群馬工業高等専門学校	環境工学専攻	開講年度	令和04年度 (2022年度)

学科到達目標

物質工学と環境都市工学の各学科で修得した知識を基礎とし、より高度な専門各分野の知識及び「環境」を主題とする、それらの融合領域について学び、自然環境の保全と分析、都市環境のデザイン、新しい材料や医薬品の創製、生物資源の開発などを行うための基礎的能力を身に付ける。

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数								担当教員	履修上の区分
						専1年				専2年					
						前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
一般	選択	国語表現演習Ⅰ	121	学修単位	1	1								太田 たまき	
一般	選択	国語表現演習Ⅱ	122	学修単位	1			1						田貝 和子	
一般	選択	英語演習A	123	学修単位	1	1								板谷 洋一郎	
一般	選択	英語演習B	124	学修単位	1			1						板谷 洋一郎	
一般	選択	実用英語A	125	学修単位	1	1								横山 孝一	演習形式。
一般	選択	実用英語B	126	学修単位	1			1						横山 孝一	演習形式。
一般	選択	経済思想	80	学修単位	2			2						石関 正典	
専門	必修	連携教育特別研究Ⅰ	0053	学修単位	3	1.5		1.5						森田 年一	
専門	選択	水理学特論	100	学修単位	2			2						永野 博之	
専門	選択	土木計画特論	101	学修単位	2			2						先村 律雄	
専門	選択	地震工学特論	102	学修単位	2	2								井上 和真	
専門	選択	高分子化学特論	103	学修単位	2			2						出口 米和	
専門	選択	無機化学特論Ⅱ	104	学修単位	2			2						羽切 正英	
専門	選択	工業数学演習Ⅰ	105	学修単位	1			1						延東 和茂,碓氷 久,神長 保仁,谷口 正,吉田 はん,北田 健策,大嶋 一人,荒川 達也	
専門	選択	量子力学Ⅰ	106	学修単位	2	2								塚原 規志	
専門	選択	量子力学Ⅱ	107	学修単位	2			2						高橋 徹	
専門	選択	情報基礎論	108	学修単位	2			2						川本 真一	
専門	選択	エネルギー材料特論	110	学修単位	2			2						山内 啓	
専門	選択	材料学特論	111	学修単位	2	2								山内 啓	
専門	選択	数値解析特論	112	学修単位	2	2								雑賀 洋平	
専門	選択	物理化学特論Ⅰ	113	学修単位	2	2								ルカノフ アレクサンダー	
専門	選択	物理化学特論Ⅱ	114	学修単位	2			2						辻 和秀	
専門	選択	有機化学特論Ⅰ	115	学修単位	2	2								中島 敏	
専門	選択	有機化学特論Ⅱ	116	学修単位	2	2								工藤 まゆみ	
専門	選択	無機化学特論Ⅰ	117	学修単位	2	2								太田 道也	

専門	選択	物理工学演習	118	学修単位	1			1					高橋 徹,宇治野 秀晃,渡邉 悠貴,市村 和也,雑賀 洋平	
専門	選択	総合化学演習Ⅱ	119	学修単位	1			1					大岡 久子,工藤 まゆみ	
専門	選択	統計力学	127	学修単位	2	2							宇治野 秀晃	
専門	選択	生物工学特論	128	学修単位	2	2							大岡 久子	
専門	選択	建設材料特論	130	学修単位	2	2							田中 英紀	
専門	選択	Advanced Engineering Materials	131	学修単位	2			2					ルカノフ アレクサンダー,Olaf Karthaus,橋本 修一	
専門	選択	線型代数学	150	学修単位	2			2					吉田 はん	
専門	選択	解析力学	152	学修単位	2	2							宇治野 秀晃	
専門	選択	環境防災特論	154	学修単位	2	2							森田 年一	
専門	選択	Fundamental Mechanics	156	学修単位	2			2					渡邉 悠貴	
専門	必修	インターンシップ	82	学修単位	1	1							森田 年一	
専門	必修	企業論	83	学修単位	1	1							平社 信人	
専門	必修	環境工学実験	84	学修単位	1			1					森田 年一	
専門	必修	環境工学特別研究I	85	学修単位	3	1.5		1.5					森田 年一	
専門	選択	ベクトル解析	86	学修単位	2	2							高橋 徹	
専門	選択	応用解析学	87	学修単位	2			2					谷口 正	
専門	選択	複素解析	88	学修単位	2	2							北田 健策	
専門	選択	特殊関数	89	学修単位	2	2							神長 保仁	
専門	選択	シミュレーション工学	90	学修単位	2	2							大墳 聡	
専門	選択	遺伝子工学特論	91	学修単位	2	2							大和田 恭子	
専門	選択	地盤工学特論	92	学修単位	2	2							森田 年一	
専門	選択	応用力学特論	93	学修単位	2			2					木村 清和	
専門	選択	構造設計特論	94	学修単位	2			2					先村 律雄	
専門	選択	有機化学特論Ⅲ	95	学修単位	2			2					友坂 秀之	
専門	選択	環境工学特論	96	学修単位	2			2					堀尾 明宏	
専門	選択	環境微生物	97	学修単位	2	2							谷村 嘉恵	
専門	選択	生命科学特論	98	学修単位	2	2							宮越 俊一	
専門	選択	都市計画特論	99	学修単位	2	2							鈴木 一史	
一般	選択	日本文化論	75	学修単位	2					2			田貝 和子	
一般	選択	身体動作学	76	学修単位	2							2	佐藤 孝之	
一般	選択	科学英語A	77	学修単位	1					1			伊藤 文彦	
一般	選択	科学英語B	78	学修単位	1							1	伊藤 文彦	

一般	選択	近代西洋社会論	81	学修単位	2							2	宮川 剛	
専門	必修	連携教育特別研究Ⅲ	0073	学修単位	3					3			森田 年一	
専門	必修	連携教育特別研究Ⅱ	0074	学修単位	3					3			森田 年一	
専門	必修	連携教育特別研究Ⅳ	0075	学修単位	5							5	森田 年一	
専門	選択	遺伝子工学特論	129	学修単位	2					2			大和田 恭子	
専門	選択	解析力学	151	学修単位	2					2			宇治野 秀晃	
専門	選択	環境防災特論	153	学修単位	2					2			森田 年一	
専門	選択	特殊関数	59	学修単位	2					2			神長 保仁	
専門	選択	シミュレーション工学	60	学修単位	2					2			大塩 聡	
専門	選択	統計力学	61	学修単位	2					2			宇治野 秀晃	
専門	選択	地盤工学特論	62	学修単位	2					2			森田 年一	
専門	選択	構造設計特論	63	学修単位	2							2	先村 律雄	
専門	選択	環境微生物	64	学修単位	2					2			谷村 嘉恵	
専門	必修	技術者倫理	65	学修単位	2							2	田中 英紀,市村 智康,平社 信人	
専門	必修	総合工学	66	学修単位	2							2	市村 智康	
専門	必修	環境工学特別研究II	67	学修単位	11					5.5		5.5	森田 年一	
専門	選択	物理化学特論Ⅲ	68	学修単位	2					2			辻 和秀	
専門	選択	生物工学特論	69	学修単位	2					2			大岡 久子	
専門	選択	土木工学演習Ⅰ	70	学修単位	1					1			堀尾 明宏,谷村 嘉恵,宮里 直樹	
専門	選択	土木工学演習Ⅱ	71	学修単位	1					1			田中 英紀,木村 清和,森田 年一	
専門	選択	土木工学演習Ⅲ	72	学修単位	1					1			先村 律雄,鈴木 一史,永野 博之	
専門	選択	総合化学演習Ⅰ	73	学修単位	1					1			辻 和秀,ルカ ノフ アレクサンダー	
専門	選択	総合化学演習Ⅲ	74	学修単位	1					1			齋藤 雅和	
専門	選択	建設材料特論	79	学修単位	2					2			田中 英紀	

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	国語表現演習Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	121	科目区分	一般 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	「大学生のための日本語表現トレーニング　実践編」三省堂9784385363264		
担当教員	太田 たまき		

到達目標

大学生相当の文章読解・作成能力を培うとともに、それらを実践的に応用し、学業や社会生活に生かすことができるレベルへの到達を目標とする。

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	未到達レベルの目安
評価項目1	論理的な文章の代表的構成方法を十分に理解できる。	論理的な文章の代表的構成方法を理解できる。	論理的な文章の代表的構成方法を理解できない。
評価項目2	論理的な文章を読み、論旨を客観的に理解し、要約することが十分にできる。	論理的な文章を読み、論旨を客観的に理解し、要約することが十分にできる。	論理的な文章を読み、論旨を客観的に理解し、要約することができない。
評価項目3	自己の考えを論理的・客観的に文章に表現することが十分にできる。	自己の考えを論理的・客観的に文章に表現することができる。	自己の考えを論理的・客観的に文章に表現することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	堅実な文章を「書く」に足る日本語表現能力の向上を目指す。一般的な読解や要約の力はもちろん、さまざまな文章を書く能力を養い、その場にあった表現や形で文章を作成する力を身につける。
授業の進め方・方法	演習形式で行う。解説のあと、授業後半に応用・実践問題を課し、時間内に提出する。
注意点	授業前半での講義をもとに、授業内課題を課します。課題の提出が評価の基準となりますので、出席・提出状況により単位取得が難しくなる場合があります。自主的な学習を心がけてください。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本授業の目標・方針を周知徹底するとともに、次回以降の授業概要を確認する。
		2週	文章を読解する１	「アカデミックリーディング」の基礎を理解することができる。
		3週	文章を読解する２	「アカデミックリーディング」を実践することができる。
		4週	文章を要約する１	文章の要約法を学び、文章の大意をすばやく把握することができる。
		5週	文章を要約する２	文書の要約法を学び、レポートや論文の作成に活用することができる。
		6週	インターネットや図書館の利用法	インターネットや図書館を活用し、必要な情報を収集することができる。
		7週	堅実なレポートの書き方１	主観文と客観文の違いやレポートの定義を理解し、それぞれにふさわしい書き分けをすることができる。
		8週	堅実なレポートの書き方２	「レポート」の定義やルールを理解し、自力で構成の練り上げや情報収集などの下準備ができる。
	2ndQ	9週	堅実なレポートの書き方３	「レポート」の定義やルールを理解し、自力で構成の練り上げや情報収集などの下準備ができる。
		10週	いろいろな文章	インターンシップや就職活動などに必要な文章を書き分けることができる。
		11週	堅実なレポートの書き方４	レポートの評価基準を理解し、高評価を得られるレポートを作成することができる。
		12週	堅実なレポートの書き方５	レポートの評価基準を理解し、高評価を得られるレポートを作成することができる。
		13週	ディベートの技法	ディベートの技法をもとに、多角的なものの見方を身につけ議論を深めていくことができる。
		14週	小論文を作成する１	小論文の在り方を理解し、ふさわしい構成を組み立てることができる。
		15週	小論文を作成する２	規定時間内に小論文を完成させることができる。
		16週		

評価割合

	授業内課題	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	国語表現演習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	122	科目区分	一般 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	大学生のための日本語表現トレーニング　実践編：福島健伸（他）：三省堂：9784385363264		
担当教員	田貝 和子		

到達目標

□ 自分自身あるいは人のことについて具体的に話すことができる。
□ 自己分析ができ、エントリーシート等に反映することができる。
□ メール、手紙等の書式とマナーを理解し表現することができる。
□ パワーポイント等で効果的な視覚資料を作成することができる。
□ 効果的なプレゼンテーションを行うことができる。

