

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	共通	専門	計算機工学特論	2	舘泉 雄治
物質工学専攻	専1年	学科	専門	構造有機化学	2	町田 茂
物質工学専攻	専1年	学科	専門	物理化学特論	2	井手 智仁
物質工学専攻	専1年	学科	専門	生物物理化学	2	伊藤 篤子
物質工学専攻	専2年	学科	専門	無機固体化学	2	井手 智仁

科目区分	学修種別	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		
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
一般	必修	英語演習 I	0013	学修単位	2			2						向山 大地	
一般	必修	英語演習 II	0014	学修単位	2			2						櫻村 真由	
一般	必修	技術者倫理	0015	学修単位	2			2						村瀬 智之、鈴木 慎也	
一般	選択	文章表現論	0016	学修単位	2				2					青野 順也	
専門	選択	構造有機化学	0001	学修単位	2			2						町田 茂	
専門	選択	物理化学特論	0002	学修単位	2			2						井手 智仁	
専門	選択	工業分析化学	0003	学修単位	2			2						城石 英伸	
専門	選択	基礎材料科学	0004	学修単位	2				2					山本 祥正	
専門	選択	固体物性学	0005	学修単位	2			2						土屋 賢一	
専門	選択	資源工ネルギー化学	0006	学修単位	2				2					城石 英伸	
専門	選択	分離工学	0007	学修単位	2				2					庄司 良	
専門	選択	生物物理化学	0008	学修単位	2				2					伊藤 篤子	
専門	選択	移動速度論	0009	学修単位	2				2					庄司 良	
専門	選択	化学特論	0010	学修単位	2				2					山本 祥正	
専門	選択	半導体工学特論	0011	学修単位	2			2						玉田 耕治、伊藤 浩、新國 幸一、戸 隆久、水戸 慎一郎	
専門	選択	計算機工学特論	0012	学修単位	2			2						舘泉 雄治	
専門	選択	線形空間論	0017	学修単位	2			2						井口 雄紀	
専門	選択	応用数理学 (開講なし)	0018	学修単位	2			2							
専門	選択	応用解析学	0019	学修単位	2				2					波止 元仁	
専門	選択	実験物理	0020	学修単位	2			2						大野 秀樹	
専門	選択	原子核物理	0021	学修単位	2				2					前段 眞治	
専門	選択	物性物理	0022	学修単位	2				2					大野 秀樹	

専門	選択	ユニバーサルデザイン	0023	学修単位	2			2							土屋真 茂木 龍太 角田 陽
専門	必修	物質工学特別実験	0024	学修単位	2			6							北折典 之土賢 一屋賢 川町一 修茂 田茂 伊藤 篤子 注司 良城 石英 山本 祥正 伊藤 未希 井手 智仁 中野 雅之
専門	必修	物質工学特別演習	0025	学修単位	2	2		2							北折典 之土賢 一屋賢 川町一 修茂 田茂 伊藤 篤子 注司 良城 石英 山本 祥正 伊藤 未希 井手 智仁 中野 雅之
専門	必修	物質工学特別実習	0026	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	0027	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)	0028	学修単位	2	2									井手智 仁
専門	選択	先端理工学研究特論 II	0029	学修単位	2	2									井手智 仁
一般	選択	日本文化論	0035	学修単位	2								2		船戸美 智子
一般	選択	現代哲学	0036	学修単位	2								2		村瀬智 之
一般	選択	科学技術論	0037	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)	0038	学修単位	2								2		教務系
一般	選択	英語特講	0039	学修単位	2				2						小林礼 美
専門	選択	材料化学特論	0030	学修単位	2								2		伊藤未 希雄
専門	選択	生物化学工学	0031	学修単位	2								2		庄司良
専門	選択	無機固体化学	0032	学修単位	2				2						井手智 仁
専門	選択	環境工学特論	0033	学修単位	2				2						庄司良
専門	選択	センサー工学	0034	学修単位	2				2						安田利 貴
専門	選択	人工知能	0040	学修単位	2				2						北越大 輔
専門	選択	高度ソフトウェア開発工学	0041	学修単位	2				集中講義						教務系
専門	選択	応用数理学 II	0042	学修単位	2				2						南出大 樹
専門	選択	先端理工学研究特論 I (開講なし)	0043	学修単位	2				2						井手智 仁
専門	選択	先端理工学研究特論 II	0044	学修単位	2				2						井手智 仁
専門	必修	物質工学特別研究 II (個表1/10)	0045	学修単位	12								北折典 之		

専門	必修	物質工学特別研究Ⅱ（個表2/10）	0046	学修単位	12		中川 修	
専門	必修	物質工学特別研究Ⅱ（個表3/10）	0047	学修単位	12		町田 茂	
専門	必修	物質工学特別研究Ⅱ（個表4/10）	0048	学修単位	12		伊藤 篤子	
専門	必修	物質工学特別研究Ⅱ（個表5/10）	0049	学修単位	12		伊藤 未希雄	
専門	必修	物質工学特別研究Ⅱ（個表6/10）	0050	学修単位	12		庄司 良	
専門	必修	物質工学特別研究Ⅱ（個表7/10）	0051	学修単位	12		庄司 良 井手 智仁	
専門	必修	物質工学特別研究Ⅱ（個表8/10）	0052	学修単位	12		城石 英伸	
専門	必修	物質工学特別研究Ⅱ（個表10/10）	0053	学修単位	12		山本 祥正	
専門	必修	物質工学特別研究Ⅱ（個表11/8）	0054	学修単位	12		井手 智仁	
専門	必修	物質工学特別研究Ⅱ（総表）【学修総まとめ科目】	0055	学修単位	12		井手 智仁	

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	英語演習 I
科目基礎情報					
科目番号	0013	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				
目的・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					
JABEE (a) JABEE (f) JABEE (g) 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。				
授業の進め方と授業内容・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・方法	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。	

後期	2ndQ	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。
		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。
	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

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03年度 (2021年度)	授業科目	英語演習 II
科目基礎情報					
科目番号	0014		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				
目的・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					
JABEE (a) JABEE (f) JABEE (g) 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。				
授業の進め方と授業内容・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、進捗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・方法	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		

#### 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03年度 (2021年度)	授業科目	技術者倫理
科目基礎情報					
科目番号	0015	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				
目的・到達目標					
<p>職業的技術者・研究者に必須な知識である「技術者倫理」について、さまざまな事例を通して、技術者倫理とはいかなるもので、どのような原則があるのかを、より深く理解する。</p> <p>技術者と、社会を構成するさまざまな人々との関わりを検討しながら、研究・開発活動に付随する倫理的諸問題や実践的な場面での「倫理的ジレンマ」等へ対応できる素養を身につけること。</p> <p>加えて個別工学的課題を扱いながら設計・開発段階における倫理的配慮の重要性を理解すること。</p>					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低限な到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安	
評価項目1	技術者倫理とはいかなるもので、どのような原則があるのかを、事例を使用しながら、十分に理解し、他者に説明することができる。	技術者倫理とはいかなるもので、どのような原則があるのかを、理解している。	技術者倫理とはいかなるもので、どのような原則があるのかに最低限、答えられる	技術者倫理とはいかなるもので、どのような原則があるのかを理解していない。	
評価項目2	技術者と、社会を構成するさまざまな人々との関わりを理解し、研究・開発活動に付随する倫理的諸問題や実践的な場面での「倫理的ジレンマ」等へ対応できる素養を十分に身につけている。	技術者と、社会を構成するさまざまな人々との関わりを理解し、研究・開発活動に付随する倫理的諸問題や実践的な場面での「倫理的ジレンマ」等へ対応できる素養を身につけている。	技術者と、社会を構成するさまざまな人々との関わりを知り、研究・開発活動に付随する倫理的諸問題や実践的な場面での「倫理的ジレンマ」等へ対応できる基礎知識身につけている。	技術者と、社会を構成するさまざまな人々との関わりを理解し、研究・開発活動に付随する倫理的諸問題や実践的な場面での「倫理的ジレンマ」等へ対応できる素養を身につけていない。	
評価項目3	個別工学的課題について、設計・開発段階における倫理的配慮の重要性を十分に理解している。	個別工学的課題について、設計・開発段階における倫理的配慮の重要性を理解している。	個別工学的課題について、設計・開発段階における倫理的配慮の重要性について最低限の知識がある。	個別工学的課題について、設計・開発段階における倫理的配慮の重要性を理解していない。	
学科の到達目標項目との関係					
JABEE (d) JABEE (f) 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。				
授業の進め方と授業内容・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・方法	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	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	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。	
		3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。	
		4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。	
		5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。	
		6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。	
		7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。	
		8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。	
	2ndQ	9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。	
		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		

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03年度 (2021年度)	授業科目	文章表現論	
科目基礎情報						
科目番号	0016		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					
目的・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						
JABEE (d) JABEE (f)						
教育方法等						
概要	私たちは、普段特に意識することなく日本語を話したり書いたりしているが、現代日本人の言語生活を支える現代日本語は、古代(主として奈良・平安時代)から、どのように変化して成立したのだろうか。また、古代の日本では、どのような文章が、どのような文字で綴られていたのだろうか。この授業では、古代日本語を主たる考察対象とし、表記・語彙など、日本語の特徴を考えていきたい。					
授業の進め方と授業内容・方法	・ 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	・ 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。					
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・方法	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。		
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03年度 (2021年度)	授業科目	構造有機化学
科目基礎情報				
科目番号	0001	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			

### 目的・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。
授業の進め方と授業内容・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。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・方法	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		

#### 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03年度 (2021年度)	授業科目	物理化学特論	
<b>科目基礎情報</b>						
科目番号	0002	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	井手 智仁					
<b>目的・到達目標</b>						
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、反応ギブス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。						
<b>ルーブリック</b>						
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	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。		
ヒュッケル法	簡単なコードを作成して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る。	エチレンのヒュッケル法計算ができない。		
水素原子とヘリウム原子	水素原子やヘリウム原子のシュレーディンガー方程式の解き方を説明できる。	水素原子やヘリウム原子とシュレーディンガー方程式の関係を説明できる。	水素原子やヘリウム原子の量子化学的位置づけを説明できる。	水素原子やヘリウム原子の量子化学的位置づけを説明できない。		
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。		
<b>学科の到達目標項目との関係</b>						
<b>教育方法等</b>						
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なることを目標とし、計算結果をまとめたプレゼンテーションを実施する。					
授業の進め方と授業内容・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。また、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。					
<b>授業の属性・履修上の区分</b>						
<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						
<b>授業計画</b>						
	週	授業内容・方法		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	水素原子とヘリウム原子		水素原子の原子軌道について理解する。ヘリウム原子のエネルギーについて計算する。		
	8週	現代的な量子化学計算の手法		分子軌道法（電子相関法も含む）、密度汎関数法について説明できる。		
	2ndQ	9週	計算機実験と環境負荷・計算化学の実務		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。	
		10週	熱力学諸量の計算方法・計算結果の解釈(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知る。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。	
		11週	計算結果の解釈(2)		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)		興味がある化学反応や相互作用、光学特性について文献調査を行い、先行研究の結果を説明できる。また、過去に行われた計算の例を説明できる。	
		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。
		15週	計算結果の発表	計算結果をまとめて発表できる。
		16週	予備日	

