいたい。授業の最後の15分で小レポートを作成し、提出してもらおう。事前・事後学習としてレポート等も実施します				
注意点	本授業は毎回、400字程度の小レポートを課す。これは電子メールで担当教員にその時間内に提出し、確認を受ける必要がある。合格したら退席できる。そのため、欠席の場合は、レポートは提出できない。電子メールを送信できるデバイス(PC、スマホ)を持ってきてください。紙媒体での提出も認めます。本科目は学修単位科目なので予習復習が前提になる。前回の授業の復習と次回の授業の予習が質の高いレポートの作成につながる。授業態度や積極性も加味して加算する。授業の進行の妨げになるような行動は態度点として勘案し、遅刻・早退もこれに準ずるものとする。				
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 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, 序論	環境問題とは何か?	
		2週	持続可能性について	持続可能性の理解、特に人間と地球の調和について	
		3週	環境問題の種類	環境の媒体(大気、水、土壌)の汚染の違いを理解する	
		4週	公害問題	4代公害病をはじめ、人体に直接的な被害がある問題の原因物質を知る	
		5週	地域の環境問題	地域に特有な環境問題の存在を理解すること	
		6週	水環境問題	特に活性汚泥処理プロセスを理解すること	
		7週	土壌環境問題	土壌汚染の対策の困難さを理解すること	
		8週	廃棄物問題	廃棄物の減量化とリサイクルの必要性を理解する	
	2ndQ	9週	食糧問題	人口問題や地球温暖化との関係を考察すること	
		10週	地球環境問題	温暖化問題を中心にグローバルな環境問題の性質を理解する	
		11週	資源とエネルギーについて	化石燃料や資源の枯渇の問題、省エネルギーの必要性、バイオマスエネルギーの未来を知る	
		12週	環境保全型農業について	農業の環境破壊的な側面を知ること。有機農業との違いも理解すること	
		13週	森林生態系	森林の持ついろいろな機能、水資源の保持、生態系サービスなどを理解すること	
		14週	生物多様性	生物多様性の3つの概念を理解し、生物多様性の保持の重要性を知ること	
		15週	環境工学の今後について	全体を通じて環境問題の本質を考察すること	
		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	ライフサイエンス/アースサイエンス	地球は大気と水で覆われた惑星であることを説明できる。	4	
			地球上の生物の多様性について説明できる。	4	
			生物の共通性と進化の関係について説明できる。	4	
			生物に共通する性質について説明できる。	4	
			植生の遷移について説明でき、そのしくみについて説明できる。	4	

				生態系の構成要素(生産者、消費者、分解者、非生物的環境)とその関係について説明できる。	4		
				生態ピラミッドについて説明できる。	4		
				生態系における炭素の循環とエネルギーの流れについて説明できる。	4		
				熱帯林の減少と生物多様性の喪失について説明できる。	4		
				有害物質の生物濃縮について説明できる。	4		
				地球温暖化の問題点、原因と対策について説明できる。	4		
	工学基礎		技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	説明責任、製造物責任、リスクマネジメントなど、技術者の行動に関する基本的な責任事項を説明できる。	4	
					現代社会の具体的な諸問題を題材に、自ら専門とする工学分野に関連させ、技術者倫理観に基づいて、取るべきふさわしい行動を説明できる。	4	
					環境問題の現状についての基本的な事項について把握し、科学技術が地球環境や社会に及ぼす影響を説明できる。	4	
					環境問題を考慮して、技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	4	
					技術者の社会的責任、社会規範や法令を守ること、企業内の法令順守(コンプライアンス)の重要性について説明できる。	4	
					全ての人々が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。	4	
					技術者を目指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。	4	
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	環境	日本の公害の歴史について説明できる。	5		
				公害・環境汚染の防止策について説明できる。	5		
				地球温暖化の現象を科学的に説明できる。	5		
				温暖化防止の必要性について説明できる。	5		
				エネルギー資源問題について説明できる。	5		
				オゾン層の破壊について説明できる。	5		
				酸性雨や森林の減少について説明できる。	5		
				大気汚染や水質汚濁について説明できる。	5		
廃棄物処理の目的と資源化について説明できる。	5						