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	自己分析ができ、エントリーシート等に反映することが十分にできる。	自己分析ができ、エントリーシート等に反映することができる。	自己分析ができ、エントリーシート等に反映することができない。
評価項目2	メール、手紙等の書式とマナーを理解し表現することが十分にできる。	メール、手紙等の書式とマナーを理解し表現することができる。	メール、手紙等の書式とマナーを理解し表現することができない。
評価項目3	効果的な視覚資料を作成し、効果的なプレゼンテーションを行うことが十分にできる。	効果的な視覚資料を作成し、効果的なプレゼンテーションを行うことができる。	効果的な視覚資料を作成し、効果的なプレゼンテーションを行うことができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生活上必要不可欠な日本語の知識と表現力、実用的な文章表現、また口頭表現の向上を目指す。
授業の進め方・方法	演習形式で行う。教科書のトレーニングシートを用いた作業、あるいは、発表を行う。
注意点	本科目は学修単位なので、授業時間30時間に加え、各自自習時間15時間が授業の前後に必要となります。 毎回授業時間内に何かしらの文章を書いてもらい評価の対象とします。このため欠席をしないようにしてください。 教科書の該当ページが無い場合は、減点します。教科書は新品を購入してください。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	授業の概要を述べ、意義と目的について説明する。
		2週	口頭表現	印象の良い話し方を身につける。
		3週	紹介・説明１	自分のことを具体的に話す。
		4週	紹介・説明２	自分のことを具体的に話す。
		5週	自己ＰＲ	効果的な面接のコツを学ぶ。
		6週	自己分析	エントリーシートを作成する。
		7週	お伺い・依頼	段取りを考え適切なタイミングでやりとりする。
		8週	書式・依頼	依頼メールの基本を身につける。
	4thQ	9週	敬語・伝言	電話対応マナーを身につける。
		10週	相手への配慮	上手な意見交換の方法を身につける。
		11週	視覚資料	効果的なスライドを作成する。
		12週	レジュメ・アウトライン１	効果的なプレゼンテーションを行う。
		13週	レジュメ・アウトライン２	効果的なプレゼンテーションを行う。
		14週	レジュメ・アウトライン３	効果的なプレゼンテーションを行う。
		15週	レジュメ・アウトライン４	効果的なプレゼンテーションを行う。
		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	20	20	0	0	60	100
基礎的能力	0	20	20	0	0	60	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	英語演習A

科目基礎情報

科目番号	123	科目区分	一般 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	『Outstanding Monozukuri Companies』吉野成美 他著 (松柏社)		
担当教員	板谷 洋一郎		

到達目標

・大学生レベルの総合的な英語力を身につけることができる。
・ある程度の長さの英文を読み、内容が理解できる(リーディング)。
・本文で取り上げられている語い・文法が理解できる。
・英語音声を聞いて、内容が理解できる(リスニング力)。
・読んだ内容について、自分の意見を言うことができる（スピーキング）

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	本文を読んで、内容をよく理解することができる。	本文を読んで、内容をある程度理解することができる。	本文を読んで、内容を理解することができない。
評価項目2	テキストで取り上げられている文法事項がよく理解できる。	テキストで取り上げられている文法事項がある程度理解できる。	テキストで取り上げられている文法事項が理解できない。
評価項目3	英語音声を聞いて、英文の内容をよく理解することができる。	英語音声を聞いて、英文の内容をある程度理解することができる。	英語音声を聞いて、英文の内容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

教育方法等

概要	日本のものづくり企業を取り上げながら、語彙、リーディング、リスニング、文法をカバーするテキストを用いて、総合的な英語力の向上を目指す。テキストで取り上げられている多様なテーマについて、自らの意見発信(発話)につながる練習をする。
授業の進め方・方法	テキストの読解中心の活動及びリスニング中心の活動を交互に行う。随時プリントを配布する。 語彙については、小テストで確認する。
注意点	授業に積極的に取り組み、自らの英語力向上に努めること。本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間15時間が授業の前後に必要となる。具体的な学修内容は、授業計画を参考に、各週、学習内容の予習に30分～60分、復習に30分～60分を目安に予習・復習を行うこと。紙辞書または電子辞書を持参すること。テキストの練習問題には、TOEIC式の問題も含まれるので、TOEIC受験に活かすことが望ましい。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス・Unit1 Mazda　広島から世界へ	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		2週	Chapter2 ハウス食品　西洋の味を食卓に	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		3週	Chapter3 TOTO　トイレと、ともに	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		4週	Chapter4 シマノ もっと自然へ、もっと人へ	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		5週	Chapter5 マツダデザイン　クルマはアート	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		6週	Chapter6 UCC上島珈琲　「カップから農園まで」	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		7週	Chapter7 ダイフク　マハテンの世界へようこそ	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		8週	Chapter8 サクラクレパス　走れ、クレパス列車	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
	2ndQ	9週	Chapter9 ヤンマー　小さなものから大きなものまで	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		10週	Chapter10 山岡孫吉の生涯　「燃料報国」への想い	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		11週	Chapter11 オタフクソース　一滴一滴に精魂を込めて	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		12週	Chapter12 トンボ学生服　文化としての「制服」	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		13週	Chapter13 日東電工　見えない場所から世界を変える	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		14週	Chapter14 モロゾフ　バレンタインは神戸から	本文の内容が理解できる、短い発表ができる、語彙が理解できる、音声を聞いて内容が理解できる。
		15週	プレゼンテーション	既習学習事項に関して、プレゼンテーションができる。
		16週	前期定期試験	既習学習事項が理解でき、その応用ができる。

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	80	10	0	0	0	10	100

基礎的能力	80	10	0	0	0	10	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	英語演習B

科目基礎情報

科目番号	124	科目区分	一般 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	『Primay Course on Paragraph Writing』Yoshihito Sugita 他著（成美堂）		
担当教員	板谷 洋一郎		

到達目標

・大学生レベルのライティングを学び、文字によるコミュニケーション能力を向上させることができる。
・ライティング・サンプルを読んで、内容が理解できる(リーディング）。
・論理構成を意識したライティングができる。
・本文で取り上げられている文法事項・表現が理解できる。

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	未到達レベルの目安
評価項目1	本文を読んで、内容をよく理解することができる。	本文を読んで、内容をある程度理解することができる。	本文を読んで、内容を理解することができない。
評価項目2	テキストで取り上げられている文法事項がよく理解できる。	テキストで取り上げられている文法事項・表現がある程度理解できる。	テキストで取り上げられている文法事項・表現が理解できない。
評価項目3	指示に沿って、まとまりのあるライティングができる。	指示に沿って、まとまりのあるライティングがある程度できる。	指示に沿って、まとまりのあるライティングができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	段階的にパラグラフ・ライティングを学び、論理構成を意識したライティングの練習をする。 最終的には、パラグラフを発展させ、短いエッセイを書けるように練習する。
授業の進め方・方法	テキストに沿って、パラグラフ・ライティングの演習を行う。随時プリントを配布する。
注意点	授業に積極的に取り組み、自らの英語力向上に努めること。そのために、予習・復習をしっかり行うこと。本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間15時間が授業の前後に必要となる。具体的な学修内容は、授業計画を参考に、各週、学習内容の予習に30分～60分、復習に30分～60分を目安に予習・復習を行うこと。紙辞書または電子辞書を持参すること。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス・Unit1 Pre-writing Activity	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		2週	Unit2 For Writing a Draft (英文の基本の書き方) & Unit3 Revising and Editing (修正・訂正の基本)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		3週	Unit4 Family and Friends(記述)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		4週	Unit5 My Hometown(例示)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		5週	Unit6 Last Weekend(時間的順序)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		6週	Unit7 Music and Sports(分類)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		7週	Unit8 Japan and the UK(比較)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		8週	Unit9 University Life(対照)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
	4thQ	9週	Unit10 What is Love?(定義)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		10週	Unit11 Later Marriages(原因・結果)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		11週	Unit12 Part-time Jobs(意見)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		12週	Unit13 Ways to Keep Healthy(問題解決)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		13週	Unit14 Basics of Essay Writing (エッセイ・ライティングの基本)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。

		14週	Unit 15 Writing your Essay (エッセイ・ライティング)	本文の内容が理解できる、ピックアップされたライティング向けの語い・表現が理解できる、短いライティングができる。
		15週	レポート執筆に向けた総復習、Q&A セッション	既習学習事項が理解でき、その振り返りができる。
		16週	レポート提出	既習学習事項が理解でき、その応用ができる。

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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	実用英語A

科目基礎情報

科目番号	125	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	Bench-Pressing 900 Words, Quick Exercises for the TOEIC L&R Test 500, Reading Insight		
担当教員	横山 孝一		

到達目標

□TOEICの基本英単語が理解できる
□TOEICのリスニング内容を理解できる
□文法事項を踏まえたうえで、科学技術系の問題を伝える英文が理解できる

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	未到達レベルの目安
語彙の知識	TOEICの基本単語を十分に理解している	TOEICの基本単語をある程度理解している	TOEICの基本単語の理解が乏しい
リスニング内容	リスニング内容を十分に理解している	リスニング内容をある程度理解している	リスニング内容を全く理解していない
英文の文法事項	英文の文法事項を十分に理解している	英文の文法事項をある程度理解している	英文の文法事項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	TOEIC650点をカバーする重要英単語と表現を習得、TOEICのリスニング内容を実践的に学び、科学技術系の問題を扱った英文を文法事項を踏まえたうえできちんと理解、以上を応用して発信力を養う。
授業の進め方・方法	『Bench-Pressing 900 Words』から毎回32語とその例文を覚えてきてもらい、毎回最初に小テストを行なう。答え合わせと発音・応用口頭英訳練習の後、『 Quick Exercises for the TOEIC L&R Test 500: Listening』の1回分のテストを行ない、英文を音読してもらいながら解説。その後、『Reading Insight』の本文と練習問題を学生レポーターの発表形式で進め、体験的応用力を身につける。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間15時間が授業の前後に必要となります。 『Bench-Pressing 900 Words』の例文を必要に応じて辞書を引きながら読んで毎回32語覚えてくること。初回から小テストを実施するので準備をお願いします。専攻科は TOEIC Testを最低400点以上取らなければならないので、この授業を通して早めに対策することをお勧めします。

授業の属性・履修上の区分

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

演習形式。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業概要、Unit 1	Travel関連の英語を理解する
		2週	Unit 1	Office関連の英語を理解する
		3週	Unit 2	Cooking関連の英語を理解する
		4週	Unit 2	Recreation関連の英語を理解する
		5週	Unit 3	Office関連の英語を理解する
		6週	Unit 3	Travel関連の英語を理解する
		7週	Unit 4	Job Interview関連の英語を理解する
		8週	中間試験	総復習
	2ndQ	9週	Unit 4	Leisure関連の英語を理解する
		10週	Unit 5	Job関連の英語を理解する
		11週	Unit 5	Supermarket関連の英語を理解する
		12週	Unit 6	Office関連の英語を理解する
		13週	Unit 6	Daily Life関連の英語を理解する
		14週	Unit 7	Money関連の英語を理解する
		15週	Unit 7	Business関連の英語を理解する
		16週	定期試験	総復習

評価割合

	試験					小テスト他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
	80	0	0	0	0	20	100
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	実用英語B

科目基礎情報

科目番号	126	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	Bench-Pressing 900 Words, Quick Exercises for the TOEIC L&R Test 500, Reading Insight		
担当教員	横山 孝一		