評価割合

	試験	課題	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03年度 (2021年度)	授業科目	基礎材料科学		
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	後期		週時間数	2			
教科書/教材	文献やプリントを配布する						
担当教員	山本 祥正						
目的・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) 論文を要約し、発表できる。 (5) 材料分析を説明できる。 (6) 石油化学工業を説明できる。							
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、アニオン重合の特徴を説明できる。	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、懸濁重合の特徴を説明できる。	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、合成ゴムの性質を説明できる。	天然ゴム、合成ゴムの構造と性質を説明できない。			
評価項目4	論文を要約し、要点をまとめて発表できる。	論文を要約し、発表できる。	論文を要約できる。	論文を要約できない。			
評価項目5	TEMとSEMの原理と特徴を資料を見ることがなく正確に説明できる。	TEMとSEMの特徴を資料を見ることがなく正確に説明できる。	TEMとSEMの特徴を説明できる。	TEMとSEMの特徴を説明できない。			
評価項目6	石油精製の方法、改質法、C1化学を説明できる。	石油精製の概要を説明できる。	原油の蒸留を説明できる。	石油精製の方法、改質法、C1化学を説明できない。			
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、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。						
授業の進め方と授業内容・方法	本科の分析化学、有機化学、高分子化学、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。また、材料に関する英語論文を要約し、パワーポイントにまとめて発表する。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	発表資料を印刷して提出すること。						
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							
後期	3rdQ	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
		1週	プラスチック (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週	プラスチック (2)	塊状重合、溶液重合、乳化重合、懸濁重合を説明できる。			
		3週	プラスチック (3)	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。			
		4週	ゴム工業 (1)	天然ゴムの構造を説明できる。			
		5週	ゴム工業 (2)	天然ゴムの性質を説明できる。			
		6週	ゴム工業 (3)	合成ゴムの製造法と構造を説明できる。			
		7週	発表会	材料に関する英語論文を要約し、発表できる。			
	8週	発表会	材料に関する英語論文を要約し、発表できる。				
	4thQ	9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。			
		10週	材料分析 (2)	透過型電子顕微鏡による材料分析を説明できる。			
		11週	材料分析 (3)	走査型電子顕微鏡による材料分析を説明できる。			
		12週	石油化学工業 (1)	石油精製の主な方法を説明できる。			
		13週	石油化学工業 (2)	C1化学を説明できる。			
		14週	石油化学工業 (3)	アルコールやフェノールの工業的製法を説明できる。			
		15週	期末試験および答案返却	期末試験の模範解答を書ける。			
16週							
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計

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

東京工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	固体物性学
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	基礎固体物性 斎藤理一郎 著 朝倉書店			
担当教員	土屋 賢一			

### 目的・到達目標

固体の物性を理解することは様々な電子デバイスの動作原理を理解するうえで重要なことである。本講は、数式を使って表現された、固体物性の理論を教科書を読みながら理解することを目標とする。

### ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	単位取得可能なレベルの目安(可)	未到達レベルの目安
評価項目1	結晶構造の応用事項について数式を用いて理解できる。	結晶構造の応用事項について理解できる。	結晶構造の基礎事項について理解できる。	結晶構造について理解できない。
評価項目2	エネルギーバンドの応用事項について数式を用いて理解できる。	エネルギーバンドの応用事項について理解できる。	エネルギーバンドの基礎事項について理解できる。	エネルギーバンドについて理解できない。
評価項目3	格子振動の応用事項について数式を用いて理解できる。	格子振動の応用事項について理解できる。	格子振動の基礎事項について理解できる。	格子振動について理解できない。
評価項目4	固体の電子物性の応用事項について数式を用いて理解できる。	固体の電子物性の応用事項について理解できる。	固体の電子物性の基礎事項について理解できる。	固体の電子物性について理解できない。

### 学科の到達目標項目との関係

#### 教育方法等

概要	本講においては固体の電子状態を中心に学習し、固体の構造や電気伝導に関する理解を深める。その際、現象を表現する最終式のみを暗記してもあまり意味がないので、最初に何が仮定されていたか？、最終式の導出過程はどうであったか？等についても注目して授業を進める。
授業の進め方と授業内容・方法	講義形式と輪講形式を併用して授業を進める。式の導出等も丁寧に、根本から現象を理解する。輪講においては、自らが問題点を見出し、説明する能力を養う。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	

### 授業の属性・履修上の区分

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

### 授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	結晶の構造、X線構造解析 1	格子と逆格子及びデバイ・シェラー法について理解する。
		2週	結晶の構造、X線構造解析 2	ブラベー格子と空間群について理解する。
		3週	結晶の構造、X線構造解析 3	構造因子と形状因子について理解する。
		4週	エネルギーバンド 1	エネルギーバンドの概念について理解する。
		5週	エネルギーバンド 2	ブロッホの定理について理解する。
		6週	エネルギーバンド 3	エネルギーバンドの計算法について理解する。
		7週	エネルギーバンド 4	状態密度について理解する。
		8週	格子振動 1	フォノンについて理解する。
	2ndQ	9週	格子振動 2	1次元調和振動子について理解する。
		10週	格子振動 3	音響フォノン、光学フォノンについて理解する。
		11週	格子振動 4	縦波、横波について理解する。
		12週	固体中の電子物性 1	金属、半導体、絶縁体について理解する。
		13週	固体中の電子物性 2	半金属、周期律表、元素について理解する。
		14週	固体中の電子物性 3	有効質量とホール、フェルミエネルギーについて理解する。
		15週	固体中の電子物性 4	自由電子、状態密度、電子比熱について理解する。
		16週	レポート作成	最終提出用のレポートを作成する。

### 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	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	100	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03年度 (2021年度)	授業科目	資源エネルギー化学
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	後期		週時間数	2	
教科書/教材	第5次エネルギー基本計画」を読み解く その欠陥と、あるべきエネルギー政策の姿/ 山家 公雄 (著)				
担当教員	城石 英伸				
目的・到達目標					
資源・エネルギー問題、環境問題を考える上で一面的でなく、総合的な課題解決の追求が必要である。即ち、新しい時代の資源エネルギー問題への取り組み方について社会システムの因子を考えたプロセス開発が要求される。この様な状況の中、多岐にわたる資源エネルギー問題の現状と今後の課題について考える力を身に付ける。					
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エネルギーの基礎的理解	資源・エネルギーの歴史を理解して、将来の姿を提案できる		資源・エネルギーの歴史を理解している		資源・エネルギーの歴史を理解できない。
評価項目2エネルギー技術の理解	太陽光発電、燃料電池、火力発電プロセス等を理解している		太陽光発電、燃料電池、火力発電プロセス等を知っている。		太陽光発電、燃料電池、火力発電プロセス等を知らない。
評価項目3総合的な観点からのエネルギーの理解	エネルギー技術の歴史、変遷の背景、開発ポイント等を理解している。		エネルギー技術の歴史、変遷の背景、開発ポイント等を知っている。		エネルギー技術の歴史、変遷の背景、開発ポイント等を知らない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	資源・エネルギー問題、環境問題を考える上で一面的でなく、総合的な課題解決の追求が必要である。即ち、新しい時代の資源エネルギー問題への取り組み方について社会システムの因子を考えたプロセス開発が要求される。				
授業の進め方と授業内容・方法	講義、演習などを通じ、最新技術情報から技術の歴史、変遷やその時々へのニーズ、克服した開発ポイントを学習する。				
注意点	関連科目・知識は、化学工学 I、物理、物理化学、情報処理演習である。 今年度は新型コロナウイルスの感染状況次第で、やむを得ず内容を変更したり、順番を入れ替えることがある。				
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 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・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	ガイダンス・現状世界で使われているエネルギーと問題点	現状世界で使われているエネルギーと問題点について理解する	
		2週	地球温暖化の現状について学習する	地球温暖化の現状について理解する	
		3週	水・食糧問題について学習する	水・食糧問題の現状について理解する	
		4週	原子力発電(1) 放射線について、被爆と国際基準について	放射線について、被爆と国際基準について理解する	
		5週	原子力発電(2) 原子力発電の原理とチェルノブイリ事故について学習する	原子力発電の原理とチェルノブイリ事故について理解する	
		6週	原子力発電(3) 原子力発電所の設置基準等について学習する	原子力発電所の設置基準等について理解する	
		7週	原子力発電(4) 福島原発事故について学習する	福島原発事故について理解する	
		8週	原子力発電(5) 原子力発電(5) 福島原発の廃炉作業の現状と、これからの原子力発電について学習する	福島原発の廃炉作業の現状と、これからの原子力発電について理解する	
	4thQ	9週	燃料電池の歴史とアポロ13号の事故について学習する	燃料電池の歴史とアポロ13号の事故について理解する	
		10週	水素エネルギー社会について学習する	水素エネルギー社会について理解する	
		11週	非在来型化石燃料について学習する(1)	非在来型化石燃料について理解する	
		12週	プラスチック問題について学習する	プラスチック問題について理解する	
		13週	これまで学習した知識を使って計算によって検証する(1)	これまで学習した知識を使って計算することができる	
		14週	これまで学習した知識を使って計算によって検証する(2)	これまで学習した知識を使って計算することができる	
		15週	未来のエネルギーについてグループディスカッションを行う	未来のエネルギーについてグループディスカッションに参加して自分の意見を発言する	
		16週			
評価割合					
			レポート	合計	
総合評価割合			100	100	
基礎的能力			50	50	
専門的能力			50	50	
分野横断的能力			0	0	

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	分離工学
科目基礎情報					
科目番号	0007		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	ベーシック化学工学, 橋本健治著, 化学同人				
担当教員	庄司 良				
目的・到達目標					
分離に関する単位操作を行う装置の設計方法を学び、設計計算をできるようにする					
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	到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安	
蒸留	蒸留に関して応用的な設計計算ができる	蒸留に関して基本的な設計計算の方法、理論段数計算のやり方が理解できる	蒸留に関して基本的な設計計算の方法が理解できる	蒸留の設計計算の方法が理解できない	
吸収・吸着	吸収・吸着に関して応用的な設計計算ができる	吸収・吸着に関して基本的な設計計算方法が理解できる	吸着等温線の種類が理解できること	吸収・吸着の設計計算の方法が理解できない	
抽出	抽出に関して応用的な設計計算ができる	抽出に関しての原理を理解していること	抽出に関して基本的な設計計算方法が理解できる	抽出の設計計算の方法が理解できない	
学科の到達目標項目との関係					
JABEE (b) JABEE (c) JABEE (d) 学習・教育目標 C2 学習・教育目標 C4 学習・教育目標 C6					
教育方法等					
概要	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。				
授業の進め方と授業内容・方法	理論にそって講義を進め、演習問題を解く。実際の分離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	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。この講義は学修単位科目なので自学自習を前提としている。演習問題を適宜課するため、十分な予復習の時間を確保してください。				
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 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・方法	週ごとの到達目標	
		1週	授業ガイダンス、分離工学とは？	分離工学の目的の理解	
		2週	蒸留の原理	蒸留の原理の復習、ラウールの法則など	
		3週	蒸留の操作法、理論段数	蒸留装置の理論段数計算	
		4週	蒸留のプロセス設計	蒸留装置の設計計算	
		5週	吸収の原理	吸収の原理、溶解度の理解	
		6週	吸収のプロセス設計	吸収装置の設計計算	
		7週	抽出の原理	抽出操作の原理、溶媒とのアフィニティを決定する要因	
	8週	抽出のプロセス設計	抽出装置の設計計算		
	4thQ	9週	クロマトグラフィーの原理	各種クロマトグラフィーの原理	
		10週	HPLCの操作と分離	液体クロマトグラフィーの原理と操作	
		11週	クロマトグラフィーの設計	クロマトグラフィー設計計算	
		12週	吸着現象について	吸着現象の理解	
		13週	吸着等温線	各種吸着等温線の特徴	
		14週	吸着分離装置の設計	吸収装置の設計計算	
		15週	分離工学の今後の課題	今後の分離工学の方向性	
16週					
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		80	20	100	
専門的能力		0	0	0	
分野横断的能力		0	0	0	