評価割合

	態度	レポート	合計
総合評価割合	20	80	100
基礎的能力	20	30	50
専門的能力	0	25	25
分野横断的能力	0	25	25

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	環境工学特論 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0050	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	物質工学専攻	対象学年	専2		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	庄司良、下ヶ橋雅樹「基礎からわかる環境化学」森北出版				
担当教員	庄司 良				
到達目標					
環境問題は物質工学のみならずすべての工学分野における技術者にとって、理解することが必要不可欠である。この授業では、色々な環境問題を俯瞰し、環境問題の特徴や質を考察し、対策を考える力と経験を積むことを目的とする。 【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：(1), (2), (3), (4), SDGs：2,3,4,6,7,8,9,11,12,13,14,15,17					
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	到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安	
環境問題に対する理解	とるべき対策について考察できること	環境問題の原因を理解すること	原因の存在を認識できること	原因に対する考察ができない	
持続可能性に関する理解	持続可能性を追求する方策を考察できること	持続可能性を考える項目が理解できること	持続可能性の意味が分かること	持続可能性の概念が理解できていない	
各種環境問題の質的な違いについての理解	原因物質の面的な広がり、濃度の違いを理解できていること	個々の環境問題の原因となっている化学物質が理解できること	環境問題の存在の認識ができること	個別の環境問題に対する理解が不十分である	
環境・経済・社会三側面統合の概念	三側面を統合して問題解決を図る必要性を理解し、トレードオフ問題の解決の方策を考察できること	三側面の相互の関係性を理解すること	トリプルボトムラインの意味が理解できる	環境のことしか考えられないようなバランス感覚の無さ	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	現代の技術者の使命は環境に配慮した製品や生産システムを作ることである。この授業は、化学の各分野と環境の関係を解説することにより、技術者としての素養を育むことを目標としている。				
授業の進め方・方法	15回にわたって様々な環境問題の原因となっている化学物質やその対策について解説する。代表的な水処理プロセスである活性汚泥処理をはじめ、種々の対策技術を学び、今後の技術者人生で必要となる環境に対する負荷の側面を理解してもらいたい。授業の最後の15分で小レポートを作成し、提出してもらおう。事前・事後学習としてレポート等も実施します				
注意点	本授業は毎回、400字程度の小レポートを課す。これは電子メールで担当教員にその時間内に提出し、確認を受ける必要がある。合格したら退席できる。そのため、欠席の場合は、レポートは提出できない。電子メールを送信できるデバイス(PC、スマホ)を持ってきてください。紙媒体での提出も認めます。本科目は学修単位科目なので予習復習が前提になる。前回の授業の復習と次回の授業の予習が質の高いレポートの作成につながる。授業態度や積極性も加味して加算する。授業の進行の妨げになるような行動は態度点として勘案し、遅刻・早退もこれに準ずるものとする。				
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 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, 序論	環境問題とは何か?	
	2週	持続可能性について	持続可能性の理解、特に人間と地球の調和について		
	3週	環境問題の種類	環境の媒体(大気、水、土壌)の汚染の違いを理解する		
	4週	公害問題	4代公害病をはじめ、人体に直接的な被害がある問題の原因物質を知る		
	5週	地域の環境問題	地域に特有な環境問題の存在を理解すること		
	6週	水環境問題	特に活性汚泥処理プロセスを理解すること		
	7週	土壌環境問題	土壌汚染の対策の困難さを理解すること		
	8週	廃棄物問題	廃棄物の減量化とリサイクルの必要性を理解する		
	2ndQ	9週	食糧問題	人口問題や地球温暖化との関係を考察すること	
	10週	地球環境問題	温暖化問題を中心にグローバルな環境問題の性質を理解する		
	11週	資源とエネルギーについて	化石燃料や資源の枯渇の問題、省エネルギーの必要性、バイオマスエネルギーの未来を知る		
	12週	環境保全型農業について	農業の環境破壊的な側面を知ること。有機農業との違いも理解すること		
	13週	森林生態系	森林の持ついろいろな機能、水資源の保持、生態系サービスなどを理解すること		
	14週	生物多様性	生物多様性の3つの概念を理解し、生物多様性の保持の重要性を知ること		
	15週	まとめと様々な現象への応用	人間活動が与える経済社会システムを通じた環境負荷を理解し、PDCAサイクルを回すなどして、最適化を考え、プロセス設計に応用する手順を確認する		
	16週				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合			
	態度	レポート	合計
総合評価割合	20	80	100
基礎的能力	20	30	50
専門的能力	0	25	25
分野横断的能力	0	25	25