到達目標

□TOEICの基本英単語が理解できる
□TOEICのリスニング内容を理解できる
□文法事項を踏まえたうえで、科学技術系の問題を伝える英文が理解できる

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	未到達レベルの目安
語彙の知識	TOEICの基本単語を十分に理解している	TOEICの基本単語をある程度理解している	TOEICの基本単語の理解が乏しい
リスニング内容	リスニング内容を十分に理解している	リスニング内容をある程度理解している	リスニング内容を全く理解していない
英文の文法事項	英文の文法事項を十分に理解している	英文の文法事項をある程度理解している	英文の文法事項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	TOEIC650点をカバーする重要英単語と表現を習得、TOEICのリスニング内容を実践的に学び、科学技術系の問題を扱った英文を文法事項を踏まえたうえできちんと理解、以上を応用して発信力を養う。
授業の進め方・方法	『Bench-Pressing 900 Words』から毎回32語とその例文を覚えてきてもらい、毎回最初に小テストを行なう。答え合わせと発音・応用口頭英訳練習の後、『 Quick Exercises for the TOEIC L&R Test 500: Listening』の1回分のテストを行ない、英文を音読してもらいながら解説。その後、『Reading Insight』の本文と練習問題を学生レポーターの発表形式で進め、体験的応用力を身につける。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間15時間が授業の前後に必要となります。 『Bench-Pressing 900 Words』の例文を必要に応じて辞書を引きながら読んで毎回32語覚えてくること。初回から小テストを実施するので準備をお願いします。専攻科は TOEIC Testを最低400点以上取らなければならないので、この授業を通して早めに対策することをお勧めします。

授業の属性・履修上の区分

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

演習形式。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	授業概要、Unit 8	Travel関連の英語を理解する
		2週	Unit 8	Shopping関連の英語を理解する
		3週	Unit 9	Business関連の英語を理解する
		4週	Unit 9	Restaurant関連の英語を理解する
		5週	Unit 10	Office関連の英語を理解する
		6週	Unit 10	Hotel関連の英語を理解する
		7週	Unit 11	Recreation関連の英語を理解する
		8週	中間試験	総復習
	4thQ	9週	Unit 11	Office関連の英語を理解する
		10週	Unit 12	Sightseeing関連の英語を理解する
		11週	Unit 12	Restaurant関連の英語を理解する
		12週	Unit 13	Advertising関連の英語を理解する
		13週	Unit 13	Sports関連の英語を理解する
		14週	Unit 14	Business関連の英語を理解する
		15週	Unit 14	Education関連の英語を理解する
		16週	定期試験	総復習

評価割合

	試験					小テスト他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
	80	0	0	0	0	20	100
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	経済思想

科目基礎情報

科目番号	80	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	なし(講義内容に応じ資料を配布したり参考文献を提示します)		
担当教員	石関 正典		

到達目標

□市場や価格などの経済システムを体系的に理解し、経済学の基礎的な知識を身につける。
□経済思想の代表的概念の意味や歴史的形成過程を理解することで、現代社会において生じている経済問題を読み解くことができるようになる。
□経済格差、環境問題、少子高齢化など現代日本社会において生じている様々な問題を理解し、今後の展望を行うことができる。

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	経済学の基礎や経済思想における代表的な概念について、その歴史的経緯も含め十分に理解し説明することができる。	経済学の基礎や経済思想における代表的な概念の意味について理解することができる。	経済学の基礎や経済思想における代表的な概念の意味について理解できていない。
評価項目2	経済学の諸概念を用い、現実に生じている問題に対し分析を加えることができる。	現代社会を考察する手法として経済学の諸概念を用いることができる。	現代社会を考察するにあたり、経済学の諸概念を用いることができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	□講義を通じて、経済学や経済思想の基本的な知識を身につける。 □現実の経済的問題について、多様な観点から考察し、学習内容の理解を深める。 □ワークシートやレポート課題の作成を通じて、学習内容の定着を図るとともに、自らの意見を論理的に表現する方法を学ぶ。
授業の進め方・方法	□授業は基本的に講義形式で行う(適宜、発表の機会も設ける予定である)。また、レポートの作成方法などについても指導する。 □最終評価は試験とレポート課題の合算で行う。
注意点	□参考文献(必要に応じ授業中にも提示する) ・北田了介（2018)『教養としての経済思想』,萌書房. ・関谷喜三郎・池野秀弘・大島考介・木村雄一・安田武彦(2008)『はじめて学ぶ経済学』,慶應義塾大学出版会. ・岡崎哲二(2005)『コア・テキスト　経済史』増補版,新世社. ・石坂昭雄・船山榮一・宮野啓二・諸田實(1985)『新版　西洋経済史』,有斐閣.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	高専生が「経済思想」を学ぶことにどのような意義があるのか理解することができる。
		2週	アダム・スミスと資本主義（その１）	資本主義と道徳性・公正さを両立するにはどうすればよいか説明できる。
		3週	アダム・スミスと資本主義（その２）	国を富ませる原理や「見えざる手」の意味を説明できる。
		4週	J・S・ミルとマーシャル（その１）	労働者階級の貧困を解決するためのミルの分配論について説明できる。
		5週	J・S・ミルとマーシャル（その２）	マーシャルの成長論と第四の生産要素である「組織」の意義について説明できる。
		6週	ケインズと金融（その１）	ケインズの『一般理論』についてその特徴を説明できる。
		7週	ケインズと金融（その２）	ケインズ政策の意義と問題点を説明できる。
		8週	マルクスと社会主義（その１）	「私有」の問題とマルクスの思考について説明できる。
	4thQ	9週	マルクスと社会主義（その２）	資本主義経済の問題点と社会主義経済の意義について説明できる。
		10週	ハイエクと私有財産（その１）	ハイエクの市場観を説明できる。
		11週	ハイエクと私有財産（その２）	ハイエクにおける私有財産の絶対性の意義を説明できる。
		12週	フリードマンと市場主義（その１）	フリードマンの「市場主義」の意味を説明できる。
		13週	フリードマンと市場主義（その２）	「市場主義」とアダム・スミス以来の経済学との関連を説明できる。
		14週	現代経済の課題（その１）	経済格差をもたらす要因と問題点について理解することができる。
		15週	現代経済の課題（その２）	環境問題の現状や排出権取引、環境税の仕組みを理解することができる。
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	授業中の課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	連携教育特別研究 I

科目基礎情報

科目番号	0053	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	学修単位: 3
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	通年	週時間数	1.5
教科書/教材	各担当教員の指示による。		
担当教員	森田 年一		

到達目標

□研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。
□研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。
□得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。
□研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。
□研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。
□報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。

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	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に、充分に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できない。
評価項目2	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を充分に理解し運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解できず運用できない。
評価項目3	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明が充分にできる。	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。	得られたデータをまとめ、解析することができず、結果について合理的な説明ができない。
評価項目4	研究課題に関わる英語の文献を読むことが充分にできる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができない。
評価項目5	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことが充分にできる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができない。
評価項目6	報告書などの作成において、その構成や文章表現が、充分、適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目の総授業時間数は101.25時間である。建設工学、都市工学、衛生工学、物質工学、工業化学、材料工学、生物化学、化学、生物学など環境工学に関する特別研究である。
授業の進め方・方法	正副担当教員の指導の下、上記の分野およびその関連分野に関わる研究課題を、実験的手法、解析的、数値的手法、あるいは、調査、討論などによって解明する。
注意点	研究成果は年度末に行われる特別研究I発表会で報告しなければならない。なお、特別研究I発表会にあたっては、特別研究I発表会講演予稿集を作成することとなる。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	環境工学専攻 特別研究I 課題：担当教員／副担当教員の計画にしたがって、テーマごとに行なわれる。	研究成果は、年度末に行われる特別研究I発表会で報告する。特別研究I発表会にあたり、特別研究I発表会講演予稿集を作成する。また、担当教員（正・副）の指導のもと、随時レポート等の報告を行う。
		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

	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	10	0	0	0	90	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	10	0	0	0	90	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	水理学特論

科目基礎情報

科目番号	100	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	日野幹雄：明解水理学，丸善株式会社（ISBN978-4-621-02778-3）		
担当教員	永野 博之		

到達目標

土木事業の中には，河川・海岸・港湾・水力発電・上下水道・灌漑などの水に関する事業がきわめて多い．これら事業の計画・設計・施工にあたっては，水の基本性質，流れの状態，流れが土木構造物（堰・ダム・橋など）に及ぼす影響などに関する知識・技術などが重要となる．このような水の運動を力学的に取り扱う学問である水理学に関する本科で身につけた基礎と応用能力を確実なものにするとともに，水の流れの内部に生じている現象や諸量の分布状態などのより詳細な情報に関する学問である流体力学の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	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	流体の物理的性質の定量的表現とその解析ができる．	流体の物理的性質の定量的表現とその解析手法の概要を理解できる．	流体の物理的性質の定量的表現とその解析手法の概要を理解できない．
評価項目2	完全流体・粘性流体における1～3次元不定流に関する基礎方程式が導出できる．	完全流体・粘性流体における1～3次元不定流に関する基礎方程式を理解できる．	完全流体・粘性流体における1～3次元不定流に関する基礎方程式を理解できない．
評価項目3	管水路と開水路の1次元不定流に関する基礎方程式を応用できる．	管水路と開水路の1次元不定流に関する基礎方程式を理解できる．	管水路と開水路の1次元不定流に関する基礎方程式を理解できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科で勉学した水理学の発展的内容として，主に水を対象とした流体力学の基礎理論に関する講義を行う．
授業の進め方・方法	講義形式による座学
注意点	レポートを全て提出することは成績評価を行う条件であり，未提出のレポートがある場合は，総合成績を0点とする．

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	流体の物理的性質(1)	・流体の物理的性質（密度，粘性，応力）を理解できる． ・流体を連続体として認識することができる．
		2週	流体の物理的性質(2)	圧縮性と非圧縮性，表面張力と毛細現象を理解できる．
		3週	流体の定量化と次元解析	レーリーの方法とバッキンガムのn定理を理解できる．
		4週	流体運動の表現	・ラグランジュ表示とオイラー表示の概念を理解できる． ・実質微分のラグランジュ表示とオイラー表示を理解できる．
		5週	連続式	圧縮性流体と非圧縮性流体の連続式を理解できる．
		6週	非粘性流体の運動方程式	オイラーの運動方程式を理解できる．
		7週	粘性流体の応力の表現	粘性流体の応力の表現を理解できる．
		8週	粘性流体の運動方程式	ナビア・ストークスの運動方程式の構成を理解できる．
	4thQ	9週	流体の変形と回転	・流体要素の伸縮・ずれ・回転の表現を理解できる． ・渦度を理解できる．
		10週	速度ポテンシャルと渦なし流れ，流れ関数	・速度ポテンシャル，渦なし流れを理解できる． ・流れ関数を理解できる．
		11週	非定常流れに対するベルヌーイの定理	・非定常流れに対するベルヌーイの定理を理解できる． ・非定常の場合のベルヌーイの定理の例を理解できる．
		12週	非定常流れに対する運動量保存則	非定常流れに対する運動量保存則を理解できる．
		13週	運動量保存則の応用	運動量保存則を応用した抗力の評価法を理解できる．
		14週	開水路の非定常流(1)	開水路の非定常流の基礎式（連続式・運動方程式）を理解できる．
		15週	開水路の非定常流(2)	・キネマティック・ウェーブを理解できる． ・ダイナミック・ウェーブを理解できる． ・クライツ・セドンの法則を理解できる．
		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	90	0	0	0	0	10	100
基礎的能力	45	0	0	0	0	5	50
専門的能力	45	0	0	0	0	5	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	土木計画特論

科目基礎情報

科目番号	101	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	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	先村 律雄		