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	生物物理化学		
科目基礎情報							
科目番号	0008		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	Biochemistry. 8th ed. Berg J. M., Tymoczko J. L., Gatto, G. J., Stryer L. W H Freeman & Co						
担当教員	伊藤 篤子						
目的・到達目標							
生体内外の「運動」と「力の発生」についてタンパク質レベルで説明できる。 生体膜を介した物質輸送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	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	分子モータータンパク質について詳細に説明でき英語の文献を辞書なしで理解できる。	分子モータータンパク質について説明でき英語の文献を理解できる。	分子モータータンパク質について説明できる	分子モータータンパク質について説明できず英語の文献も理解できない。			
評価項目2	生体膜を介した分子の膜輸送について理解し、詳細に説明できる。また、英語の文献を辞書なしで理解できる。	生体膜を介した分子の膜輸送について理解できる。また、英語の文献を理解できる。	生体膜を介した分子の膜輸送について理解できる。	生体膜を介した分子の膜輸送について理解できない。			
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	熱力学と生物化学を基礎として、生体内の化学反応を物理化学的視点から理解する。特に細胞膜を介した物質の輸送と生体分子モーターに着目し、物理化学的変化と生体の機能との関連性を理解する。本授業で取り扱うこれらの現象は、その異常が様々な疾患に直結する。疾患との関連も併せて理解できるものとする。						
授業の進め方と授業内容・方法	生物化学、分子生物学、生物工学などの本科における生物関連の科目を基礎とし、さらに生物現象を物理化学的な視点で解析するため、物理化学も本科目の基礎となる。これらの科目を基礎として生物物理化学反応を解析し、専攻科2年次の生物化学工学へと発展させる。疾患と基礎的な生物物理現象を関連付けたのは、担当者の企業における分析機器を用いた疾患等のバイオマーカー探索経験に基づくものである。						
注意点	期末試験は授業内の時間を使って実施する。英文の購読を含むことから、日本語の文献を用いた予習が必須である。復習として英語教科書の自学自習を行い、レジュメとしてまとめたものの提出と発表を必要とする。学習単位科目であるため、事前・事後学習としてレポート等を実施します						
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 checked="" 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・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	生物物理化学概説と分子モータータンパク質の特性について	授業の範囲が理解でき、かつ分子モータータンパク質とは何かがわかる。			
		2週	アクチンミオシン系の運動機構について	アクチンミオシン系の運動機構について説明できる			
		3週	キネシンドイニン系の運動機構について	キネシンドイニン系の運動機構について説明できる			
		4週	細菌類の運動機構について	細菌類の運動機構について理解できる			
		5週	脂質と膜	細胞膜を構成する脂質について理解し、膜が構成される仕組みを説明できる			
		6週	脂質と膜とタンパク質	脂質とともに細胞膜を構成するタンパク質について理解し、脂質と共同して細胞膜を形成し、生物の重要な機能を果たすことを説明できる。			
		7週	生体膜を介した輸送	分子の膜輸送について理解し、膜輸送に関するギブスエネルギーを定量化できる。			
		8週	生体膜におけるポンプによる輸送	ポンプを介した輸送について説明できる			
	4thQ	9週	生体膜におけるイオンチャネルによる輸送	イオンチャネルを介した輸送について説明でき、生体における情報伝達の仕組みが説明できる。			
		10週	生体膜におけるイオンチャネルによる輸送	イオンチャネルを介した輸送について説明でき、生体における情報伝達の仕組みが説明できる。ポンプとチャネル以外の膜輸送について理解し、説明できる			
		11週	英文購読－分子モータータンパク質の特性	基本的な細胞運動に関する英単語を学習し、英文購読かつ意味が理解できる。			
		12週	英文購読－アクチン-ミオシン系の運動機構	基本的なアクチンミオシン系の運動機構に関する英単語を学習し、英文購読かつ意味が理解できる。			
		13週	英文購読－ダイニン-キネシン系の運動機構	基本的なダイニン-キネシン系の運動機構に関する英単語を学習し、英文購読かつ意味が理解できる。			
		14週	英文購読－細菌の運動機構について	基本的な細菌類の運動機構に関する英単語を学習し、英文購読かつ意味が理解できる。			
		15週	期末試験				
		16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	72	0	0	0	0	28	100

基礎的能力	52	0	0	0	0	19	71
專門的能力	15	0	0	0	0	9	24
分野横断的能力	5	0	0	0	0	0	5

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	移動速度論
科目基礎情報					
科目番号	0009		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	斎藤恭一著: 道具としての微分方程式、講談社				
担当教員	庄司 良				
目的・到達目標					
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。					
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	
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					
JABEE (c) JABEE (d) 学習・教育目標 C4 学習・教育目標 C6					
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。				
授業の進め方と授業内容・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。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。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 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・方法		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	移動速度論とは何か		移動速度論の誕生とこれによる現象の捉え方を学ぶ
		2週	物質、熱、運動量の収支とアナロジー		異なる現象が同形の式で表現できることを学ぶ
		3週	各種座標系による収支式の導出		基礎方程式の導き方を学ぶ
		4週	微分・積分の工学的使い方		微分・積分の復習
		5週	二酸化炭素がアルカリ溶液に溶け込む現象の解析		微分方程式の解法に習熟する
		6週	多孔性触媒粒子における反応と拡散		反応律速と拡散律速の意味を理解する
		7週	場所によって、時間によって量に変化する現象の解析		物質、熱、運動量の式の形を学ぶ
		8週	ラプラス変換の基礎		簡単なラプラス変換ができること
	4thQ	9週	ラプラス変換を使った微分方程式の解法		誤差関数を用いた解の意味を学ぶ
		10週	活性炭吸着反応		収支式の導き方を学ぶ
		11週	活性炭吸着反応		収支式の導き方を学ぶ
		12週	固体中の熱伝導		定常および非定常熱伝導の違いを学ぶ
		13週	静止媒体中の物質移動		フィックの法則により拡散現象を理解する
		14週	無次元数		無次元数の物理的意味と有用性を学ぶ
		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			
評価割合					
		試験	小テスト	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03年度 (2021年度)	授業科目	化学特論
科目基礎情報				
科目番号	0010	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	化学の扉 (朝倉書店)			
担当教員	山本 祥正			

### 目的・到達目標

- (1) 原子の構造が理解できる。
- (2) 電子配置が理解できる。
- (3) 溶液の濃度計算ができる。
- (4) 気体の性質が理解できる。
- (5) 固体の性質が理解できる。
- (6) 炭化水素が理解できる。

### ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安
原子の構造	原子の構造を教科書を見ることなく正確に説明でき、電子、陽子、中性子の数を計算できる。	原子の構造を教科書を見ることなく正確に説明できる。	原子の構造を説明できる。	原子の構造を説明できない。
周期表と電子配置	電子配置を教科書を見ることなく正確に記述でき、イオン結合、共有結合、金属結合を説明できる。	電子配置を教科書を見ることなく正確に記述できる。	電子配置を記述できる。	電子配置を説明できない。
溶液の濃度計算	溶液の濃度を教科書を見ることなく正確に計算できる。	溶液の濃度を計算できる。	溶液の濃度を計算できる。	溶液の濃度を計算できない。
気体の性質	気体の性質を教科書を見ることなく正確に説明でき、ボイルの法則、シャルルの法則、理想気体の状態方程式を使って気体の体積や圧力などを計算できる。	気体の性質を教科書を見ることなく正確に説明できる。	気体の性質を説明できる。	気体の性質を説明できない。
固体の性質	固体の性質を教科書を見ることなく正確に説明でき、結晶格子、細密充填構造、ラウールの法則を説明できる。	固体の性質を教科書を見ることなく正確に説明できる。	固体の性質を説明できる。	固体の性質を説明できない。
有機化学	炭化水素を教科書を見ることなく正確に命名でき、アルカンの異性体を書ける。	炭化水素を教科書を見ることなく正確に命名できる。	炭化水素を命名できる。	炭化水素を命名できない。

### 学科の到達目標項目との関係

#### 教育方法等

概要	化学の基本となる考え方を中心に、大学教養レベルの知識を身につけることを目標とする。周期表、化学結合、化学反応量論(モル計算)などなじみのある話題から始め、反応速度論、化学平衡、有機化学についても概説し、各自の専門分野に応用できるような化学の基礎力の定着させる。
授業の進め方と授業内容・方法	教科書や補助教科書(化学ⅠおよびⅡの教科書)に沿って化学の基礎を解説する。授業中に演習問題を課すので授業には電卓を必ず持参すること。 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等を実施します。
注意点	本講義は主として、本科3年生以降に化学を学んでいない学生が大学教養レベルの化学を理解するために配置されている。本科で履修した高校生レベルの「化学Ⅰ」「化学Ⅱ」と学習範囲は重複するが、化学の基本的な考え方の定着を目指す。

#### 授業の属性・履修上の区分

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

#### 授業計画

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	原子の構造 (1)	原子の構造を説明できる。
		2週	原子の構造 (2)	電子、陽子、中性子の数を計算できる。
		3週	周期表と電子配置 (1)	共有結合、イオン結合、金属結合を説明できる。
		4週	周期表と電子配置 (2)	原子番号20までの電子配置を書ける。
		5週	溶液の濃度計算 (1)	溶液の濃度を質量パーセント濃度で計算できる。
		6週	溶液の濃度計算 (2)	溶液の濃度をモル濃度で計算できる。
		7週	中間試験および試験返却	中間試験の模範解答を説明できる。
	4thQ	8週	気体の性質 (1)	物質の三態、ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル・シャルルの法則を説明できる。
		9週	気体の性質 (2)	理想気体の状態方程式を使って気体の圧力や体積を計算できる。
		10週	固体の性質 (1)	結晶格子を説明でき、細密充填構造を書くことができる。
		11週	固体の性質 (2)	ラウールの法則、沸点上昇、凝固点降下を説明できる。

	12週	有機化学（1）	炭化水素を説明できる。
	13週	有機化学（2）	アルカン、アルケン、アルキンを命名できる。
	14週	有機化学（3）	アルカンの異性体を書ける。
	15週	有機化学（4）	様々な官能基を有する化合物を命名できる。
	16週	期末試験および答案返却	期末試験の模範解答を説明できる。

#### 評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	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03年度 (2021年度)	授業科目	半導体工学特論
科目基礎情報					
科目番号	0011		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	玉田 耕治,伊藤 浩,新國 広幸,一戸 隆久,水戸 慎一郎				
目的・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				
授業の進め方と授業内容・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・方法	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産業構造変化 超LSI技術研究プロジェクトとその後の各国 国家プロジェクトの変遷	各種デバイスの構造と原理を理解し説明できる	
		11週	デバイス構造の多様化 (ナノ構造デバイス、量子効果デバイス、新メモリーデバイス、微細化・クロック周波数高周波化の限界とCPUのマルチコア化、マルチチップ化と貫通電極、システムインパッケージとシステムオンチップ、インテルシリコンフォトリソクス戦略他)	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		