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	無機化学特論 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0051	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	物質工学専攻	対象学年	専2		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	村石治人 著「基礎固体化学」三共出版 / 他に補助プリントを適宜配布する				
担当教員	伊藤 未希雄				
到達目標					
<p>物質の示す様々な性質；電気伝導性、誘電性、光学的性質などの起源、その定量的な表し方およびこれらの性質を利用したデバイスについて理解するのが本科目の目標である。これらの物性には相互に関係しているものが少なくない。そのことに気づくことができれば、本科目の内容についてより深く理解したことになる。また物質の持つ性質を活用し、それらを持続可能な社会のためのエネルギー供給のため、またインフラ構築のための材料として提供できることを理解する。</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：(2), (3), SDGs：7, 9, 11</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	
電子構造	右記に加えて、エネルギーの単位変換、エネルギーと等価な光の振動数、温度との間の数値変換ができる。金属・半導体・絶縁体のバンド構造の違いを説明できる。バンドギャップ、フェルミ準位を説明できる。分子軌道図を描き分子の結合定数を求めることができる。	金属・半導体・絶縁体のバンド構造の違いを説明できる。バンドギャップ、フェルミ準位を説明できる。分子軌道図を描き分子の結合定数を求めることができる。	分子軌道図を描き分子の結合定数を求めることができる。	金属・半導体・絶縁体のバンド構造の違いを説明できない。	
電気伝導性	直接型・間接型半導体の違いを説明できる。固体のイオン伝導とそれを利用したデバイスについて説明できる。固体を電気伝導性により分類できる。キャリア移動度、電気伝導率など関係する諸量の計算ができる。	固体を電気伝導性により分類できる。キャリア移動度、電気伝導率など関係する諸量の計算ができる。	固体を電気伝導性により分類できる。半導体の電子構造を説明できる。	固体の電気学的性質の説明ができない。	
誘電性	誘電性に関する諸量を数式を用いて表すことができる。固体の誘電性を利用したデバイスとその動作原理について説明できる。固体内の分極の種類及び誘電体の分類ができる。	固体の誘電性を利用したデバイスとその動作原理について説明できる。固体内の分極の種類及び誘電体の分類ができる。	固体内の分極の種類及び誘電体の分類ができる。	固体内の分極の種類及び誘電体の分類ができない。	
光学的性質	固体に生じる様々な光学現象の種類を説明できる。光学現象を数式を用いた定量的な表現ができる。光学現象を利用したデバイスとその動作原理について説明できる。また、複雑な光学現象について説明できる。	固体に生じる様々な光学現象の種類を説明できる。光学現象を数式を用いた定量的な表現ができる。	固体に生じる様々な光学現象の種類を説明できる。	固体の光学現象を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	物質工学分野の研究開発において、材料の示す様々な物性について理解し計測する技術は必須のツールである。正しい計測とデータの利用のためには、その背景にある原理の理解が必要不可欠である。本科目ではそれぞれの物性の側面から物質を理解し、物性に関する知識を広げることを目的とする。座学の授業を基本とし、分野ごとに説明と演習を繰り返しながら進める。本科目は幅広い物性に関する科目であり、その内容は一部復習に相当する内容を含む。既習の分野を中心に学習を進めることが求められる。それ以外の分野においても、積極的に自学自習に取り組むことが求められる。				
授業の進め方・方法	座学の講義を基本とし、ディスカッションや文献調査を合わせて実施する。この科目は学修単位科目のため、授業時間での学習内容に合わせた事前・事後学習として予習・復習を行うこと。また授業内容に関連した課題を課し、それらの取り組み状況を総合的に判断して成績評価を行う。				
注意点	物理化学、無機化学および物理の物質の構造および電磁気学に関する単元を復習しておくこと。本科目の単位を修得するためには指示された課題への取り組みだけでなく、参考書等の文献調査、学習内容の見直し等の自学自習を常に行っていくことが必要である。自学自習の習慣を身に付けて学習内容の定着を図ることが求められる。本科の物理化学の教科書および参考書が本科目の理解の助けになる。				
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 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	イントロダクション 電子構造 1 (分子軌道)	カリキュラム内での本科目の位置づけを認識できる。 2原子分子の分子軌道のエネルギー図を描き結合定数を説明できる。 分子の電子構造を基に、固体の電子構造の成り立ちを説明できる。
		2週	電子構造 2	電磁波のエネルギーを振動数、温度との間で数値の変換ができる。 金属・半導体・絶縁体などの電子構造の違いを説明できる。 バンドギャップ・フェルミ準位などの概念を説明できる。
		3週	電氣的性質(電気伝導性) 1	電気伝導性による物質の分類ができる。 キャリア密度、移動度、伝導率、抵抗率の関係式を用いて、相互に値を変換し求めることができる。
		4週	電氣的性質(電気伝導性) 2	真性半導体と不純物半導体の電子構造を説明できる。 直接遷移・間接遷移の違いを説明できる。
		5週	電氣的性質(電気伝導性) 3	pn接合への光・電気的作用を説明できる。 半導体の光応答を利用した様々なデバイスの動作原理を説明できる。
		6週	電氣的性質(電気伝導性) 4	固体のイオン伝導とそれを利用したデバイスの動作原理を説明できる。 金属の電気伝導性と熱伝導性の関係について説明できる。
		7週	電氣的性質(誘電性) 1	電気双極子モーメントと固体の分極を説明できる。
		8週	電氣的性質(誘電性) 2	固体の分極の種類を説明できる。 誘電体の分類を説明できる。 コンデンサーの動作の説明ができる。
	2ndQ	9週	電氣的性質(誘電性) 3	誘電分散の説明ができる。 誘電体を用いたデバイスとその動作を説明できる。
		10週	光学的性質 1	物質のエネルギー準位の構造を説明できる。 様々な準位間の遷移過程(特に光化学的な)を説明できる。
		11週	光学的性質 2	光の吸収・放出等の種類、確率を説明できる。
		12週	光学的性質 3	吸収・発光などの固体と光の相互作用による現象を説明できる。
		13週	光学的性質 4	散乱や高次の光学過程について説明できる。
		14週	光学的性質 5	Snellの式およびFresnelの式を用いて光の屈折・反射について説明できる。
		15週	試験	筆記テストにより本授業の理解度を確認する。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
	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	50	30	0	0	0 20 100
基礎的能力	0	0	0	0	0 0 0
専門的能力	50	30	0	0	0 20 100