到達目標

ＯＲ手法の考え方、方法について理解する。
各手法がもつ課題について考える

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	各計画手法を実問題に適用できる	各計画手法をの計算をおこなうことができる	各手法の原理を理解できない
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	社会基盤計画においては、都市活動の実態を踏まえた計量的なアプローチが求められており、アカウンタビリティの必要性、市民参加の高まり等により、その重要性は高まっている。本講義では、その基礎となる最適化手法を学習する。具体的には、線形計画、割り当て問題、輸送問題の考え方・展開ができることである。
授業の進め方・方法	ゼミナール方式である。 本講義では、鉄筋コンクリート関連分野において実務経験を有する教員がその経験を活かし、土木計画について授業をおこなう。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	土木計画の位置付け等
		2週	線形計画法（1）	シンプレックス法（1）
		3週	線形計画法（2）	シンプレックス法（2）
		4週	線形計画法（3）	演習（1）
		5週	線形計画法（4）	演習（2）
		6週	線形計画法（5）	演習（3）まとめ
		7週	輸送問題（1）	近似解計算
		8週	輸送問題（2）	修正配分法
	4thQ	9週	輸送問題（3）	演習
		10週	割当問題（1）	最大化問題と最小化問題
		11週	割当問題（2）	演習
		12週	割当問題（3）	まとめ
		13週	ネットワーク（1）	線形計画演習とプレゼンテーション
		14週	ネットワーク（2）	演習とプレゼンテーション
		15週	ネットワーク（3）	まとめ
		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	40	0	0	0	60	100
基礎的能力	0	20	0	0	0	30	50
専門的能力	0	20	0	0	0	30	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	地震工学特論

科目基礎情報

科目番号	102	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	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		
担当教員	井上 和真		

到達目標

・土木構造物の耐震設計に必要な地盤と構造物の動的問題・地震時挙動の基礎を習得するともに，自ら数値解析を行い，解析結果に基づいて分析・考察を行うことを到達目標をする.
□ 成層地盤の地震応答解析に必要な，地盤の動的変形特性，重複反射理論，等価線形解析などを理解できる.
□ 構造物の地震応答解析に必要な，構造物のモデル化，逐次非線形解析などを理解できる.
□ 地盤と構造物の地震応答解析結果をレポートとして作成し，それをわかりやすくプレゼンテーションできる.

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	成層地盤の地震応答解析について，モデル化，解析手法を十分に理解している	成層地盤の地震応答解析について，モデル化，解析手法を理解している	成層地盤の地震応答解析について，モデル化，解析手法をを理解できない
評価項目2	構造物の地震応答解析について，モデル化，解析手法を十分に理解している	構造物の地震応答解析について，モデル化，解析手法を理解している	構造物の地震応答解析について，モデル化，解析手法を理解できない
評価項目3	地震応答解析結果について，解析結果を分析し，適切な考察を行うことができる.	地震応答解析結果について，解析結果を分析し，考察を行うことができる.	地震応答解析結果について，解析結果を分析し，考察を行うことができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義は，地盤と構造物の地震時挙動について理解することを目的とする．地盤と構造物の地震時挙動は，地震応答解析によって実施されることが一般的である．地盤と構造物の地震応答解析に必要な，物性値や非線形特性のモデル化，解析の理論や手法，さらには得られた解析結果の分析について，演習を通じて学習する.
授業の進め方・方法	授業形式は，ゼミ・グループ作業形式による地盤と構造物の地震応答解析の演習を行う. また，地震応答解析の演習成果の発表を行い，理解度の確認する.
注意点	本科目をの履修を希望するものは，環境都市工学科「地震防災」，「耐震構造学」を履修していることが望ましい.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本講義の目的，進め方，地震工学の基礎
		2週	成層地盤の地震応答解析（1）	地盤のモデル化，地盤の動的変形特性， 重複反射理論，等価線形解析と逐次非線形解析
		3週	成層地盤の地震応答解析（2）	成層地盤の地震応答解析の入力値作成 （プレ処理）
		4週	成層地盤の地震応答解析（3）	成層地盤の地震応答解析の実施
		5週	成層地盤の地震応答解析（4）	成層地盤の地震応答解析結果の処理 （ポスト処理）
		6週	成層地盤の地震応答解析（5）	発表資料，レポート作成
		7週	課題発表1	課題発表，全体討議，レポート提出
		8週	構造物の地震応答解析（1）	構造物のモデル化，多自由度系の振動モデルの定式化，逐次地震応答解析，固有値解析
	2ndQ	9週	構造物の地震応答解析（2）	地震応答解析のプログラミングの基礎
		10週	構造物の地震応答解析（3）	構造物の地震応答解析の入力値作成 （プレ処理）
		11週	構造物の地震応答解析（4）	構造物の地震応答解析の入力値作成 （プレ処理）
		12週	構造物の地震応答解析（5）	構造物の地震応答解析の実施
		13週	構造物の地震応答解析（6）	構造物のの地震応答解析結果の処理 （ポスト処理）
		14週	構造物の地震応答解析（7）	発表資料，レポート作成
		15週	課題発表2	課題発表，全体討議，レポート提出
		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	30	0	0	0	70	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	30	0	0	0	70	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	高分子化学特論

科目基礎情報

科目番号	103	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：ベーシックマスター　高分子化学：西久保忠臣：オーム社 参考書：新高分子化学序論：伊勢典夫　ほか：化学同人		
担当教員	出口 米和		

到達目標

高分子の基礎として高分子の分類を理解する
高分子の物性と構造の関係を理解する
機能性高分子と特徴を理解する

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	未到達レベルの目安
評価項目1	高分子の基礎として高分子の分類を理解し説明することができる。	高分子の基礎として高分子の分類を理解できる。	高分子の基礎として高分子の分類を理解できない。
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	本科目の総授業時間数は22.5時間である。 高分子と低分子化合物の違いについて理解する。次に，高分子の一次構造，二次構造，高次構造について理解し，それぞれの特徴を理解する。 高分子が持つ物性と構造の関係を理解し，現在利用されている高分子の特徴について学ぶ。
授業の進め方・方法	座学
注意点	

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	概要	
		2週	高分子化学の基礎（１）	
		3週	高分子化学の基礎（２）	
		4週	高分子化学の基礎（３）	
		5週	高分子化学の基礎（４）	
		6週	高分子の物性（１）	
		7週	高分子の物性（２）	
		8週	高分子の物性（３）	
	4thQ	9週	高分子の物性（４）	
		10週	無機高分子，機能性高分子（１）	
		11週	無機高分子，機能性高分子（２）	
		12週	無機高分子，機能性高分子（３）	
		13週	無機高分子，機能性高分子（４）	
		14週	無機高分子，機能性高分子（５）	
		15週	まとめ	
		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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	無機化学特論Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	104	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	配布資料		
担当教員	羽切 正英		

到達目標

□　無機材料の結晶構造，欠陥構造，不定比性について理解できる。
□　電子・イオン伝導材料の基礎と応用について理解できる。
□　誘電・圧電材料の基礎と応用について理解できる。
□　磁性材料の基礎と応用について理解できる。
□　触媒材料の基礎と応用について理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	ペロブスカイト型酸化物の構造を十分に説明できる。	ペロブスカイト型酸化物の構造を説明できる。	ペロブスカイト型酸化物の構造を説明できない。
評価項目2	ペロブスカイト型酸化物の物性を十分に説明できる。	ペロブスカイト型酸化物の物性を説明できる。	ペロブスカイト型酸化物の物性を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	ペロブスカイト型化合物およびペロブスカイト関連化合物は，構成元素と結晶構造の多様性により，強誘電性・導電性・超伝導性・イオン伝導性・触媒機能・磁性・エネルギー変換能など，多岐にわたる機能の宝庫となっている。そこでこれらの物質群に注目し，固体化学の観点から無機材料の基礎と応用を学ぶ。
授業の進め方・方法	座学
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	組成と結晶構造（１）	ペロブスカイト型構造を理解できる。
		2週	組成と結晶構造（２）	理想的なペロブスカイト型構造からのずれを理解できる。
		3週	不定比性と欠陥構造（１）	ペロブスカイト構造の特徴と組成変動を理解できる。
		4週	不定比性と欠陥構造（２）	代表的なペロブスカイト型酸化物の酸素不定比性と欠陥平衡を理解できる。
		5週	電子物性（１）	ペロブスカイト型酸化物のバンド構造を理解できる。
		6週	電子物性（２）	ペロブスカイト型酸化物の電気的性質を理解できる。
		7週	イオン伝導性（１）	ペロブスカイト型酸化物の酸化物イオン伝導性を理解できる。
		8週	イオン伝導性（２）	ペロブスカイト型酸化物のプロトン伝導性を理解できる。
	4thQ	9週	超伝導性（１）	複合銅酸化物高温超伝導体の組成と構造を理解できる。
		10週	超伝導性（２）	複合銅酸化物高温超伝導体の電子状態を説明できる。
		11週	強誘電性（１）	強誘電性を理解するための物質の対称性と群論を説明できる。
		12週	強誘電性（２）	圧電性，焦電性，強誘電性を説明できる。
		13週	磁性（１）	ペロブスカイト型酸化物の磁気構造を説明できる。
		14週	磁性（２）	ペロブスカイト型酸化物の二重項間相互作用を説明できる。
		15週	触媒	自動車用排ガス浄化触媒について説明できる。
		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	30	0	0	0	0	30	60
専門的能力	20	0	0	0	0	20	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	工業数学演習Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	105	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	特に指定しない. 必要に応じてプリント等を配る.		
担当教員	延東 和茂,碓氷 久,神長 保仁,谷口 正,吉田 はん,北田 健策,大嶋 一人,荒川 達也		

到達目標

□１変数と２変数の微分積分の基本と応用問題が解け，理解できる。
□線形代数の基本と応用問題が解け，理解できる。
□さまざまな微分方程式が解け，理解できる。
□フーリエ変換，ラプラス変換とそれを使った微分方程式と偏微分方程式が理解できる。
□ベクトル解析におけるベクトル関数，ベクトル場，線積分，面積分などが理解できる。
□複素関数論における正則関数，コーシーの積分定理，留数定理を理解できる。
□確率統計の基本と応用問題が理解できる。

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	未到達レベルの目安
評価項目1	積分を的確に応用して面積、体積を正確に求めることができる。	積分を応用して面積、体積を求めることができる。	積分を応用して面積、体積を求めることができない。
評価項目2	複雑な線積分、面積分ができる。	線積分、面積分ができる。	線積分、面積分ができない。
評価項目3	固有値、固有ベクトルの定義を理解し応用することができる。	固有値、固有ベクトルを求めることができる。	固有値、固有ベクトルを求めることができない。
評価項目4	いろいろな微分方程式を解くことができる。	線形微分方程式を解くことができる。	線形微分方程式を解くことができない。
評価項目5	留数定理を十分理解し、自主的に応用できる。	留数定理を理解し、その応用ができる。	留数定理を理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	微分積分学，線型代数学，微分方程式，ベクトル解析，確率統計，複素関数，応用解析学，など数学全般における演習など.
授業の進め方・方法	講義に即した演習問題を解かせる一方，時間の関係で講義では触れることが出来ない内容に関しても触れる機会を与える．微分積分学，線型代数学，微分方程式，ベクトル解析，確率統計，複素関数，応用解析学，など数学全般ができるようにする.
注意点	数学は工学を勉強するうえで不可欠なものなので，自分の研究課題にどう生かせるかなどを考えながら授業に臨むとよい.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	基礎数学	漸化式
		2週	基礎数学	数学的帰納法
		3週	微分積分	極限，連続性，微分可能性， 微分積分の応用
		4週	微分積分	数列と級数，テーラー展開
		5週	微分方程式	１階常微分方程式 ２階線形微分方程式
		6週	微分方程式	定数係数線形微分方程式 連立微分方程式
		7週	線形代数	行列，行列式，固有値， 行列の対角化と２次形式
		8週	線形代数	複素行列，ジョルダンの標準形
	4thQ	9週	応用解析	フーリエ級数，フーリエ変換
		10週	応用解析	偏微分方程式と境界値問題
		11週	ベクトル解析	抽象的なベクトル算法，スカラー積，ベクトル積とベクトル代数
		12週	ベクトル解析	勾配，回転，発散，ラプラシアン
		13週	複素解析	複素微分，正則関数
		14週	複素解析	複素積分，留数定理
		15週	確率統計	離散的確率，確率過程，連続的確率，確率密度関数，平均と分散
		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	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	100	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	量子力学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	106	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	基礎量子力学/猪木慶治・川合光　ISBN: 978-4-06-153240-3		
担当教員	塚原 規志		