### 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03年度 (2021年度)	授業科目	計算機工学特論
科目基礎情報					
科目番号	0012		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	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				
目的・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					
JABEE (d) JABEE (h) 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。				
授業の進め方と授業内容・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	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着けることが必要である。 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。 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。				
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・方法	週ごとの到達目標	
		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		

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03年度 (2021年度)	授業科目	線形空間論		
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	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						
目的・到達目標							
1. 線形空間の基底と次元の概念を理解し、計算できる 2. 内積空間、とくに直交の概念を理解し、計算できる 3. フーリエ解析の概念を理解し、計算ができる							
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			
線形空間	関数がなす空間の基底と次元を計算できる	線形写像の像と核の基底と次元が計算できる	ユークリッド空間における部分空間の基底と次元が計算できる	部分空間の基底と次元が計算できない			
内積空間	直交多項式を計算できる	グラムシュミットの正規直交化法が使える	ベクトル同士の内積を計算できる	ベクトル同士の内積を計算できない			
フーリエ解析	超関数をフーリエ変換できる	複素解析を用いてフーリエ変換が計算できる	フーリエ変換が計算できる	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							
JABEE (c) 学習・教育目標 C1							
教育方法等							
概要	本科で触れる機会が少なかった線形 (ベクトル) 空間について学ぶ。講義で使うテキストは英語で書かれており、自然科学における英語の表現に触れる良い機会となるだろう。ベクトル空間を具体例を通し、直感的に理解すること、とくに基底と次元の計算が出来るようになることが目標である。後半は、フーリエ解析について述べる。						
授業の進め方と授業内容・方法	講義はできるだけ具体例を示すよう心掛けるが、自ら手を動かして理解して欲しいので、講義ですでてくる簡単な計算をレポートとして課すことがある。						
注意点	本科3年までに学んだ数学、特に線形代数の知識を前提とする。フーリエ解析を理解するため、微分積分の基礎知識を必要とする。						
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 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・方法	週ごとの到達目標				
前期	1stQ	1週	ガイダンス n次元空間	n次元とは何かを理解する			
		2週	抽象ベクトル空間の定義と具体例	ベクトル空間の具体例を挙げることができる			
		3週	部分空間および基底と次元 線形写像の定義と性質	ベクトル空間の基底と次元を求めることができる 線形写像の定義と性質を説明できる			
		4週	線形写像の像と核	線形写像の像と核の基底と次元を計算できる			
		5週	ベクトル空間における内積の定義	ベクトル空間における内積の意義を知る 内積を計算できる			
		6週	関数空間における内積の具体例	関数空間上で内積を計算できる			
		7週	周期関数のフーリエ級数展開	周期関数をフーリエ級数展開できる			
		8週	グラム・シュミットの正規直交化法	グラム・シュミットの直交化法を用いて、様々な直交多項式を計算できる			
	2ndQ	9週	直交多項式による関数の級数展開	ルジャンドル多項式による級数展開ができる			
		10週	フーリエ変換の定義と計算	フーリエ変換が計算できる			
		11週	逆フーリエ変換とフーリエの積分定理	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	複素解析を用いてフーリエ変換が計算できる			
		13週	たたみこみ積分と超関数のフーリエ変換	超関数のフーリエ変換が計算できる			
		14週	高速フーリエ変換 (FFT) のアルゴリズム	FFTアルゴリズムの仕組みを理解できる			
		15週	期末試験				
		16週					
評価割合							
	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	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03年度 (2021年度)	授業科目	応用解析学		
科目基礎情報							
科目番号	0019		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						
目的・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できる。		簡単な線形微分方程式系を解くことができる(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できる。		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できる。		簡単な線形微分方程式系を解くことができる(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							
JABEE (c) 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。						
授業の進め方と授業内容・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・方法	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できる。			
		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できる。			
		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できる(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できる(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できる(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できる(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できる(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					
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03年度 (2021年度)	授業科目	実験物理
科目基礎情報					
科目番号	0020		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				
目的・到達目標					
この授業を通じて、現象の物理的な見方、考え方を身につけて自然現象を系統的、論理的に考えていく力を養っていく。本授業では、放射能・放射線に関する分野を取り上げ、実験を行いながら基本的な事項を学び、それら実験データの解析について考えていく。次のような到達目標を設定する。 【1】放射能と放射線を区別して説明できる。放射能の半減期や平均寿命等の基本的な計算が出来る。また、崩壊形式と $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の特長を説明できる。放射線と物質の相互作用について、その概要を説明できる。 【2】放射性物質の取り扱いに注意して安全に実験（放射線計測）を行うことができる。取得したデータの解析を行い、考察してレポートを作成できる。また、実験データの「不確かさ」について説明できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安	
評価項目1	放射能と放射線を区別して説明できる。崩壊形式と $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の特長を説明できる。また、放射能の半減期等の計算が出来る。	放射能と放射線を区別して説明できる。崩壊形式と $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の特長を説明できる。	放射能と放射線を区別できる。 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の特長を説明できる。	放射能と放射線を区別して説明できない。崩壊形式と $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の特長を説明できない。	
評価項目2	放射線の取り扱いに注意して安全に実験を行うことができる。取得したデータの解析を行い、考察してレポートを作成できる。また、誤差と不確かさについて、その違いを説明でき、基本的な評価ができる。	放射線の取り扱いに注意して安全に実験を行うことができる。取得したデータの解析を行い、その結果をもとにレポートを作成できる。誤差と不確かさについて、その違いが分かる。	放射線の取り扱いに注意して安全に実験を行うことができる。取得したデータをもとに簡潔なレポートを作成できる。	放射線の取り扱いに注意して安全に実験を行うことができるが、取得したデータの解析を行い、その結果をもとにレポートを作成できない。	
学科の到達目標項目との関係					
JABEE (c) JABEE (d) 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。				
授業の進め方と授業内容・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・方法	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	$\alpha$ 崩壊と $\alpha$ 線の性質、 $\beta$ 崩壊と $\beta$ 線の性質についてその概要を説明できる。また、X線と $\gamma$ 線の発生の違いとそれらの性質について概要を説明できる。	
		6週	放射線（荷電粒子）と物質の相互作用	$\alpha$ 線、 $\beta$ 線と物質の相互作用について、その概要を理解できる。	
		7週	放射線（電磁波）と物質の相互作用	X線、 $\gamma$ 線と物質の相互作用について、その概要を理解できる。	
		8週	実験③ 放射線計測	3週にわたり放射性物質【Sr/Y】を用いた放射線（ $\beta$ 線）の計測実験を行う。吸収係数、崩壊率、計数の統計的変動について調べる。	
	2ndQ	9週	実験④ 放射線計測	実験のつづき	
		10週	実験⑤ 放射線計測	実験のつづき	
		11週	データ解析	実験によって得られたデータ解析	
		12週	データ解析	実験によって得られたデータ解析（まとめ）	
		13週	測定量の取り扱い	「誤差」と「不確かさ」について理解し、それら概念の違いを理解できる。	

		14週	不確かさの評価	不確かさの原因と評価についてその基本的な事を理解できる。また、得られ実験データについてその基本的な評価ができる。
		15週	本科目のまとめ	本授業のまとめ
		16週		

#### 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03年度 (2021年度)	授業科目	原子核物理		
科目基礎情報							
科目番号	0021		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						
目的・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							
JABEE (c) JABEE (d) 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。						
授業の進め方と授業内容・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おう。α線、β線、γ線のそれぞれの特徴をみた後、原子力発電の原理である核分裂反応について解説する。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として、予習・復習を行うこと。						
注意点	授業の復習については自学自習により取り組み学修することが必要である。特に授業のあった日は、必ず各自で復習をすること。						
授業の属性・履修上の区分							
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	原子核の基本概念について解説する。	原子核の基本概念について理解できる。			
		2週	英語の文献を日本語訳する作業を行う。	英語の文献を日本語訳することができる。			
		3週	英語の文献を日本語訳する作業を行う。	英語の文献を日本語訳することができる。			
		4週	ボーアの水素原子モデルを説明する。	ボーアの水素原子モデルを理解できる。			
		5週	ボーアの水素原子モデルを説明する。	ボーアの水素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					
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03年度 (2021年度)	授業科目	物性物理
科目基礎情報				
科目番号	0022	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			

### 目的・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。

【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。

【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。

【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。

### ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安
評価項目1	ブラベー格子、逆格子空間、逆格子ベクトル、ミラー指数、ブラッグの条件についてその概要を説明でき、関連する基本的な計算ができる。	ブラベー格子、逆格子空間、逆格子ベクトル、ミラー指数、ブラッグの条件についてその基本とつながりを説明できる。	ブラベー格子、逆格子空間、逆格子ベクトル、ミラー指数、ブラッグの条件についてその基本を説明できる。	ブラベー格子、逆格子空間、逆格子ベクトル、ミラー指数、ブラッグの条件についてその基本を説明できない。
評価項目2	定常状態のシュレディンガー方程式（無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中）、物理量の期待値、2乗ゆらぎ等について基本的な計算とその意味が理解できる。	定常状態のシュレディンガー方程式（無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中）、物理量の期待値、2乗ゆらぎ等について基本的な計算ができる。	定常状態のシュレディンガー方程式（無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中）、物理量の期待値、2乗ゆらぎ等について基礎的な説明ができる。	定常状態のシュレディンガー方程式（無限に深い1次元の井戸型ポテンシャル中）、物理量の期待値、2乗ゆらぎ等について基礎的な説明ができない。
評価項目3	円環状における自由電子、周期的ポテンシャル中の電子について、それら電子の取り得るエネルギーについて、基礎的な計算ができる。また、その計算結果から電子の取り得るエネルギーの違いがわかり、エネルギーバンドがどのようにできるか理解できる。	円環状における自由電子、周期的ポテンシャル中の電子について、それら電子の取り得るエネルギーについて、基礎的な計算ができ、その計算結果から電子の取り得るエネルギーの違いがわかる。	円環状における自由電子、周期的ポテンシャル中の電子について、それら電子の取り得るエネルギーについて、基礎的な説明ができる。	円環状における自由電子、周期的ポテンシャル中の電子について、それら電子の取り得るエネルギーについて、基礎的な説明ができない。

### 学科の到達目標項目との関係

JABEE (c) JABEE (d)  
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。
授業の進め方と授業内容・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