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	機能性材料 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0052		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	物質工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	プリントを配布する。				
担当教員	庄司 良, 山本 祥正				
到達目標					
(1) ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合を説明できる。 (2) 塊状重合、溶液重合、乳化重合、懸濁重合を説明できる。 (3) 天然ゴム、合成ゴムの構造と性質を説明できる。 (4) 材料分析を説明できる。 (5) 環境評価と環境浄化の観点から、環境材料を説明できる。 (6) 生物材料を説明できる					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	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	ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合の特徴と反応機構を資料を見ることがなく正確に説明できる。	ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合の特徴を資料を見ることがなく説明できる。	ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合を説明できる。	ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合を説明できない。	
評価項目2	塊状重合、溶液重合、乳化重合、懸濁重合の特徴とそれぞれの相違点を資料を見ることがなく正確に説明できる。	塊状重合、溶液重合、乳化重合、懸濁重合の特徴を資料を見ることがなく説明できる。	塊状重合、溶液重合、乳化重合、懸濁重合を説明できる。	塊状重合、溶液重合、乳化重合、懸濁重合を説明できない。	
評価項目3	天然ゴム、合成ゴムの構造と性質を資料を見ることがなく正確に説明できる。	天然ゴム、合成ゴムの性質を資料を見ることがなく説明できる。	天然ゴム、合成ゴムを説明できる。	天然ゴム、合成ゴムの構造と性質を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	物質に関わる科学の諸原理を理解すること、すなわち多様な物質のさまざまな性質について分析化学、有機化学、高分子化学、生物学、化学工学、その他物質工学全般の知識を使って理解できるようになることを目標とする。				
授業の進め方・方法	本科の分析化学、有機化学、高分子化学、生物学、化学工学、機器分析等で習得した内容を総合的に活用しながら授業を進める。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	事前・事後学習を指示に従って毎回提出すること。				
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	1stQ	1週	プラスチック材料 (1)	ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合を説明できる。塊状重合、溶液重合、乳化重合、懸濁重合を説明できる。	
		2週	プラスチック材料 (2)	付加重合系プラスチック、重不可系プラスチック、重縮合系プラスチックの特徴と製造法を説明できる。	
		3週	ゴム材料 (1)	天然ゴムの構造を説明できる。	
		4週	ゴム材料 (2)	天然ゴムの性質を説明できる。	
		5週	ゴム材料 (3)	合成ゴムの製造法と構造を説明できる。	
		6週	材料分析 (1)	透過型電子顕微鏡による材料分析を説明できる。	
		7週	材料分析 (2)	走査型電子顕微鏡による材料分析を説明できる。	
		8週	試験		
	2ndQ	9週	環境材料 (1)	環境浄化のための材料を理解する。特に吸着剤について学修する。	
		10週	環境材料 (2)	環境浄化のための材料を理解する。浄化のための触媒反応について学修する。	
		11週	環境材料 (3)	環境浄化のための材料を理解する。特に生物を用いた浄化方法としてバイオレメディエーションについて学修する。	
		12週	環境材料 (4)	環境浄化のための材料を理解する。特に生物を用いた浄化方法として活性汚泥法について学修する。	
		13週	生物材料 (1)	生物材料として、生物模倣材料の可能性に関する最新の知見を学修する。	
		14週	生物材料 (2)	生物を用いた環境評価手法としてのバイオアッセイについて最新の知見を学修する。	
		15週	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	レポートなど	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	10	0	0	0	0	30
専門的能力	30	10	0	0	0	0	40
分野横断的能力	20	10	0	0	0	0	30