到達目標

1. 量子力学と古典力学の違いを理解できる。
2. 波動関数に対する十分な理解ができる。
3. 重ね合わせの原理に対する十分な理解ができる。
4. 連続固有値に対して、特に粒子の位置に対しての確率解釈を正しく行うことができる。
5. 重ね合わせ状態における確率解釈を、特に離散固有値の場合に正しく行うことができる。
6. 簡単な場合につきシュレディンガー方程式をたてることができる。
7. １次元の簡単なポテンシャルに対するシュレディンガー方程式を解くことができる。
8. １次元調和振動子の生成、消滅演算子による理解ができる。

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	１次元の束縛状態について十分理解している。	１次元の束縛状態について理解している。	１次元の束縛状態について理解していない。
評価項目2	１次元の散乱問題について十分理解している。	１次元の散乱問題について理解している。	１次元の散乱問題について理解していない。
評価項目3	調和振動子について十分理解している。	調和振動子について理解している。	調和振動子について理解していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	1. 量子力学が考案されるまでの歴史、情況等に関して簡単に学ぶ。 2. 波動関数とその重ね合わせの原理および確率解釈について学ぶ。 3. 量子力学に特有な古典物理量に対応する演算子と量子化について学ぶ。 4. 演算子の固有値と測定値の関係について学ぶ。 5. １次元のいくつかの簡単な場合についてシュレディンガー方程式のたて方とその解の作り方を学ぶ。 6. 1次元の例としてトンネル効果を扱う。 7. 最後に１次元調和振動子について学ぶ。
授業の進め方・方法	
注意点	1. 講義時に関連する計算練習問題、課題を提示します。該当箇所の講義を受講後、すみやかに自力で解くよう努力する習慣づけが必要です。 2. 量子力学の枠組みは線形代数を基礎としています。行列とベクトルに独特な意味を持たせたものとなっています。しかしながら、通常の量子力学では、扱う対象が通常の連続量である位置と運動量であるため、線形代数としての構造が見えにくいという難点があります。本講義でも、連続量を扱うため、微分、積分を使いますが、微分積分に惑わされることなく、本質的な枠組みも意識できるようにしてください。 3. 量子力学の理論は、演算子、状態ベクトル、確率解釈等独特な概念に基づいて成り立っています。それらに慣れるためには十分な自学自習の時間の確保が必要です。 本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は、ミクロな粒子が持つ二重性、物理量の演算子、井戸型ポテンシャルによる量子閉じ込め、1次元調和振動子、トンネル効果、および生成消滅演算子を用いた解法です。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	講義の概要、古典論の限界と量子論の誕生	講義のポイントが理解できる
		2週	光と電子の二重性	ミクロの世界の原理が通常世界の原理と異なり、二重性によって生じる現象が理解できる
		3週	シュレーディンガー方程式1	波動関数、およびそれがみたすシュレーディンガー方程式を理解できる
		4週	物理量の期待値、古典的極限	物理量の期待値、古典的極限を理解できる。
		5週	不確定性原理、1次元の問題-定常状態	不確定性原理を理解し、定常状態での波動関数をシュレーディンガー方程式から導ける
		6週	1次元の問題-井戸型ポテンシャル1	ポテンシャル井戸によって束縛された波動関数の振る舞いを理解できる
		7週	1次元の問題-井戸型ポテンシャル2	ポテンシャル井戸によって束縛された波動関数の振る舞いを理解できる
		8週	1次元の問題-調和振動子	調和振動子を量子力学的に扱い、エネルギーと波動関数を求めることができる。
	2ndQ	9週	1次元ポテンシャル問題1	二重井戸型ポテンシャルにおける波動関数の振る舞いを理解できる。
		10週	1次元ポテンシャル問題2	周期ポテンシャルにおける波動関数の振る舞いを理解できる。
		11週	1次元の問題-反射と透過	ポテンシャル障壁による波動の反射、透過を理解できる。
		12週	1次元の問題-トンネル効果	量子トンネル効果を理解できる。
		13週	量子力学の一般的性質1	古典力学におけるハミルトニアンおよびそれに基づく基礎方程式を理解できる。

		14週	量子力学の一般的性質2	量子力学における力学系の記述を理解できる。
		15週	量子力学の一般的性質3	生成・消滅演算子を用いた方法で、調和振動子のエネルギーと波動関数を求めらる。
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	量子力学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	107	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	基礎量子力学：猪木慶治、川合　光：講談社：9784061532403		
担当教員	高橋 徹		

到達目標

水素原子、スピン、摂動論について学習し、次のことをできるようにする。
□角運動量とその固有値、固有関数の性質を理解できる。
□球面調和関数と方向量子化について理解できる。
□中心力場における動径波動関数がみたす方程式が理解できる。
□水素原子のエネルギー固有関数とエネルギー固有値の性質が理解できる。
□一般の角運動量のもつ性質を理解できる。
□スピンと統計の関係が理解できる。
□縮退のない定常状態の摂動論を用いて典型的な問題を解くことができる。
□縮退のある定常状態の摂動論を用いて典型的な問題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	極座標系のシュレーディンガー方程式を十分に理解している。	極座標系のシュレーディンガー方程式を理解している。	極座標系のシュレーディンガー方程式が理解できていない。
評価項目2	一般の角運動量の持つ性質を十分に理解している。	一般の角運動量の持つ性質を理解している。	一般の角運動量の持つ性質を理解できていない。
評価項目3	縮退のない定常状態の摂動論を用いて典型的な問題を解くことが出来る。	縮退のない定常状態の摂動論を用いた1次摂動と2次摂動の基本計算ができる。	縮退のない定常状態の摂動論を用いた1次摂動と2次摂動の基本計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	量子力学I に引き続き, 量子力学の基本的考え方を学ぶ。 本授業は中心力場におけるシュレーディンガー方程式の考え方、角運動量とスピンの考え方、応用上重要な摂動論に関して学習する。
授業の進め方・方法	座学等
注意点	量子力学I が多少理解不足でもついていけるように配慮しますが、量子力学I を受講したことは仮定します。 また、線形代数関連の講義のいずれかの履修を推奨します。 量子力学は特殊関数とも関係するので合わせて選択すると理解が深まると思います。 材料系・物質系・物理系の人にとって量子力学は大切な素養の一つです。 そういう分野に関心のある人は積極的に選択して下さい。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	中心力場の問題１	極座標によるシュレーディンガー方程式、動径変数と角度変数による変数分離
		2週	中心力場の問題２	軌道角運動量演算子とルジャンドルの多項式
		3週	中心力場の問題３	球面調和関数
		4週	中心力場の問題４	動径シュレーディンガー方程式
		5週	中心力場の問題５	水素原子のシュレーディンガー方程式
		6週	中心力場の問題６	水素原子のエネルギー準位と波動関数
		7週	角運動量とスピン１	一般の角運動量と昇降演算子
		8週	角運動量とスピン２	一般の角運動量の固有値、固有関数
	4thQ	9週	角運動量とスピン３	電子のスピン、粒子の同等性
		10週	角運動量とスピン４	スピンの行列表示
		11週	角運動量とスピン５	角運動量の合成
		12週	近似法１	定常状態の摂動論(縮退なし)１
		13週	近似法２	定常状態の摂動論(縮退なし)２
		14週	近似法３	定常状態の摂動論(縮退あり)１
		15週	近似法４	定常状態の摂動論(縮退あり)２
		16週	定期試験	

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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	情報基礎論

科目基礎情報

科目番号	108	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	情報基礎論テキスト：大豆生田　利章		
担当教員	川本 真一		

到達目標

□ Linux の基礎操作ができる。
□ テキストエディタの操作と日本語入力ができる。
□ TeXで文書作成ができる。
□ グラフの作成ががができる。
□ プログラミングの基本事項が理解できる。

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	未到達レベルの目安
評価項目1	プログラミングの基本事項を十分説明できる。	プログラミングの基本事項が理解できる。	プログラミングの基本事項が理解できない。
評価項目2	Linux の基礎操作が説明できる。	Linux の基礎操作が理解できる。	Linux の基礎操作が理解できない。
評価項目3	TeXによる文書作成の基本事項が十分に説明できる。	TeXによる文書作成の基本事項が理解できる。	TeXによる文書作成の基本事項が理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工学各分野において技術者・研究者に求められる計算機活用の基礎的能力と情報整理を実習を通して身に付ける。
授業の進め方・方法	IT教育研究センター（図書館端末室）を使用した実習が中心となる
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となる。 パソコンの基本的な操作（マウス移動、クリック、キーボード入力）を知っていることが望ましいが、詳細な知識は不要である。 学習の進捗状況により、演習の順序や内容が変更されることがある。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	ログイン・ログアウト、各種設定
		2週	テキスト入力及び編集操作	emacs の操作および日本語入力
		3週	Linuxの基本操作 (1)	ファイル操作
		4週	Linuxの基本操作 (2)	ディレクトリ操作、シェルの機能
		5週	グラフ作成	GNUPLOTの基本操作
		6週	プログラミング入門 (1)	プログラミング環境の理解
		7週	プログラミング入門 (2)	プログラミングの基本事項の理解
		8週	プログラミング入門 (3)	ライブラリの利用
	4thQ	9週	プログラミング入門 (4)	プログラミングに関する総合演習
		10週	LaTeX (1)	LaTeXの基本的な使い方
		11週	LaTeX (2)	LaTeXにおける数式の記述方法
		12週	LaTeX (3)	LaTeXへの画像の組込み
		13週	LaTeX (4)	LaTeXを用いた文書作成の総合演習
		14週	WWW入門	HTMLなどのマークアップ言語の理解
		15週	ITCと自然災害	
		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	レポート	合計
総合評価割合	20	0	0	0	0	80	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	40	50
専門的能力	5	0	0	0	0	40	45
分野横断的能力	5	0	0	0	0	0	5

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	エネルギー材料特論

科目基礎情報

科目番号	110	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	特に定めない（教員作成のパワポポイント資料を配付）　参考書：高温酸化の基礎と応用（丸善2006）、金属の高温酸化（内田老鶴圃1986）		
担当教員	山内 啓		