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

### 授業計画

	週	授業内容・方法	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			

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03年度 (2021年度)	授業科目	ユニバーサルデザイン		
科目基礎情報							
科目番号	0023		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							
担当教員	土屋 真, 茂木 龍太, 角田 陽						
目的・到達目標							
ユニバーサルデザインという概念をまぶことで, 最新のデザインの動向を理解し, 自身の専門分野へ活かすこと.							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的よりも理想的に近い到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
授業の取り組み姿勢	全ての授業に積極的に参加	8割以上の授業に積極的に参加	7割以上の授業に積極的に参加	7割未満しか授業に参加していない			
授業の理解度	授業中に紹介した複数トピックを理解しつつ, 自身の考察も加えることができる.	授業中に紹介した複数トピックを理解している.	授業中に紹介した一つのトピックを理解している.	授業中に紹介したトピックを一つも理解していない.			
総合的理解度	ユニバーサルデザインの概念を総合的に理解しつつ, 自身の考察も加えることができる.	ユニバーサルデザインの概念を理解している.	ユニバーサルデザインの概念を部分的に理解している.	ユニバーサルデザインの概念を全く理解していない.			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	この授業ではユニバーサルデザインを通してグラフィックや映像, プロダクト, 空間, 建築などの最新のデザインについて学ぶ.						
授業の進め方と授業内容・方法	講義後に小レポートを作成し提出. また, 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. 事前・事後学習としてレポートやオンラインテストを実施します.						
注意点	授業に積極的に参加し, 質問すること.						
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 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・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	ガイダンス・自己紹介	授業計画を理解すること			
		2週	デザイン	デザインという概念を把握する			
		3週	ものづくり	職人のモノづくりについて学び考察する			
		4週	認知とデザイン 0 1	錯視と錯覚について学び人間の特性を利用したデザインについて考察する			
		5週	認知とデザイン 0 2	GUI, UIについて学び考察する			
		6週	UXデザイン	体験を含めた最新のデザイン手法について学び考察する			
		7週	3Dプリンター	デザインと深い関わりを持つ3Dプリンターについて学び最新の制作手法を把握する.			
		8週	レポート01				
	4thQ	9週	イームズの紹介	イームズというデザイナーの現代における位置付けを理解する.			
		10週	イームズの椅子の分析	イームズの椅子の人間工学的分析を行い, 椅子における寸法体系を理解する.			
		11週	モデュロールの紹介	黄金比と人体寸法に関して理解する.			
		12週	法隆寺の映像資料の紹介	法隆寺に伝わる大工の技を映像資料を利用して理解する.			
		13週	大工道具と人間工学の関係	大工道具と人間工学の関係について理解する.			
		14週	ユニバーサルデザイン	ユニバーサルデザインの基礎的概念を理解する.			
		15週	レポート02				
		16週					
評価割合							
	レポート	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	10	0	0	100
基礎的能力	30	0	0	10	0	0	40
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
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03年度 (2021年度)	授業科目	物質工学特別実験
科目基礎情報					
科目番号	0024		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: 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	後期:6	
教科書/教材	教員が用意する。				
担当教員	北折 典之, 土屋 賢一, 中川 修, 町田 茂, 伊藤 篤子, 庄司 良, 城石 英伸, 山本 祥正, 伊藤 未希雄, 井手 智仁, 中野 雅之				
目的・到達目標					
特別研究と異なるテーマに取り組むことで、チームで問題を解決する能力を高め、状況に応じてさまざまな役割を果たすことができるようになる。					
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	未到達レベルの目安	
実験レポート	優れたレポートを提出する	標準的な実験レポートを提出する	レポートを提出する	レポートを提出できない	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	特別研究の研究分野以外で必要とされる基礎的な実験技術や解析方法を身につけ、学際分野の研究にも対応できる柔軟性を身につける。				
授業の進め方と授業内容・方法	各指導教員の指導のもと実験を行い、報告書（レポート）を提出する。				
注意点	初めての実験が多いので、事前の調査や実験手順の確認を怠らないこと。				
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・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	ガイダンス・安全教育		
		2週	「高分子」：高分子の吸着と配向。（3週分）		
		3週	「水素原子の電子軌道」：水素原子の電子軌道を数値計算により求める。動径成分及び、角度成分について計算を行う（3週分）		
		4週	「天然ゴムに含まれる非ゴム成分の分析」：天然ゴムには非ゴム成分としてタンパク質などが含まれている。市販の天然ゴム製品と脱タンパク質化天然ゴムのタンパク質含有量を測定することにより、天然ゴムに含まれるタンパク質の定量法を学ぶ（4週分）		
		5週	「高分子の合成と精製」：スチレンとメタクリル酸メチルの共重合を行い、ラジカル重合の基本操作を習得する。さらに、核磁気共鳴を用いて共重合体の組成を確認する方法についても学ぶ（4週分）		
		6週			
		7週			
		8週			
	4thQ	9週			
		10週			
		11週			
		12週			
		13週			
		14週			
		15週			
		16週			
評価割合					
		レポート	合計		
総合評価割合		100	100		
基礎的能力		40	40		
専門的能力		40	40		
分野横断的能力		20	20		

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	物質工学特別演習	
科目基礎情報						
科目番号	0025		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習		単位の種別と単位数	学修単位: 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	担当教員が用意する					
担当教員	北折 典之, 土屋 賢一, 中川 修, 町田 茂, 伊藤 篤子, 庄司 良, 城石 英伸, 山本 祥正, 伊藤 未希雄, 井手 智仁, 中野 雅之					
目的・到達目標						
物質工学及びその関連分野における高度な演習を行い, 様々な課題に対応できる解析能力を身につける。						
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	未到達レベルの目安		
レポートや演習問題	優れたレポートを提出する。または演習問題で高得点を収める。	標準的なレポートを提出する。または演習問題で標準的な得点を収める。	レポートを提出する。または演習問題を提出する。	レポートが提出されない。または演習問題を提出できない。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	物質工学特別演習は、本科の卒業研究を終えた専攻科1年生を対象として、さらに高度な解析能力を身につけさせるための演習科目である。特別研究の学問領域に捕らわれず、物質工学全般にわたって演習を行い、幅広い問題解決能力を身につけさせる。					
授業の進め方と授業内容・方法	テーマ毎にレポートや演習問題を提出させ、理解度を担当教員が評価する。					
注意点	演習に取り組む姿勢（出欠状況、演習態度）も重要である。					
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・方法	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	「分子間相互作用」：分子間力に関して学ぶ。また、量子化学計算による分子間力の計算、分子間力の距離依存性の計算を行う (5週分)	5種類の分子間力について理解し、量子化学計算を実行して分子間力等の値を求めることができる。		
		2週	「高分子」：高分子の吸着と配向 (5週分)	高分子の吸着と配向について理解できる。		
		3週	「スペクトルシミュレーション」：第一原理計算ソフトの使用法を習得し、各種化合物について構造最適化やスペクトルの予測を行う (5週分)	各種化合物について構造最適化やスペクトルの予測ができる。		
		4週	「環境生物工学」：環境劣化の度を化学分析データとバイオアッセイデータから評価し、無影響レベルまで化学物質の濃度を削減するための処理プロセスを定量的に設計する (5週分)	処理プロセスの定量的な設計ができる。		
		5週	伊藤篤子 「構造生物学-細胞骨格」：生物の細胞骨格構造について、英語の文献を用いて輪講をおこなう。加えて、細胞骨格構造の解析に必要な手法の原理を理解する (5週分)	英語の文献に基づき細胞骨格構造の解析に必要な手法の原理を理解できる。		
		6週	町田 茂 「スペクトル解析」：核磁気共鳴（プロトン、カーボン）、赤外吸収、質量分析法のスペクトルを総合的に解析し、有機化合物の分子構造を同定できるようにする (5週分)	有機化合物の分子構造を各種スペクトルに基づき同定できる。		
		2ndQ	7週			
			8週			
			9週			
			10週			
			11週			
			12週			
		3rdQ	13週			
			14週			
			15週			
			16週			
	17週					
	18週					
	19週					
	20週					
	21週					
後期	4thQ	9週				
		10週				
		11週				



		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合

	演習問題またはレポート	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	40	40
専門的能力	40	40
分野横断的能力	20	20

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	物質工学特別実習
科目基礎情報					
科目番号	0026		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実習		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	集中		週時間数		
教科書/教材	なし				
担当教員	井手 智仁				
目的・到達目標					
<p>企業における実習を通じ、技術開発や生産技術における諸課題について認識を深める。「ものづくり」に必要な「知識と経験」とは何かを学ぶ。「多様性がある」「多専門分野の要員が参加する」チームの中で、他者と協働する際に、自己のなすべき行動を的確に判断し、実行する能力（メンバーの能力）、協働する際に他者の取るべき行動を判断し、適切に働きかける能力（リーダーの能力）の育成を目的とする。</p>					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
企業等からの評価書	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	
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	<p>実施時期は1年次の夏休み（7月上旬～8月31日）を原則とし、期間は1ヶ月以上とする。</p> <p>企業への依頼、調整ならびに学生の指導は主として特別実習担当教員が行う。ただし、特別研究で共同研究等を実施している場合は特別研究指導教員がこの任に当たることもある。</p> <p>実習期間中は当該学生の所属する専攻あるいは関連学科の教員が見回りをを行い、勤務状況を把握するとともに、改善点があれば是正に努める。</p> <p>企業または大学等の研究室は学生の実習状況について、評価書を学校に提出する。</p>				
授業の進め方と授業内容・方法	企業または大学等の研究室からの評価書、ならびに本人の報告書、プレゼンテーションを総合して評価する。				
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・方法	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			
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			

評価割合

	企業等からの評価書	報告書	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03年度 (2021年度)	授業科目	物質工学特別研究 I
科目基礎情報					
科目番号	0027		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実習		単位の種別と単位数	学修単位: 4	
開設学科	物質工学専攻		対象学年	専1	
開設期	通期		週時間数	8	
教科書/教材					
担当教員	井手 智仁				
目的・到達目標					
材料、環境・生物を化学の視点でとらえ、新規材料の開発と製造、環境浄化と環境管理、バイオ製品の開発と製造に関する知識と技術を教授し、「ものづくり」のできる実践的な開発応用能力を育成する。修了後も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。					
ループリック					
	理想的な到達レベルの目安	良好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	
研究の達成度と研究態度	理想的な研究の達成度と研究態度であった	良好な研究の達成度と研究態度であった	標準的な研究の達成度と研究態度であった	不十分な研究の達成度と研究態度であった	
発表と要旨集	理想的な発表と要旨であった。	良好な発表と要旨であった。	標準的な発表と要旨であった。	不十分な発表と要旨であった。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	環境中に存在する有害物や有害物を選択的に検出できる材料、吸着回収できる材料について、分子論的観点から、分子設計や材料合成、評価試験に関して体系的に身につける。				
授業の進め方と授業内容・方法	<p>本科5年次の卒業研究で、それぞれ学修した物質工学に関する総合的な研究開発能力を育成するため、担当教員のもとで物質工学特別研究Iとして通年で行う。・学生は卒業研究で興味のあるテーマを選び、1年間研究を遂行した経験を活かして、引き続き1年間にわたりその分野を専門とする担当教員から物質工学特別研究の指導を受ける。授業は学生が主体的にP D C Aサイクルをまわすことにより進める。</p> <p>・特別研究Iの前期授業時間割表を設定する。（4月）</p> <p>・本科5年次の研究を振り返って、物質工学特別研究Iで取り組む研究課題、特にその背景や具体的な問題点を把握する。</p> <p>・具体的な問題解決手法、評価方法、および実験方法について理解し、計画的に実行する。</p>				
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・方法	週ごとの到達目標		
評価割合					
	研究の達成度と研究室での研究態度	発表と要旨集	合計		
総合評価割合	55	45	100		
基礎的能力	55	45	100		