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	化学工学特論 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0054	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	物質工学専攻	対象学年	専2		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	石井宏幸著: 基礎からわかる化学工学、森北出版				
担当教員	石井 宏幸				
到達目標					
<p>化学工学の根幹である移動速度論を、基礎方程式の導出から様々な現象への応用まで丁寧に学習する。 物質、熱、運動量の移動が勾配に比例し、それらの移動現象は同形の基礎方程式により表現できることを理解する。 【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: (1), (2), (3), SDGs: 9, 13, 14, 15</p>					
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	
物質収支	物質収支式を解き、解を得ること	物質収支式が立式できること	物質収支を構成する項がわかること	物質収支が理解できないこと	
移動現象	熱、物質、運動量の移動が理解できること	熱、物質、運動量の移動の基礎式が理解できること	物質や熱や運動量の移動の法則の意味が分かること	基本的な法則が理解できないこと	
単位と無次元数	無次元数の持つ物理的意味を理解できること	次元解析ができること	次元という概念が理解できること	無次元数が無次元であることが理解できないこと	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	物理、化学、生物に関する現象を法則化し、方程式を用いて表現する工学的手法の一つである。物質生産における予測と制御の基礎をなす学問として位置づけられる。化学反応や生物反応によって得られた製品は常に不純物との混合物として存在する。従って、適切な操作によって不純物を分離しなければならない。この講義では、分離する方法について、基礎的な原理とともに、実際のプロセスとして応用する場合の考え方を学ぶ。				
授業の進め方・方法	試験と演習で評価する。「教科書で取り上げられている現象の収支式をたてることができ、これを解いて代表的な解析解を導くことができる。」ことを基準とする。理論にそって講義を進め、演習問題を解く。実際の実験に使う装置を見ながら原理を理解する。そして、演習問題を通して、設計計算ができるようになってもらう。事前・事後学習としてレポート等を実施します				
注意点	学習の前提として化学工学の知識が必要である。本科の化学工学の内容をよく理解していることが望ましい。微分・積分の内容を理解していること。この講義は学修単位科目なので予習と復習が前提となっている。十分な演習時間が授業時間内では確保できないため、予習、復習課題を課すことがある。				
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 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	化学工学の基礎その1	化学工学の基礎概念を学ぶ	
		2週	化学工学の基礎その2	収支式を学ぶ	
		3週	流体の流れその1	管内流れの物質収支、運動量収支を学ぶ	
		4週	流体の流れその2	圧力損失を学ぶ	
		5週	熱の流れその1	伝熱の基礎を学ぶ	
		6週	熱の流れその2	熱交換器を理解する	
		7週	反応工学その1	反応速度式を学ぶ	
		8週	反応工学その2	反応器の設計を学ぶ	
	4thQ	9週	蒸留	蒸留の原理の復習、ラウールの法則などから、蒸留の操作法、理論段数まで	
		10週	ガス吸収、抽出	吸収の原理、溶解度の理解、微分方程式の解法に習熟する	
		11週	吸着、調湿・乾燥	吸着現象の理解、各種吸着等温線の特徴	
		12週	粉体その1	粉体の基礎を学ぶ	
		13週	粉体その2	粉体の応用を理解する	
		14週	プロセス制御	プロセス制御を学ぶ	
		15週	まとめと様々な現象への応用	実際の問題に応用する手順を確認する	
		16週			
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
		試験	課題	合計	
総合評価割合		60	40	100	
基礎的能力		20	10	30	
専門的能力		20	10	30	
分野横断的能力		20	20	40	