到達目標

○高温酸化
　□高温材料に必要な耐酸化特性について説明できる
□原子価制御・欠陥反応式について説明できる
　□酸化皮膜にかかる応力要因について説明できる
○火力発電
　□火力発電の原理・しくみについて説明できる
　□各種環境と必要な材料特性について理解できる
○原子力発電
　□原子力発電の原理・しくみについて説明できる
　□各種環境と必要な材料特性について理解できる
○燃料電池
　□燃料電池の原理について説明できる
　□各種環境と必要な材料特性について理解できる
○エネルギー変換メディア
　□各種新開発メディアの原理について説明できる
　□各種環境と必要な材料特性について理解できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	簡単な欠陥反応式を取り扱うことができ、高温酸化の原理について説明できる	高温酸化の原理について説明できる	高温酸化の原理について説明できない
評価項目2	耐環境性材料特性について理解し、火力発電、原子力発電の原理・しくみについて説明できる	火力発電、原子力発電の原理・しくみについて説明できる	火力発電、原子力発電の原理・しくみについて説明できない
評価項目3	必要な材料特性について理解し、燃料電池の原理について説明できる	燃料電池の原理について説明できる	燃料電池の原理について説明できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。 本授業は各種エネルギー変換プロセスの原理を学び、それらに必要な金属・セラミックスなどのエネルギー材料について理解を深めるとともに、それらの環境で必要な特性について学ぶことを目的とする。
授業の進め方・方法	授業の最初の10分から20分程度、輪番でテーマに沿った口頭説明・プレゼンテーションを学生に課す。 さらに、その内容について、クラス内で質疑･議論することで､個人が調べた内容をクラス内の履修者全体で共有する。このような能動的学習活動を取り入れた授業を行う。プレゼンテーション・質疑などの内容についても評価の対象とする。 概論的な内容もあるため、時間外に自ら基礎的な知識の確認、習得などを行う必要がある。
注意点	本科での材料学・環境材料学の授業を受講している。あるいは機械工学総論・材料学特論を受講していることが望ましい。 材料学に関する内容をふまえた上で各種特性を説明していくので、各自でレジュメを先に目を通しわからないところを確認した上で授業を受講することが望ましい。 本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンスと金属・セラミックス材料概論	授業の概要・これまでの知識の確認をおこなう
		2週	金属・セラミックス材料概論	金属の高温酸化・高温腐食について説明できる
		3週	金属・セラミックス材料概論	金属の高温酸化・高温腐食について説明できる
		4週	金属・セラミックス材料概論	金属の高温酸化・高温腐食について説明できる
		5週	金属・セラミックス材料概論	金属の高温酸化・高温腐食について説明できる
		6週	火力発電の仕組みと必要材料特性	火力発電の仕組みを説明できる
		7週	火力発電の仕組みと必要材料特性	様々な部材の必要材料特性について説明できる
		8週	火力発電の仕組みと必要材料特性	様々な部材の必要材料特性について説明できる
	4thQ	9週	廃棄物発電の仕組みと必要材料特性	様々な部材の必要材料特性について説明できる
		10週	廃棄物発電の仕組みと必要材料特性	様々な部材の必要材料特性について説明できる
		11週	原子力発電の仕組みと必要材料特性	原子力発電の仕組みを説明できる
		12週	原子力発電の仕組みと必要材料特性	様々な部材の必要材料特性について説明できる
		13週	燃料電池の仕組みと必要材料特性	燃料電池の仕組みを説明できる。様々な部材の必要材料特性について説明できる
		14週	エネルギーメディア変換材料	様々なエネルギーメディアについて理解する
		15週	エネルギーメディア変換材料	様々なエネルギーメディアについて理解する

		16週	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	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	材料学特論

科目基礎情報

科目番号	111	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	機械・金属材料学／実教出版　を教科書として指定　但し、機械材料学（丸善　荘司他）を代替としてかまわない		
担当教員	山内 啓		

到達目標

□金属の結晶構造や充填率の違いを説明できる。
□Ｘ線回折について基礎事項を説明できる。
□金属の機械的性質の概要を説明できる
□状態図を読むことができる
□鉄の違いを説明できる
□鉄の製造プロセスを説明できる
□炭素鋼の熱処理の目的・方法などを説明できる。
□CCT線図・TTT線図を利用することができる
□様々な鉄鋼材料について説明できる
□Al合金の特性について説明できる
□Cu合金の特性について説明できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	金属の結晶構造や組織の違いによる機械的性質の発現について説明できる	金属の特徴的な機械的性質を説明できる	金属の特徴的な機械的性質を説明できない
評価項目2	欲しい機械的性質に応じて炭素鋼の熱処理を選択することができる	炭素鋼の熱処理の目的・方法を説明できる	炭素鋼の熱処理の目的・方法を説明できない
評価項目3	結晶構造の違いによるX線回折について説明できる	材料のX線回折について説明できる	材料のX線回折について説明できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	金属の機械的性質、転位と強化機構、破壊の概要、合金と熱処理、相変態などについて専門用語を説明しながら講義する。
授業の進め方・方法	講義形式；パワーポイントを使って授業を進める、レジュメはteams経由で事前に配布（授業前日までに）
注意点	出身学科により、基礎的な知識が異なるのでわからない専門用語については適宜質問を受け付けるので、 授業中にわからないところを解消しながら授業を受けて欲しい 本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	概要・金属の基礎的な知識	基礎的な知識を確認できる
		2週	結晶構造・欠陥	金属の代表的な結晶構造を説明できる
		3週	状態図	状態図を理解する
		4週	状態図2	状態図から金属組織の推定
		5週	状態図3	てこの法則を理解する
		6週	鉄鋼材料	鉄鋼材料を説明できる
		7週	鉄鋼材料の熱処理	熱処理の目的・方法を説明できる
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	変形・転位	S-Sカーブについて説明できる
		10週	変形・転位(2)	転位を理解する
		11週	変形・転位(3)	変形挙動を転位を使って説明できる
		12週	金属の強化機構	金属の強化方法を説明できる
		13週	疲労・クリープ	金属の疲労について説明できる
		14週	X線回折	ブラッグの式　消滅則を説明できる
		15週	非鉄金属材料	非鉄金属材料の特徴を理解する
		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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	数値解析特論

科目基礎情報

科目番号	112	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	数値計算法第２版新装版　三井田 惇郎, 須田 宇宙 著：森北出版、参考書：C&FORTRANによる数値解析の基礎：川崎 晴久：共立出版		
担当教員	雑賀 洋平		

到達目標

□丸め誤差，打ち切り誤差，桁落ちについて理解できる。
□数値解析アルゴリズムについて理解できる。
□得意とする言語をもちいてプログラムが書けて実行できる.
具体的には，２分法，ニュートン法による非線形方程式の数値解法，ガウスの消去法，ガウスジョルダン法，LU分解による連立一次方程式の数値解法，台形則，シンプソン則による数値積分法，オイラー法，ルンゲ・クッタ法による微分方程式の数値解法)□簡単な情報処理の問題に対して，上記の数値解析アルゴリズムを組み合わせて問題解決ができる。

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	丸め誤差，打ち切り誤差，桁落ちについて理解でき、利用できる。	□丸め誤差，打ち切り誤差，桁落ちについて理解できる。	□丸め誤差，打ち切り誤差，桁落ちについて理解できない。
評価項目2	数値解析アルゴリズムについて理解でき、得意とする言語をもちいてプログラムが書けて実行できる.	数値解析アルゴリズムについて理解できる。	数値解析アルゴリズムについて理解できない。
評価項目3	簡単な情報処理の問題に対して，上記の数値解析アルゴリズムを組み合わせて問題解決ができる。	簡単な情報処理の問題に対して，上記の数値解析アルゴリズムを組み合わせて利用できる。	簡単な情報処理の問題に対して，上記の数値解析アルゴリズムを組み合わせて利用できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	□丸め誤差，打ち切り誤差，桁落ちについて理解できる。 □数値解析アルゴリズムについて理解できる。 □得意とする言語をもちいてプログラムが書けて実行できる. 具体的には，２分法，ニュートン法による非線形方程式の数値解法，ガウスの消去法，ガウスジョルダン法，LU分解による連立一次方程式の数値解法，台形則，シンプソン則による数値積分法，オイラー法， ルンゲ・クッタ法による微分方程 式の数値解法) □簡単な情報処理の問題に対して，上記の数値解析アルゴリズムを組み合わせて問題解決ができる。
授業の進め方・方法	座学、実習
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的には、授業内容に関連する演習課題を実施するほか、総合演習を実施する。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	概要説明、コンピュータのスキルについての調査
		2週	非線形方程式の数値解法１	二分法、ニュートン法の説明と実習
		3週	連立方程式の数値解法１	ガウスの消去法、ガウス・ジョルダン法、LU分解を利用した連立方程式の解法の説明
		4週	連立方程式の数値解法２	実習１、ガウスの消去法、ガウス・ジョルダン法
		5週	連立方程式の数値解法３	実習２：LU分解による連立方程式の解法
		6週	最小二乗法と補間１	最小二乗法の説明と実習
		7週	最小二乗法と補間２	ラグランジュ補間の説明と実習
		8週	数値積分１	台形法、ニュートンコーツの数値積分法の説明
	2ndQ	9週	数値積分２	実習
		10週	微分方程式の数値解法１	オイラー法、ルンゲ・クッタ法の説明
		11週	微分方程式の数値解法２	実習
		12週	総合演習１	グループ分け、課題設定
		13週	総合演習２	課題遂行１
		14週	総合演習３	課題遂行２
		15週	総合演習４	課題遂行３、報告書作成、発表
		16週	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	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	0	0	30	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	20	20

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	物理化学特論Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	113	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	適宜プリントを配布する。		
担当教員	ルカノフ アレクサンダー		

到達目標

化学は反応・変化、結合、構造、性質（物性、機能）といった物質の４つの特徴を扱う学問である。本授業では、最初に反応・変化の推進力となるエネルギーについて学ぶ。次いで、結合と構造を律している電子と光の相互作用によって現れる性質、および、反応の活性化エネルギーを制御できる電極反応について学ぶ。
(1) 反応・変化の推進力と状態の変化を説明できる。
(2) 光と電子の相互作用を説明できる。
(3) 電気化学反応を説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	反応・変化の推進力と状態の変化を詳細に説明できる。	反応・変化の推進力と状態の変化を説明できる。	反応・変化の推進力と状態の変化を説明できない。
評価項目2	光と電子の相互作用を詳細に説明できる。	光と電子の相互作用を説明できる。	光と電子の相互作用を説明できない。
評価項目3	電気化学反応を詳細に説明できる。	電気化学反応を説明できる。	電気化学反応を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	化学は反応・変化、結合、構造、性質（物性、機能）といった物質の４つの特徴を扱う学問である。本授業では、最初に反応・変化の推進力となるエネルギーについて学ぶ。次いで、結合と構造を律している電子と光の相互作用によって現れる性質、および、反応の活性化エネルギーを制御できる電極反応について学ぶ。 この科目は、企業等で研究開発に携わっていた教員が、その経験を活かし、物性化学について授業を行うものである。
授業の進め方・方法	座学 授業内容は「授業計画」を参照。
注意点	本科で学んだ物理化学と無機化学をよく復習しておくこと。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	熱力学（1）	気体の可逆等温膨張、不可逆等温膨張にともなう仕事・熱を計算できる。
		2週	熱力学（2）	気体の可逆断熱膨張にともなう仕事と温度を計算できる。
		3週	熱力学（3）	ジュール－トムソン効果を説明できる。 エンタルピーの温度依存性を説明できる。
		4週	相平衡	ギブスエネルギーと化学ポテンシャルについて説明できる。 水の蒸発にともなうギブスエネルギー変化を計算できる。
		5週	相図（1）	三重点とクラペイロン－クラウジウスの式について説明できる。
		6週	相図（2）	与えられた条件からアンモニアの相図を描ける。
		7週	化学平衡	与えられた条件から炭酸カルシウムの解離圧または解離温度を計算できる。
		8週	光と電子の相互作用（1）	古典理論に基づいて光の屈折・吸収を説明できる。
	2ndQ	9週	光と電子の相互作用（2）	古典理論に基づいて光の散乱を説明できる。
		10週	光と電子の相互作用（3）	量子理論に基づいて光の放射・吸収を説明できる。
		11週	光と電子の相互作用（4）	金属の光学的性質について説明できる。
		12週	電荷移動相互作用（1）	電荷移動錯体の波動関数を理解し、その光吸収について説明できる。
		13週	電荷移動相互作用（2）	ベネシ－ヒルデブランドの式を理解し、電荷移動錯体のモル吸光係数と平衡定数の求め方を説明できる。
		14週	電気化学反応（1）	Tafel式を理解し、過電圧と反応速度の関係を説明できる。
		15週	電気化学反応（2）	混成電位について説明できる。
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	物理化学特論Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	114	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：現代物理化学：寺嶋正秀･馬場正昭･松本吉泰：化学同人 参考書：物理化学（下）：マッカーリ・サイモン：東京化学同人 参考書：はじめての化学反応論：土屋荘次：岩波書店 参考書：エンジニアのための物理化学：Yates･Johnson：東京化学同人		
担当教員	辻 和秀		