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	先端理工学研究特論 I (開講なし)	
科目基礎情報							
科目番号	0028		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	井手 智仁						
目的・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							
授業の進め方と授業内容・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・方法			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週					
		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					
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03年度 (2021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	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	前期		週時間数	2			
教科書/教材							
担当教員	井手 智仁						
目的・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							
授業の進め方と授業内容・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・方法		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週					
		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					
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03年度 (2021年度)	授業科目	日本文化論		
科目基礎情報							
科目番号	0035		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	プリントを配付						
担当教員	船戸 美智子						
目的・到達目標							
1 日本文化を調査し、日本文化とはどういうものであるか、その特徴を分析し、結果をわかりやすく発表することができる。 2 様々な日本文化のありように触れ、共通する日本文化の特徴と日本人のアイデンティティとの関係を理解することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	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	日本文化とその特徴を分析してわかりやすく説明することができる。	日本文化とその特徴を発表することができる。	日本文化とその特徴をおおよそ発表することができる。	日本文化とその特徴を説明することができない。			
評価項目2	他者の発表を聴き、総合的に日本人のアイデンティティとの関係をよく理解することができる。	他者の発表を聴き、総合的に日本人のアイデンティティとの関係を理解することができる。	他者の発表を聴き、総合的に日本人のアイデンティティとの関係を少し理解することができる。	他者の発表を聴き、総合的に日本人のアイデンティティとの関係を理解することができない。			
学科の到達目標項目との関係							
JABEE (d) JABEE (f)							
教育方法等							
概要	日本文化の捉え方について古典の作品や文化論を紹介しながら講義し、その後、受講者各人に日本の文化について調査した結果を発表してもらい、日本文化の特徴を総合的に考察する。それにより、日本人のアイデンティティはどこにあるのか、ひいてはそれが日本の技術力にどのように現れているのかを考察する。						
授業の進め方と授業内容・方法	この科目は学修単位のため、事前にプレゼンの準備を行い、事後としてレポートを課す。初めはプリントなどを配付して、文化論の講義を行う。その後、受講者は各自日本文化についてのテーマでプレゼンを行い、さらに最終的には全員のプレゼンを通して見えてくる「日本人のアイデンティティ」をまとめ、日本の技術力との関係を考察したレポートを提出する。						
注意点	プレゼンは決められた順番で必ず行う。その準備は自学自習によって進め、期日に間に合うように仕上げる。発表を聴くときは、その場でしっかりとメモをとること。レポートは前半と後半に分けて提出してもらう予定。						
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・方法	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	日本の文化にはどんなものがあるか、挙げるができる。			
		2週	日本文化論	代表的な日本文化に対する考え方を理解することができる。			
		3週	日本人のものの見かた	古典作品等を読みながら、そこに表れた日本人の感性を理解することができる。			
		4週	日本語の中の日本らしさ	現在使われている日本語の中に文化的な特徴を見つけることができる。			
		5週	プレゼンテーション 1	日本文化の特徴が表れたテーマを選び、わかりやすく説明することができる。			
		6週	プレゼンテーション 2	日本文化の特徴が表れたテーマを選び、わかりやすく説明することができる。			
		7週	プレゼンテーション 3	日本文化の特徴が表れたテーマを選び、わかりやすく説明することができる。			
		8週	プレゼンテーション 4	日本文化の特徴が表れたテーマを選び、わかりやすく説明することができる。			
	4thQ	9週	プレゼンテーション 5	日本文化の特徴が表れたテーマを選び、わかりやすく説明することができる。			
		10週	プレゼンテーション 6	日本文化の特徴が表れたテーマを選び、わかりやすく説明することができる。			
		11週	プレゼンテーション 7	日本文化の特徴が表れたテーマを選び、わかりやすく説明することができる。			
		12週	プレゼンテーション 8	日本文化の特徴が表れたテーマを選び、わかりやすく説明することができる。			
		13週	プレゼンテーション 9	日本文化の特徴が表れたテーマを選び、わかりやすく説明することができる。			
		14週	日本人のアイデンティティ	文化を通して日本人のアイデンティティはどこにあるかを理解することができる。			
		15週	最終レポート 提出 議論	日本の技術力と日本人のアイデンティティとの関係を理解することができる。			
		16週	レポートの返却 総評	日本人としての自己に向き合い、技術に活かすことができる。			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計

総合評価割合	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03年度 (2021年度)	授業科目	現代哲学
科目基礎情報					
科目番号	0036		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	土屋陽介著『僕らの世界を作りかえる哲学の授業』（青春出版）				
担当教員	村瀬 智之				
目的・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					
JABEE (d) JABEE (f) 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。				
授業の進め方と授業内容・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・方法		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		

#### 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03年度 (2021年度)	授業科目	科学技術論
科目基礎情報					
科目番号	0037		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	必要な資料は、講義中に配布する。				
担当教員	河村 豊				
目的・到達目標					
受講生（5年生および専攻科生）がこれから取り組む卒業研究・特別研究に関連した研究テーマ、あるいは受講生が強く関心を持っている発明等のテーマを素材にして、その歴史を実践的に調査・分析・発表を行う。調査の過程では、文献調査法（新しいWeb利用による資料調査法を含む）や、聞き取り（取材）の方法など、社史調査、特許調査、論文・資料調査、資料所蔵機関への調査などの手法を理解する。技術史調査の手法についての基礎を学ぶ。					
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	調査課題として適切なテーマを主体的に決定できる	調査課題として適切なテーマを相談しながら決定できる	調査課題のテーマを教員の指示で決定できる	調査課題として適切なテーマを絞り込めない	
評価項目2	調査に必要な資料を主体的に見つけ出すことができる	調査に必要な資料を相談しながら見つけ出すことができる。	調査に必要な資料を教員の指示で見つけることができる	調査に必要な資料を見つけない。	
評価項目3	調査課題に対する資料分析、発表が十分にできた。	調査課題に対する資料分析、発表が6割程度できた。	調査課題に対する資料分析、発表を教員の指示で行うことができる	査課題に対する資料分析、発表が6割未満調査に終わった。	
学科の到達目標項目との関係					
JABEE (d) JABEE (f) 学習・教育目標 D3					
教育方法等					
概要	技術史調査が主な目的である。学生が卒業研究・特別研究で取り扱う研究課題は、どのような経緯で現代の段階にまで到達したのだろうか。研究を推進するためには先行研究を調査することが必要であるが、これも一つの技術史調査である。さらにこうした調査を実施する過程で、研究論文の輪読方法、関連資料の分析方法、発表法などの応用的な知識を取得することも目的としている。				
授業の進め方と授業内容・方法	技術史調査を短期間に実施するオリジナル手法にしたがい、(1) 受講生にとって適していると思われる調査テーマを決定すること。(2) 関連する資料の発見方法を学び、必要な資料を入手する。(3) 資料の分析方法を学び、入手した資料の数値的分析、内容的分析を行い、これらから見えてくる調査対象の特徴を見つけ出す。(4) 一つの調査結果をまとめ、プレゼンテーションする。(5) 調査成果を小論文としてまとめる。(6) 調査結果について確認テストを行う。				
注意点	資料収集のためにWebを利用するので、Web利用の基本的な知識を前提とする。個人単位での調査・分析活動であるが、他の受講生が行う調査活動から学ぶという姿勢が大切である。資料調査を通してオリジナルな研究結果を導き出すことを求める。なお、テーマ選択においては、自分なりのテーマ設定ができ、かつ調査、発表できるようにすることが求められる。				
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・方法		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	イントロダクション		このゼミの概要、最終的な到達目標を確認する。調査テーマの方向性を決める。
		2週	調査テーマ決定作業		調査テーマ決定に必要な資料等の調査結果を踏まえ、調査テーマを確定する。
		3週	第1次発表（調査テーマ決定）（1）		調査テーマの概要について発表。今後の調査方針を決める。（議論）
		4週	第1次発表（調査テーマ決定）（2）		前回同様、議論を通して、調査テーマの詳細を決定。
		5週	第2次発表（1）中間発表		調査テーマに沿った資料調査、資料入手、分析方針を提示（議論）
		6週	第2次発表（2）中間発表		前回到続き、資料入手、資料分析について発表、議論。
		7週	第2次発表（3）中間発表		発表・討論を通し、調査資料の調査方法を理解する。
		8週	個別相談（1）		発表・討論を通し、調査資料の分析法を理解する。
	4thQ	9週	個別相談（2）		資料入手、資料分析、明らかにする対象の明確化のための議論
		10週	個別相談（3）		調査上の課題を確認し、個別の特徴ごとにまとめ方の違いを理解する。
		11週	最終発表会（1）		調査上の課題を確認し、個別の特徴ごとにまとめ方の違いを理解する。
		12週	最終発表会（2）		他の発表者の調査を理解し、評価するための基礎を理解する。
		13週	最終発表会（3）		他の発表者の調査を理解し、評価するための基礎を理解する。
		14週	発表後の討論		分析することで新規に明らかになったことを討論し、確認する。
		15週			

		16週					
評価割合							
	調査報告	最終発表	試験	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	20	50	30	0	0	0	100
基礎的能力	10	40	20	0	0	0	70
専門的能力	10	10	10	0	0	0	30
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03年度 (2021年度)	授業科目	英語特講	
科目基礎情報						
科目番号	0039		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	『使える理系英語の教科書』（東京大学出版会）、『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					
目的・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. 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。 2. 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。						
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。					
授業の進め方と授業内容・方法	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、適切なアブストラクトや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。学生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、授業外での課題や発表準備が必須である。					
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。					
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・方法		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、授業で使用する教材の確認。発表の順番決め、日本語で自己紹介、など。		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	プレゼンテーション：英語で自己紹介 伝えるということ、プレゼンテーションとは		一般的に良しとされるプレゼンテーションについて理解を深める。英語で自分を表現できる。		
	3週	テクニカルライティング：英語で去年の自分の研究について短く説明した文章（事前準備）をクラス内で共有、テクニカルライティングとは		テクニカルライティングの概要について理解する。英語で自分の研究について伝える。		
	4週	語彙収集の発表、論文執筆について、アブストラクトのサンプルを吟味する		自分の専門分野で使われる典型的な表現などを、自分で収集できる。アブストラクトの性質について理解する。		
	5週	アブストラクト・ファーストドラフト、クラス内全員で英文校正(1)		自分・クラスメイトのアブストラクトの構成上・英文上の問題点が分かる。語彙収集を続ける。		
	6週	アブストラクト・ファーストドラフト、クラス内全員で英文校正(2)		自分・クラスメイトのアブストラクトの構成上・英文上の問題点が分かる。語彙収集を続ける。		
	7週	アブストラクト・ファーストドラフト、クラス内全員で英文校正(3)		自分・クラスメイトのアブストラクトの構成上・英文上の問題点が分かる。語彙収集を続ける。		
	8週	アブストラクト・セカンドドラフト、クラス内全員で英文校正(1)		自分・クラスメイトのアブストラクトの構成上・英文上の問題点が分かる。語彙収集を続ける。		
	2ndQ	9週	アブストラクト・セカンドドラフト、クラス内全員で英文校正(2)		自分・クラスメイトのアブストラクトの構成上・英文上の問題点が分かる。語彙収集を続ける。	
		10週	語彙収集の発表、アカデミックプレゼンテーションとは		専門分野で必要とされる語彙の蓄積がある。アカデミックプレゼンテーションの性質について理解する。	
		11週	アカデミックプレゼンテーション実践(1)		英語で自分の研究分野について発表する。自分・他の学生のプレゼンテーションの構成・英文の問題点が分かる。	

		12週	アカデミックプレゼンテーション実践(2)	英語で自分の研究分野について発表する。自分・他の学生のプレゼンテーションの構成・英文の問題点に分かる。
		13週	アカデミックプレゼンテーション実践(3)	英語で自分の研究分野について発表する。自分・他の学生のプレゼンテーションの構成・英文の問題点に分かる。
		14週	アカデミックプレゼンテーション・ディスカッション実践(1)、意見の述べ方	英語で自分の研究分野について分かりやすく発表する。自分・他の学生のプレゼンテーションの構成・英文の問題点に分かる。
		15週	アカデミックプレゼンテーション・ディスカッション実践(2)	英語で自分の研究分野について分かりやすく発表する。自分・他の学生のプレゼンテーションの構成・英文の問題点に分かる。
		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。