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	ベンチャー起業論 (2022年度以降入学生用科目)	
科目基礎情報							
科目番号	0055		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	物質工学専攻		対象学年	専2			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材							
担当教員	山下 晃弘,原口 大輔						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週					
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
評価割合							
	試験	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05年度 (2023年度)	授業科目	技術者倫理 (2022年度以降入学生用科目)
科目基礎情報					
科目番号	0064	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	物質工学専攻	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				
到達目標					
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。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。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。					
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		
後期	3rdQ	1週	イントロダクション：倫理とは何か。	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	専門知における倫理	技術者倫理を技術の哲学の観点から理解し、専門研究者としての倫理的配慮の重要性について学ぶ。	
		3週	技術を見る眼	技術者倫理を専門知の観点から理解し、技術者倫理における倫理的配慮の諸相を学ぶ。	
		4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。	
		5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。	
		6週	異文化への配慮 (3)	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。	
		7週	異文化への配慮 (4)	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。	
		8週	人工知能と倫理	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。	
	4thQ	9週	動物実験と倫理	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。	
		10週	社会と障害者	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	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。
		12週	物質の安全性と倫理的配慮の問題	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	情報通信と倫理	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	総まとめ（1）	オムニバス形式で行われてきた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	総まとめ（2）	オムニバス形式で行われてきた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