到達目標

反応速度および化学反応論の初歩に関して理解できる。
反応機構から、反応速度式が書ける
化学反応の本質を、化学反応速度論と反応ダイナミクスの点から概観し、理解できる。
化学反応を量子化学的な視点と統計力学的な視点でとらえられる。

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	反応速度および化学反応論の初歩に関して充分理解できる。	反応速度および化学反応論の初歩に関して理解できる。	反応速度および化学反応論の初歩に関して理解できない。
評価項目2	複雑な反応機構から、性格に反応速度式が書ける	反応機構から、反応速度式が書ける	反応機構から、反応速度式が書けない
評価項目3	化学反応の本質を、化学反応速度論と反応ダイナミクスの点から正確に概観し、充分理解できる。	化学反応の本質を、化学反応速度論と反応ダイナミクスの点から概観し、理解できる。	化学反応の本質を、化学反応速度論と反応ダイナミクスの点から概観できず、また理解できない。
評価項目4	化学反応を量子化学的な視点と統計力学的な視点で正確にとらえられる。	化学反応を量子化学的な視点と統計力学的な視点でとらえられる。	化学反応を量子化学的な視点と統計力学的な視点でとらえられない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	化学反応で反応物や生成物の濃度がどのように変化するのか、という観点で化学反応をとらえる反応速度論と 化学反応において、分子がどのように衝突し反応物へと変化するのか、という観点で化学反応をとらえる反応動力学の基礎を学ぶ。
授業の進め方・方法	講義中心の授業であるが、演習を交えながら進める。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は以下の通り。授業内容の背景にある、量子化学や数学、物理の内容を準備学習として復習すること。また、宿題に取り組み、授業の内容を復習すること。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	量子化学の復習1	量子力学の特徴を理解する
		2週	量子化学の復習2	分子の回転・振動エネルギーについて理解する
		3週	統計力学入門1	統計力学の基礎を理解し、ボルツマン分布を理解する
		4週	統計力学入門2	分配関数を理解し、等分配則を理解する
		5週	統計力学入門3	統計力学的エントロピーを理解する
		6週	統計力学入門4	化学平衡の分子論的な意味を理解する
		7週	反応速度論1	反応速度式および逐次反応について理解する
		8週	反応速度論2	定常状態近似を理解し、リンデマン機構について理解する
	4thQ	9週	反応速度論3	連鎖反応の速度論、および爆発反応の速度論を理解する
		10週	反応速度論4	燃焼反応や光化学反応の速度論を理解する
		11週	反応ダイナミクス1	気体分子運動論と反応速度、溶液中の拡散律速反応について理解する
		12週	反応ダイナミクス2	遷移状態理論について理解する
		13週	反応ダイナミクス3	ポテンシャルエネルギー曲面について理解する
		14週	反応ダイナミクス4	反応ダイナミクスについて理解する
		15週	電子移動反応	電子移動反応の理論を理解する
		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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	有機化学特論 I

科目基礎情報

科目番号	115	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	本科の有機化学系の科目で使用した教科書を引き続き使用する		
担当教員	中島 敏		

到達目標

この授業を履修することにより、有機化合物の構造と反応性の基礎的理解を深め、以下のことができるようになることが目標である。
・代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
・電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。

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	初見の反応であっても、生成物が与えられたとき、反応機構を適切に推測し、説明できる。	授業で扱った代表的な反応について、反応機構を書き、説明することができる。	反応機構の書き方がわからない。
評価項目2	初見の反応であっても、その基質の構造から推測して、反応物の構造、反応性等について、適切に推測することができる。	授業で扱った代表的な反応について、反応物の構造、反応性等について、適切に説明することができる。	反応の生成物の予測、および、反応性の予測が全くできない。
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	有機化学は生命科学、材料化学といった広範囲にわたる物質科学の基礎的な役割を果たす。有機化学的なものの考え方を知り、有機化合物の構造や性質、あるいは反応性等に関する基礎的知識を身につけることが、新たな世紀の重要な課題である環境問題、エネルギー問題等の解決にも必要不可欠であると思われる。 有機化学は、多少覚えなければいけない部分はあるにしても、反応物と試薬の組み合わせを覚える暗記の学問ではない。自発的に起きる変化にはすべて理由がある。反応機構についても解説するから、なぜそのような反応が起きるのか、位置選択性や立体選択性を示すのかを理解するように心掛けてほしい。 本講義では、２年「基礎有機化学」、３年「有機化学I」、４年「有機化学II」にひきつづき、該当科目で使用してきた教科書に沿って学ぶ。そのほか、教科書の範囲としてはすでに履修済みである部分についても、適宜詳細な反応機構の解説を行い、復習する予定である。 主な参考書は、以下の通り。 参考書：マクマリー　有機化学概説：John McMurry：東京化学同人：978-4807905881 参考書：マクマリー有機化学(上)(中)(下)：John McMurry：東京化学同人：978-4807906116 参考書：ボルハルト・ショアー現代有機化学(上)(下)： K.Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore：化学同人：978-4759809633 参考書：ジョーンズ有機化学(上)(下)：Jr.,Maitland Jones：東京化学同人：978-4807906314 参考書：モリソン・ボイド 有機化学(上)(中)(下)：Robert T. Morrison, Robert N. Boyd：東京化学同人：978-4807904013 「マクマリー有機化学概説」は、コンパクトにまとめられており初学者にとって要点をつかむには便利な本であるが、詳しい解説が少ないという難点もある。より深く学習するためには、（背伸びをするのではなく）必要に応じて「マクマリー有機化学」（上・中・下）や、「ボルハルト・ショアー現代有機化学」（上・下）（合成好きな人向きという評）、「ジョーンズ 有機化学」（上・下）（反応機構の詳しさに定評）、「モリソン・ボイド 有機化学」（上・中・下）（詳しいという定評）、ソロモン、クラム、パイン、マーチなどの中から選ぶとよい。 なお、専攻科卒業後に大学院進学を考えている者で具体的な目標が定まっている者は、進学目標とする大学で使用している教科書を選択するとよい。
授業の進め方・方法	専攻科の少人数授業の特性を生かし、一方的な知識の伝達だけの場とならないよう、講義形式で反応の紹介を行うとともに、ディスカッション形式を取り入れる。 また、前回までの授業内容に関した内容、および課題として調べるように指示した内容について、小テストを授業冒頭に行う。これにより、知識や考え方の定着を図る（第2週目以降、13回 × 各5%）。ただし、諸事情により小テストを行えない場合は、その分の割合を、期末試験に上乗せして評価することがある。なお、期末試験時には、総合的な問題を出題する予定である。
注意点	暗記ではなく理解するように心掛けること。 授業中に判らないところがでてきた場合にはそのまま放置せず、発言、質問するなど、確認しながら進めること。 予習、復習を十分に行うこと。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	求核置換反応 溶媒効果 脱離基の効果	
		2週	求核置換反応 SNi機構	
		3週	三員環における求核反応 オキシラン環 シクロプロパン環 ハロニウムイオン マーキュリニウムイオン	

		4週	隣接基効果	
		5週	脱離反応 　同位体効果 　骨格転位 　E1-E2-E1CB	
		6週	脱離反応 カルボカチオンを中間体とする転位反応	
		7週	速度論的支配と熱力学的支配	
		8週	酸触媒と塩基触媒の比較 　ホルマール化 　エステル化と加水分解	
	2ndQ	9週	芳香族求電子反応	
		10週	芳香族求核置換反応 　活性化基 　ジアゾニウム塩 　ベンザイン機構	
		11週	転位反応と中間体 　カルボカチオン 　イソシアナート	
		12週	正電荷をもつ酸素上への転位 　クメン法 　バエヤービリガー反応	
		13週	その他の転位	
		14週	ペリ環状反応	
		15週	定期試験	
		16週		

評価割合

	期末試験	小テスト					合計
総合評価割合	35	65	0	0	0	0	100
基礎的能力	35	65	0	0	0	0	100

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	有機化学特論Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	116	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：ブルース 有機化学（上）（下）、第7版：大船泰史・香月勗・西郷和彦・富岡清 監訳：化学同人		
担当教員	工藤 まゆみ		

到達目標

□カルボニル化合物の一般的性質について理解することができる
□カルボニル化合物のα炭素の置換反応について理解することができる
□カルボニル化合物の縮合反応について理解することができる
□アミンの一般的な合成や反応などについて理解することができる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	カルボニル化合物の一般的性質について、具体例を示しながら説明できる	カルボニル化合物の一般的性質について、説明できる	カルボニル化合物の一般的性質について、説明できない
評価項目2	カルボニル化合物のα炭素の置換反応について、反応機構とともに説明できる	カルボニル化合物のα炭素の置換反応について、説明できる	カルボニル化合物のα炭素の置換反応について、説明できない
評価項目3	カルボニル化合物の縮合反応について、反応機構とともに説明できる	カルボニル化合物の縮合反応について、説明できる	カルボニル化合物の縮合反応について、説明できない
評価項目4	アミンの一般的な合成や反応などについて、具体例を示しながら説明できる	アミンの一般的な合成や反応などについて、説明できる	アミンの一般的な合成や反応などについて、説明できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	教科書18章と20章の内容を主に学ぶ。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、授業の前後に自学自習時間15時間が必要である。

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	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	カルボニル化合物α炭素の反応（１）	カルボニル化合物α水素の酸性度について理解し、pKa値に基づき比較できる
		2週	カルボニル化合物α炭素の反応（２）	ケト－エノール互変異性化について、説明できる
		3週	カルボニル化合物α炭素の反応（３）	カルボニル化合物α炭素のハロゲン化について、説明できる
		4週	カルボニル化合物α炭素の反応（４）	カルボニル化合物α炭素のアルキル化について、説明できる
		5週	カルボニル化合物α炭素の反応（５）	3-オキソカルボン酸の脱炭酸について、説明できる
		6週	カルボニル化合物α炭素の反応（６）	マロン酸エステル合成とアセト酢酸エステル合成について説明できる
		7週	カルボニル化合物α炭素の反応（７）	アルドール反応について、説明できる
		8週	小テスト	
	2ndQ	9週	カルボニル化合物α炭素の反応（８）	交差アルドール反応と分子内アルドール反応について、説明できる
		10週	カルボニル化合物α炭素の反応（９）	マンニッヒ反応について、説明できる
		11週	カルボニル化合物α炭素の反応（１０）	Claisen縮合について、説明できる
		12週	カルボニル化合物α炭素の反応（１１）	交差Claisen縮合と分子内Claisen縮合について、説明できる
		13週	カルボニル化合物α炭素の反応（１２）	Michael反応とRobinson環化について、説明できる
		14週	アミンの性質と反応	アミンの構造と塩基性、一般的な反応について説明できる
		15週	アミンの合成	アミンの合成法（還元反応、Hofmann転位、Curtius転位）について、説明できる
		16週	期末試験	