評価割合

	課題	ライティング	プレゼン	相互評価		合計
総合評価割合	26	25	25	24	0	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	10
専門的能力	16	25	25	24	0	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	材料化学特論
<b>科目基礎情報</b>					
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2		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	参考書として光化学I (基礎化学コース), 井上・高木・佐々木・朴 共著, 丸善				
担当教員	伊藤 未希雄				
<b>目的・到達目標</b>					
物質工学分野の材料開発研究において必須となる各種分光計測に関連した現象の理解、関連する光化学の基礎や機器の原理、実験法について学習し理解することを目的とする。					
<b>ルーブリック</b>					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
光と物質の相互作用	様々な光と物質の相互作用について理論的な説明ができる	いくつかの光と物質の相互作用について説明ができる	限定的な光と物質の相互作用について説明ができる	光と物質の相互作用について正しい説明ができない	
実験装置の理解	目的別の光学素子の名称を列挙しその原理を説明できる	目的別の光学素子を列挙することができる	代表的な光学素子を列挙することができる	目的別の光学素子を正しく列挙することができない	
分光実験装置の使用	グループで分光実験装置を用いたを行い正しいデータ計測と解析ができる	教員の助言のもと分光実験を行うことができる	教員の補助のもと分光実験を行うことができる	教員の補助があっても分光実験を正しく行うことができない	
<b>学科の到達目標項目との関係</b>					
JABEE (c) JABEE (d) JABEE (e) JABEE (h)					
<b>教育方法等</b>					
概要	物質工学分野の研究開発において分光計測による材料分析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バックグラウンドにある原理の理解が必要不可欠である。本授業では分光計測と関連する光化学の基礎や機器の原理、実験法について学習し理解することを目的とする。				
授業の進め方と授業内容・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、実験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	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つけて学習内容の定着を図ることが求められる。				
<b>授業の属性・履修上の区分</b>					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
<b>授業計画</b>					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	イントロダクション		
		2週	電磁波(光)の性質	波動としてとらえた電磁波の性質を説明できる	
		3週	分子軌道と電子励起	分子軌道を復習し軌道間の遷移過程を説明できる	
		4週	物質と光の相互作用 (1)	吸収・放出等について説明できる	
		5週	物質と光の相互作用 (2)	同上	
		6週	光化学過程の時間スケール	様々な光が関与する過程がそれぞれどの程度の時間スケールで進行するか説明できる	
		7週	光化学過程の観測と解析 (1)	量子収率を理解している 光化学反応速度の解析を行うことができる	
		8週	光化学過程の観測と解析 (1)	同上	
	4thQ	9週	光化学・分光学に使われる光源	様々な光源の名称とその特徴を説明できる	
		10週	光学素子 (1)	プリズム・回折格子・各種光学フィルター等の原理を説明できる	
		11週	光学素子 (2)	同上	
		12週	光化学反応	代表的な光化学反応プロセスを説明できる	
		13週	分光実験 (1)	分光計測実験の原理を理解し実験を行う (関連する座学の授業と連続して行う場合がある)	
		14週	分光実験 (2)	同上	
		15週	実験データの解析	実験データの解析を行いレポートを作成する	
		16週			
<b>評価割合</b>					
	試験	実技	態度	レポート	合計
総合評価割合	40	10	10	40	100
基礎的能力	0	0	5	0	5
専門的能力	40	10	0	40	90
分野横断的能力	0	0	5	0	5

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	生物化学工学
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				
目的・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。					
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出てくる。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。				
授業の進め方と授業内容・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 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・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	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。	
		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	
	4thQ	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			
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03年度 (2021年度)	授業科目	無機固体化学		
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2			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	プリント						
担当教員	井手 智仁						
目的・到達目標							
無機固体の分類や分析方法をまず学ぶ。続いて無機固体の化学結合、バンド構造などの電子状態について学ぶ。また、格子の歪や欠陥の影響							
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	固体の分類や分析法について詳細に説明できる。	固体の分類や分析法について簡潔に説明できる。	固体の分類や分析法について知っている。	固体の分類や分析法を知らない。			
評価項目2	固体の化学結合やバンド構造について詳細に説明できる。	固体の化学結合やバンド構造について簡潔に説明できる。	固体の化学結合やバンド構造について知っている。	固体の化学結合やバンド構造を知らない。			
評価項目3	格子の歪や欠陥、表面が物性に与える影響を説明できる。	格子の歪や欠陥、表面などについて説明できる。	格子の歪や欠陥、表面などについて知っている。	格子の歪や欠陥、表面などを知らない。			
評価項目7	無機固体に関する文献を調査した結果を明瞭に説明できる。	無機固体に関する文献を調査した結果を簡潔に説明できる。	無機固体に関する文献を調査した結果をまとめることができる。	無機固体に関する文献を調査した結果をまとめることができない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	企業での材料の研究開発の経験を活かし、固体の電子構造と化学について学習する。						
授業の進め方と授業内容・方法	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。授業の後半では文献調査と発表を行う。						
注意点	本科目は、予習・復習等の自学自習で効果が向上するので、必ず心がけること。自学自習の習慣を身に着けること。基本的な無機化学を事前に十分学習しておく必要がある。						
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・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	固体の分類と電子状態	固体の化学的分類や電子状態を説明できる。			
		2週	固体の分光法	固体の分析に使用される分光法を説明できる。			
		3週	固体の化学結合1	イオン固体や共有固体の化学結合について説明できる。			
		4週	固体の化学結合2	金属や遷移金属化合物の化学結合について説明できる。			
		5週	バンド理論の初歩(1)	バンド構造について説明ができる。			
		6週	バンド理論の初歩(2)	バンド構造について説明ができる。			
		7週	固体内での電子反発	電子反発の効果について説明できる。			
		8週	中間試験	今までに学んだことの整理を行う。			
	2ndQ	9週	格子の歪み	格子の歪みについて説明できる。			
		10週	欠陥と不純物(1)	欠陥の種類と分類、その影響を説明できる。			
		11週	欠陥と不純物(2)	励起状態や表面について説明できる。			
		12週	無機固体に関する文献調査	無機固体に関する論文を調査し、興味のあるものについて精読する。			
		13週	発表資料作成	無機固体に関する論文を精読結果をまとめ、スライドとレジュメを作成する。			
		14週	調査結果の発表	無機固体に関する論文を調査結果を発表する。			
		15週	まとめ	無機固体化学のこれまでの学習を整理する。			
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	40	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	環境工学特論
<b>科目基礎情報</b>					
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				
<b>目的・到達目標</b>					
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。					
<b>ルーブリック</b>					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	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	
<b>学科の到達目標項目との関係</b>					
JABEE (a) JABEE (b) JABEE (d) 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					
<b>教育方法等</b>					
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。				
授業の進め方と授業内容・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。				
<b>授業の属性・履修上の区分</b>					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
<b>授業計画</b>					
	週	授業内容・方法	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			
<b>評価割合</b>					
	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03年度 (2021年度)	授業科目	センサー工学		
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2			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	特になし						
担当教員	安田 利貴						
目的・到達目標							
身の回りにある家電製品, 移動機器, 医療診断機器などは, その使用目的に応じた多種多様なセンサが利用されている。そこで, 本講義では, 身近にある機器を例に上げて, 計測対象となる物理現象を測定するためのセンサの仕組みや種類などの解説を行なう。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
評価項目1	センサの構造や仕組みが理解でき, 応用例がイメージできる。	センサの構造や仕組みは, 理解できる。	センサの構造や仕組みが理解できない。また, 用途のイメージがある程度できる。	センサの構造や仕組みが理解できない。また, 用途のイメージもできない。			
評価項目2	センサを活用するための周辺技術が理解できる。具体的な電気回路設計できる。	センサを活用するための周辺技術が理解できる。	センサを活用するための周辺技術がある程度分かる。	センサを活用するための周辺技術がわからない。			
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	家電製品, 自動車, 医療機器などの身近にある機器で使われているセンサを例にあげて, そのセンサの構造, 種類を提示し, その応用先などを解説する。						
授業の進め方と授業内容・方法	授業ごとに, 対象となるセンサを提示して, その種類, 構造などの説明を行い, 必要に応じて資料を配布する。また, 血圧計測におけるセンサについて, 3種類以上の血圧計を用いて血圧測定の実演を行い, その特性を学習する。また, 身の回りにおける電気機器におけるセンサの役割を自分で調べる。						
注意点	計測工学, 電子回路など信号処理に関する知識と, メカトロニクスに関する知識を有すること。事前・事後学習として, 予習・復習を行うこと。						
授業の属性・履修上の区分							
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	センサーとその役割について, センサーの定義とその働きを解説する。	センサの必要性やその構造などを理解する。			
		2週	移動機器 その1: センサーと機器の関係について, 身近にある機器を対象として, 機器とセンサーの関係およびその運用方法を解説する。	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
		3週	移動機器 その2	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
		4週	移動機器 その3	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
		5週	医療・福祉機器 その1	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
		6週	医療・福祉機器 その2	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
		7週	医療・福祉機器 その3	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
		8週	アミューズメントおよびセキュリティ機器 その1 課題提出1	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
	2ndQ	9週	アミューズメントおよびセキュリティ機器 その2	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
		10週	アミューズメントおよびセキュリティ機器 その3	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
		11週	工業計測機器 その1	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
		12週	工業計測機器 その2	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
		13週	工業計測機器 その3	解説を行なった機器に含まれるセンサの働きやその使用方法を理解する。			
		14週	生体計測実験 課題提出2	実際に使用した機器のセンサの特性を理解する。			
		15週	定期試験	これまでの講義内容の理解を確認する。			
		16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	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	40	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03年度 (2021年度)	授業科目	人工知能
科目基礎情報					
科目番号	0040		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				
目的・到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・エージェントの定義、および（マルチ）エージェントシステムの特徴や種類について理解する。</li> <li>・マルチエージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムが備えるべき条件や特徴について理解する。</li> <li>・代表的な強化学習アルゴリズムについて理解する。</li> </ul>					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
エージェントの定義、および（マルチ）エージェントシステムの特徴や種類について理解する。	エージェントの定義やエージェントシステムの特徴・種類を理解し、エージェントの概念における適用例を適切に分類できる。	エージェントの定義、（マルチ）エージェントシステムの特徴や代表的なシステムの種類について理解している。	エージェントの定義、（マルチ）エージェントシステムの特徴や代表的なシステムの種類について理解していない。		
マルチエージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムが備えるべき条件や特徴について理解する。	マルチエージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムが備えるべき条件や特徴を理解したうえで、新規の学習アルゴリズムがエージェント学習に適しているか否か考察できる。	マルチエージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムが備えるべき条件や特徴を理解している。	マルチエージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムが備えるべき条件や特徴を理解していない。		
代表的な強化学習アルゴリズムについて理解する。	代表的な強化学習アルゴリズムについて理解し、その適用範囲や、効果的な適用対象について考察することができる。	強化学習の概念、および、代表的な強化学習アルゴリズムについて理解している。	強化学習の概念を理解していない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	人間の知的な振舞を計算機上で実現することを目的とする人工知能では、多種多様なアルゴリズムが提案され、様々な分野で応用されている。本講義では特に、複数の行為者（エージェント）が協調・競合しながら個々の目標や集団全体としての目標を達成することを目指すマルチエージェントシステムの基本、当該システムに適用される典型的な機械学習アルゴリズム、および、最新の研究・応用例について学習する。				
授業の進め方と授業内容・方法	エージェントの定義、（マルチ）エージェントシステムの特徴・種類、エージェントシステムに適用可能な学習アルゴリズムの特徴や適用条件、および、エージェント学習に適用可能な学習アルゴリズムの一つである強化学習アルゴリズムについて、座学により順を追って学んでいく。併せて、（マルチ）エージェントシステムに関する最新の（ないしは特徴的な）研究例について調査し、その内容について授業終盤で各学生に発表を実施してもらう。				
注意点	当該科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として予習・復習を行うこと。また、筆記試験を実施しない代わりに、履修する全学生に対して授業終盤で「（マルチ）エージェントシステムに関する最新の、ないしは特徴的な研究例の紹介」をテーマとして発表を実施してもらう。プレゼンテーション用資料、配布資料としての調査レポート、および口頭発表の実施を持って成績評価を行う（左記資料、レポートの提出、および口頭発表のいずれか一つでも未提出、未実施の場合、評価が不可能となるため成績は「不可」となる）。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	エージェントの定義	エージェントの基本的な定義、およびエージェントの外部に存在する環境の基本的特徴について理解する。	
		2週	エージェントの種類とエージェント学習	エージェントの基本的な分類と、エージェント学習の定義について理解する。	
		3週	マルチエージェントシステムの定義	マルチエージェントシステムの定義と、当該システムの基本的な特徴について理解する。	
		4週	マルチエージェントシステムの分類と特徴	マルチエージェントシステムにおける主要な研究対象や、研究目的にもとづくシステムの分類について理解する。	
		5週	マルチエージェント学習	マルチエージェントシステムに適用可能な学習の分類について理解する。	
		6週	強化学習の概念・定義	強化学習の概念・定義、および、強化学習における環境の基本的なモデルについて理解する。	
		7週	強化学習における学習対象	強化学習エージェントの学習対象となる方策と、方策にもとづく基本的な行動選択法について理解する。	
		8週	より現実的な環境のモデル	マルチエージェント環境や、実世界環境により近い環境のモデルについて学習し、基本的なモデルとの相違について理解する。	
	2ndQ	9週	強化学習アルゴリズム	強化学習の代表的なアルゴリズムであるQ-LearningとProfit Sharingについて理解する。	
		10週	マルチエージェント強化学習	強化学習をはじめとする学習アルゴリズムをマルチエージェントシステムに適用する際に問題となりうる特性について理解する。	
		11週	その他のマルチエージェント学習アルゴリズム	マルチエージェントシステムに適用可能なその他の主な学習アルゴリズムについて理解する。	