	事後レポート	発表	提出物	合計
総合評価割合	25	30	45	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	25	30	45	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	人工知能 (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	0065	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	物質工学専攻	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"> ・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。 ・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。 ・代表的な強化学習アルゴリズムについて理解する。 					
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	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					
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		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		
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	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

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 II
科目基礎情報					
科目番号	0067		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	物質工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	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する。公開鍵暗号の具体例を示し、いくつかの素因数分解アルゴリズムを解説する。これらの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、アルゴリズムを実装する上で必要な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					
学習・教育目標 C1 学習・教育目標 C14					
教育方法等					
概要	符号理論や暗号理論との関係から、脚光を浴びている数論アルゴリズムを初歩から系統的かつ総合的に解説する。 〔内容〕数論アルゴリズム/素数判定/素因数分解/離散対数問題/公開鍵暗号/楕円曲線				
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 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	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, R S A 暗号	公開鍵暗号の仕組みを理解し、R S A 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	楕円曲線を用いた素数判定と素因数分解	楕円曲線を用いた素数判定と素因数分解を行うことができる	
		15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。	

		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
基礎的能力	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	
			因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3	
			分数式の加減乗除の計算ができる。	3	
			平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3	
			因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3	
			簡単な連立方程式を解くことができる。	3	
			累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3	
			対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	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	
			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	

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	先端理工学研究特論Ⅱ		
科目基礎情報							
科目番号	0069		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	物質工学専攻		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	井口 雄紀						
到達目標							
各教員の専門分野に関連した研究開発の動向について学び、持続可能な社会の実現に向けた産業と技術革新の基盤を知る。それらを学び視野を広げる事で持続可能な社会の実現に資する研究を行えるようになるとともに、自分が行っている研究や社会実装を見つめ直し、より深化させる機会とする。							
【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：(1), (2), (3), SDGs：9							
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	未到達レベルの目安			
先端研究の理解	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるか的確に説明できる	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるか簡潔に説明できる	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるか初歩的な説明ができる	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるか説明できない			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	複数の東京工業大学大学院教員が、理工学分野における最先端の研究について分かりやすく解説する。理工学研究の最前線の状況を理解するとともに、研究のデザインの仕方、研究における試行錯誤、ブレイクスルー等について学ぶ。SDGsの9以外にも各教員の専門性により様々な持続可能な社会の実現に資する研究が紹介される。奇数年度のみ開講。						
授業の進め方・方法	東京工業大学大学院の教員が、1週または2週で専門分野の基礎と最先端の研究についてわかりやすく解説する。研究する上での心構えや考え方を披露する。第8回および第9回の講義では東京工業大学すずかけ台キャンパスの見学会を予定している。						
注意点	自分の研究と照らし合わせながら受講すること。授業の最後には講義内容を踏まえて各自の研究や社会実装を見つめ直す課題を与える。						
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 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	1stQ	1週	ガイダンス、東京工業大学 大学説明	本講義を受けるうえでの注意点を把握し、東京工業大学についての情報を得る			
		2週	IoTと集積回路	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		3週	制御の視点から捉える植物の光合成	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		4週	22世紀の宇宙探査	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		5週	数学と人工知能	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		6週	Deciphering Everyday Technologies that Influence Our Thoughts and Behavior	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		7週	マイクロ水滴の計測化学	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		8週	東京工業大学すずかけ台キャンパス研究室見学	東京工業大学すずかけ台キャンパスについての研究室情報を得る			
	2ndQ	9週	東京工業大学すずかけ台キャンパス研究室見学	東京工業大学すずかけ台キャンパスについての研究室情報を得る			
		10週	超分子化学：分子の織りなすナノの世界	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		11週	超分子化学：分子の織りなすナノの世界	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		12週	タンパク質を模倣した人工分子の開発	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		13週	エネルギー問題に貢献する炭素系材料	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		14週	ガラス材料の科学と技術	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		15週	ガラス材料の科学と技術	左記内容を自らの研究や社会実装等と照らし合わせながら理解することができる			
		16週					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週		
評価割合							
	レポート	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計

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