		12週	マルチエージェントシステムに関する最新の研究動向	マルチエージェントシステムに関する最新の研究動向を把握し、各学生が発表する研究調査対象の概要について理解する。
		13週	研究動向調査と資料作成	各自の発表に向け、発表対象となる最新研究の調査と、最新研究に関する発表資料作成を実施する。
		14週	最新研究の紹介（発表）(1)	各学生が調査したマルチエージェントシステムの学習に関する研究の内容について発表する。
		15週	最新研究の紹介（発表）(2)	各学生が調査したマルチエージェントシステムの学習に関する研究の内容について発表する。
		16週		

#### 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03年度 (2021年度)	授業科目	応用数理学 II
科目基礎情報					
科目番号	0042	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・フエアラク東京				
担当教員	南出 大樹				
目的・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					
JABEE (c) 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				
授業の進め方と授業内容・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・方法	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				
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03年度 (2021年度)		授業科目	先端理工学研究特論 I (開講なし)	
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2			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材							
担当教員	井手 智仁						
目的・到達目標							
理工学分野における先端の研究開発の動向について学び、視野を広げる。							
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	先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるか明確に説明できる。		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単に説明できる。		先端の研究の概要を把握し、何がキーポイントであるか説明できない。		
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	複数の東京工業大学大学院総合理工学研究科教員が、理工学分野における最先端の研究について分りやすく解説する。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。 偶数年度のみ開講。						
授業の進め方と授業内容・方法	2週ずつ東京工業大学の工学院の教員が、理工学分野の各専門の最先端の研究についてわかりやすく解説する。研究の上での心構えや考え方を披露する。						
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・方法		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		2週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		3週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		4週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		5週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		6週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		7週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		8週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
	2ndQ	9週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		10週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		11週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		12週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		13週			理工学研究の最前線の状況を理解する		
		14週			レポート作成、提出		
		15週					
		16週					
評価割合							
	レポート	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	100	0	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021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	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2			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材							
担当教員	井手 智仁						
目的・到達目標							
理工学分野における先端の研究開発の動向について学び、視野を広げる。							
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			
先端の研究の概要把握	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総合理工学研究科教員が、理工学分野における最先端の研究について分りやすく解説する。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。 奇数年度のみ開講。						
授業の進め方と授業内容・方法	2週ずつ東京工業大学の工学院の教員が、理工学分野の各専門の最先端の研究についてわかりやすく解説する。研究の上での心構えや考え方を披露する。						
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・方法		週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	ガイダンス, 東京工業大学大学院の説明		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		2週	やわらかいハードウェア(FPGA)が切り開く未来のコンピュータシステム		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		3週	薬が働く仕組みと医薬品開発		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		4週	分子を見分ける分子の科学		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		5週	ネットワークとロボティクス		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		6週	ネットワークとロボティクス		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		7週	自己組織化する有機高分子材料と半導体素子への応用		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		8週	自己組織化する有機高分子材料と半導体素子への応用		理工学研究の最前線の状況を理解する		
	2ndQ	9週	Deciphering Everyday Technologies that Influence Our Thoughts and Behaviour		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		10週	Games and Play for Social Good and Personal Betterment		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		11週	分子知恵の輪：分子マシンから材料化学への応用		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		12週	分子知恵の輪：分子マシンから材料化学への応用		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		13週	心臓づくりの小さな役者たち		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		14週	都市ヒートアイランドの観測とシミュレーション		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		15週	レポート作成		理工学研究の最前線の状況を理解する		
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	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03年度 (2021年度)	授業科目	物質工学特別研究Ⅱ (個表6/10)
科目基礎情報					
科目番号	0050	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実習	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	通期	週時間数	24		
教科書/教材					
担当教員	庄司 良				
目的・到達目標					
材料、環境・生物を化学の視点でとらえ、新規材料の開発と製造、環境浄化と環境管理、バイオ製品の開発と製造に関する知識と技術を教授し、「ものづくり」のできる実践的な開発応用能力を育成する。修了後も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。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	良好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	
研究の達成度と研究態度	理想的な研究の達成度と研究態度であった	良好な研究の達成度と研究態度であった	標準的な研究の達成度と研究態度であった	不十分な研究の達成度と研究態度であった	
特別研究論文	理想的な特別研究論文であった	良好な特別研究論文であった	標準的な特別研究論文であった	不十分な特別研究論文であった	
発表と要旨集	理想的な発表と要旨であった。	良好な発表と要旨であった。	標準的な発表と要旨であった。	不十分な発表と要旨であった。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	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。				
授業の進め方と授業内容・方法	本科5年次の卒業研究および専攻科1年次の物質工学特別研究Ⅰで、それぞれ学修した物質工学に関する総合的な研究開発能力を育成するため、担当教員のもとで物質工学特別研究Ⅱを学修総まとめ科目として通年で行う。				
注意点	専攻科1年次の物質工学特別研究Ⅰを履修していること。				
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・方法		週ごとの到達目標	
評価割合					
	研究の達成度と研究室での研究態度	特別研究論文	発表と要旨集	合計	
総合評価割合	40	30	30	100	
基礎的能力	40	30	30	100	

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	物質工学特別研究Ⅱ (個表7/10)
科目基礎情報					
科目番号	0051	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実習	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	通期	週時間数	24		
教科書/教材					
担当教員	庄司 良,井手 智仁				
目的・到達目標					
材料、環境・生物を化学の視点でとらえ、新規材料の開発と製造、環境浄化と環境管理、バイオ製品の開発と製造に関する知識と技術を教授し、「ものづくり」のできる実践的な開発応用能力を育成する。修了後も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。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	良好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	
研究の達成度と研究態度	理想的な研究の達成度と研究態度であった	良好な研究の達成度と研究態度であった	標準的な研究の達成度と研究態度であった	不十分な研究の達成度と研究態度であった	
特別研究論文	理想的な特別研究論文であった	良好な特別研究論文であった	標準的な特別研究論文であった	不十分な特別研究論文であった	
発表と要旨集	理想的な発表と要旨であった。	良好な発表と要旨であった。	標準的な発表と要旨であった。	不十分な発表と要旨であった。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	環境中に存在する有害物や有価物を選択的に検出できる材料、吸着回収できる材料について、分子論的観点から、分子設計や材料合成、評価試験に関して体系的に身につける。				
授業の進め方と授業内容・方法	本科5年次の卒業研究および専攻科1年次の物質工学特別研究Ⅰで、それぞれ学修した物質工学に関する総合的な研究開発能力を育成するため、担当教員のもとで物質工学特別研究Ⅱを学修総まとめ科目として通年で行う。				
注意点	専攻科1年次の物質工学特別研究Ⅰを履修していること。				
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・方法	週ごとの到達目標		
評価割合					
	研究の達成度と研究室での研究態度	特別研究論文	発表と要旨集	合計	
総合評価割合	40	30	30	100	
基礎的能力	40	30	30	100	

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	物質工学特別研究Ⅱ (総表) 【学修総まとめ科目】
科目基礎情報					
科目番号	0055	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実習	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	通期	週時間数	24		
教科書/教材					
担当教員	井手 智仁				
目的・到達目標					
材料、環境・生物を化学の視点でとらえ、新規材料の開発と製造、環境浄化と環境管理、バイオ製品の開発と製造に関する知識と技術を教授し、「ものづくり」のできる実践的な開発応用能力を育成する。修了後も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。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	良好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	
研究の達成度と研究態度	理想的な研究の達成度と研究態度であった	良好な研究の達成度と研究態度であった	標準的な研究の達成度と研究態度であった	不十分な研究の達成度と研究態度であった	
特別研究論文	理想的な特別研究論文であった	良好な特別研究論文であった	標準的な特別研究論文であった	不十分な特別研究論文であった	
発表と要旨集	理想的な発表と要旨であった。	良好な発表と要旨であった。	標準的な発表と要旨であった。	不十分な発表と要旨であった。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	新規な機能性材料の合成,あるいは新規な手法による機能性材料の合成を行い,得られた材料のスペクトル測定や物性測定を行う。また,得られたスペクトルや物性について量子化学計算を実施して解釈する。				
授業の進め方と授業内容・方法	本科5年次の卒業研究および専攻科1年次の物質工学特別研究Ⅰで,それぞれ学修した物質工学に関する総合的な研究開発能力を育成するため,担当教員のもとで物質工学特別研究Ⅱを学修総まとめ科目として通年で行う。				
注意点	専攻科1年次の物質工学特別研究Ⅰを履修していること。				
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・方法		週ごとの到達目標	
評価割合					
	研究の達成度と研究室での研究態度	特別研究論文	発表と要旨集	合計	
総合評価割合	40	30	30	100	
基礎的能力	40	30	30	100	