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	70	30	100
専門的能力	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	無機化学特論Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	117	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：第４版　無機化学［上］［下］：シュライバー著　田中、平尾、北川　訳：東京科学同人　　参考書：基礎無機化学[第３版]：コットン・ウィルキンソン・ガウス著：培風館		
担当教員	太田 道也		

到達目標

近年では、有機化合物の特性と金属原子の特性をハイブリッドさせるという新しい展開がみられ学部レベルにも一般
化されてきている。本科目ではそうした新しい基礎無機化学を学ぶ。
□分子軌道の考えに基づいて化学結合と反応性について理解できる。
□錯体の結合状態と結晶構造を理解できる。
□対称性と点群によって物質の安定性や物性予測を理解できる。
□電子移動と酸化還元反応の化学や有機金属化合物などについて分子軌道の考えに基づいて理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	錯体の結合状態と結晶構造について理解して十分に説明できる。	錯体の結合状態と結晶構造について理解して説明できる。	錯体の結合状態と結晶構造について理解して説明できない。
評価項目2	対称性と点群と物性との関係について理解して十分に説明できる。	対称性と点群と物性との関係について理解して説明できる。	対称性と点群と物性との関係について理解して説明できない。
評価項目3	分子軌道法に基づいた化学結合と電子配置、エネルギー状態の関係について理解して十分に説明できる。	分子軌道法に基づいた化学結合と電子配置、エネルギー状態の関係について理解して説明できる。	分子軌道法に基づいた化学結合と電子配置、エネルギー状態の関係について理解して説明できない。
評価項目4	電気化学反応と電解工業や電池反応と発電、エネルギー貯蔵問題、エネルギー問題、環境問題について理解して十分に説明できる。	電気化学反応と電解工業や電池反応と発電、エネルギー貯蔵問題、エネルギー問題、環境問題について理解して説明できる。	電気化学反応と電解工業や電池反応と発電、エネルギー貯蔵問題、エネルギー問題、環境問題について理解して説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	無機化合物は量子論的な化学結合の考えにもとづいて結合論や化学反応論を学ぶ。また結晶構造やX線回折による構造解析、点群標記と結晶構造との関係、熱化学的取り扱いでの結晶構造などを学ぶ。物性や化学反応が構造や結合における電子状態に左右されることを分子軌道の考えに基づいて学ぶ。
授業の進め方・方法	座学
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学習内容は授業計画のとおりであり、本科で学んだ内容を準備学習として復習すること。また、課題に取り組み、授業の内容を復習すること。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	シラバスに基づく本授業の内容と予定の説明と無機化学の基礎について復習	酸・塩基、酸化・還元、共有結合とイオン結合、結晶系などを総括的に説明できる。
		2週	化学結合（１）	分子間相互作用の種類とミクロ及びマクロな構造の形成および物性との関係について説明できる。
		3週	化学結合（２）	原子化結合（VB)理論から考える等核二原子分子と異核二原子分子の化学結合を説明できる。
		4週	化学結合（３）	VB理論から考える多原子分子の化学結合と立体構造、VSEPR理論と分子力場について説明できる。
		5週	化学結合（４）	分子軌道（MO)理論から考える二原子分子、多原子分子とVB論の違いについて説明できる。
		6週	結晶構造（１）	分子の対称性と点群、結晶における対称性と群論について説明できる。
		7週	結晶構造（２）	軌道の対称性とMO論について説明できる。
		8週	結晶構造（３）	結晶・非結晶とX線回折法を用いた結晶構造の解析法について説明できる。
	2ndQ	9週	X線結晶学	Braggの式と結晶構造解析について説明できる。
		10週	錯体化学（１）	d金属錯体の構造と対称性について説明できる。
		11週	錯体化学（２）	結晶場理論から考える配位子場分裂と中心金属原子の電子配置について説明できる。
		12週	錯体化学（３）	磁気測定または電子協名吸収測定に基づく中心金属ない電子配置について説明できる。
		13週	錯体化学（４）	配位化学とヤーンテラー歪み、軌道の重なりから考える配位子場理論と構造について説明できる。
		14週	錯体化学（５）	有機金属化合物および錯体の電子状態と電子スペクトルについて説明できる。
		15週	電気化学工業	電気化学反応と電解工業・電池・エネルギー貯蔵材料について説明できる。
		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	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	10	0	0	0	0	80
専門的能力	10	10	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	物理工学演習

科目基礎情報

科目番号	118	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	演習 大学院入試問題［物理学］Ⅰ <第２版>　姫野俊一 著 （サイエンス社）		
担当教員	高橋 徹,宇治野 秀晃,渡邉 悠貴,市村 和也,雑賀 洋平		

到達目標

□大学院入試で過去に出題された問題の解法を理解し，保存則に関する標準レベルの問題を解くことができる.
□大学院入試で過去に出題された問題の解法を理解し，剛体に関する標準レベル問題を解くことができる.
□大学院入試で過去に出題された問題の解法を理解し，熱力学第一法則に関する標準レベルの問題を解くことができる.
□大学院入試で過去に出題された問題の解法を理解し，熱力学第二法則に関する標準レベルの問題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	保存則に関する応用レベルの問題を解くことができる.	保存則に関する標準レベルの問題を解くことができる.	保存則に関する標準レベルの問題を解くことができない.
評価項目2	剛体に関する応用レベル問題を解くことができる	剛体に関する標準レベル問題を解くことができる	剛体に関する標準レベル問題を解くことができない
評価項目3	熱力学に関する応用レベルの問題を解くことができる	熱力学に関する標準レベルの問題を解くことができる	熱力学に関する標準レベルの問題を解くことができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	理工系の大学院入試を強く意識した内容の演習を行なう．内容は、力学と熱力学を主なものとする．複数の教官が交代で担当し，各回の学習内容はその回の担当教官が決定する．進行予定その他は初回に告知される.
授業の進め方・方法	座学
注意点	各回ごとにその回の担当教員が独立して成績評価を行う。次ページの予定表はあくまで予定であり、実際の進行及び評価基準の設定は各担当教員ごとに独自に発表される。掲示等に注意して欲しい。各担当教員が算出した点数は分担回数を重みとした加重平均をし、１００点満点による総合点とする。各回の内容に関する質問はその回の担当教員に行うこと。全般的な成績処理に関することは代表教員まで問い合わせてください。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	力学	連成振動，2体問題
		2週	力学	重力，連成振動
		3週	力学	惑星の運動，重力
		4週	力学	天体の運動
		5週	力学	回転運動，天体の運動，衝突
		6週	力学	回転体上の運動，衝突，慣性力
		7週	力学	剛体の束縛運動，落下運動
		8週	力学	剛体の運動(1)
	4thQ	9週	力学	剛体の運動(2)
		10週	熱力学	熱サイクル
		11週	熱力学	ファンデルワールスの状態方程式
		12週	熱力学	JT効果，熱サイクル，光子気体
		13週	熱力学	ショットキー比熱，気体分子運動
		14週	熱力学	熱力学の諸問題(1)
		15週	熱力学	熱力学の諸問題(2)
		16週		

評価割合

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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	総合化学演習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	119	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	プリント等を適宜配布する。　参考書：ブルース有機化学（上、下）：化学同人 、ヴォート生化学（上、下）：東京化学同人		
担当教員	大岡 久子,工藤 まゆみ		

到達目標

□基本的な生体分子の構造とその機能を説明できる。
□基本的な代謝の機構を説明できる。
□基本的な有機化合物の合成法を説明できる。
□各種官能基が関与する反応の機構や生成物を説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	基本的な生体分子の構造とその機能を十分に理解し、説明できる。	基本的な生体分子の構造とその機能を説明できる。	基本的な生体分子の構造とその機能を説明できない。
評価項目2	基本的な代謝の機構を十分に理解し、説明できる。	基本的な代謝の機構を説明できる。	基本的な代謝の機構を説明できない。
評価項目3	基本的な有機化合物の合成法を十分に理解し、説明できる。	基本的な有機化合物の合成法を説明できる。	基本的な有機化合物の合成法を説明できない。
評価項目4	各種官能基が関与する反応の機構や生成物を十分に理解し、説明できる。	各種官能基が関与する反応の機構や生成物を説明できる。	各種官能基が関与する反応の機構や生成物を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	分子生物学、生化学、生物工学、有機化学に関する演習を行う。 第1回－第8回 生体分子の構造と機能、代謝 第9回－第15回 有機化合物の合成法、イオン反応を中心とした各種官能基の関与する有機反応
授業の進め方・方法	講義および演習・解説
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間15時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は授業時間に説明します。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	分子生物学・生化学・生物工学演習（1） 生物の最小単位である細胞についての演習 生物分野全体に関する演習	生物の最小単位である細胞について説明できる
		2週	分子生物学・生化学・生物工学演習（2） アミノ酸・ペプチドに関する演習 （構造，機能に関する演習）	アミノ酸・ペプチドについて説明できる 小テストで80点以上をとる
		3週	分子生物学・生化学・生物工学演習（3） タンパク質・酵素 （構造，機能，解析方法などを含む演習）	タンパク質・酵素について説明できる 解析方法について説明できる
		4週	分子生物学・生化学・生物工学演習（4） 糖に関する演習，脂質に関する演習 （構造，機能，代謝に関する演習）	糖について説明できる 脂質について説明できる
		5週	分子生物学・生化学・生物工学演習（5） セントラルドグマに関する演習	セントラルドグマに関する事象について説明できる
		6週	分子生物学・生化学・生物工学演習（6） タンパク質工学に関する演習 （合成方法，代謝などを含む）	タンパク質工学について事例を挙げて説明できる
		7週	分子生物学・生化学・生物工学演習（7） 遺伝子工学に関する演習 （塩基配列解析法，PCRなどを含む）	遺伝子工学に関する技術について事例を挙げて説明できる
		8週	分子生物学・生化学・生物工学演習（8） 微生物工学に関する演習 （微生物の利用，免疫機構に関する内容を含む）	微生物工学について事例を挙げて説明できる
	4thQ	9週	有機化学演習（1）	有機化合物の酸性度と塩基性度について説明できる
		10週	有機化学演習（2）	アルケンへの求電子付加反応について説明できる
		11週	有機化学演習（3）	芳香族求電子置換反応について説明できる
		12週	有機化学演習（4）	ハロゲン化アルキルの求核置換反応について説明できる
		13週	有機化学演習（5）	ハロゲン化アルキルの脱離反応について説明できる
		14週	有機化学演習（6）	アルデヒド、ケトン、カルボン酸誘導体の反応について説明できる
		15週	有機化学演習（7）	小テスト
		16週		

評価割合				
	演習	小テスト	発表等	合計
総合評価割合	70	20	10	100
第1－8回（生化学）	35	5	10	50
第9－15回（有機化学）	35	15	0	50

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	生物工学特論

科目基礎情報

科目番号	128	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：生物化学工学：海野肇ほか著：講談社サイエンティフィック 参考書：酵素－科学と工学－：堀越弘毅ほか著：講談社サイエンティフィック 参考書：バイオプロセス工学：海野肇ほか著：講談社サイエンティフィック 参考書：バイオケミカルエンジニアリング：佐田栄三・砂本順三編：丸善 参考書：基礎から学ぶ生物化学工学演習：日本生物工学会編：コロナ社		
担当教員	大岡 久子		

到達目標

□生物が有する機能を有効に利用する手段，問題点などを説明できる.
□バイオリアクターやバイオセパレーションについて説明できる.
□酵素や微生物の特性と工学的利用について説明できる.
□細胞培養技術や植物育種について説明できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	生体触媒，固定化生体触媒について説明できる	生体触媒，固定化生体触媒について理解できる	生体触媒，固定化生体触媒について理解できない
評価項目2	プロテインエンジニアリングについて説明できる	プロテインエンジニアリングについて理解できる	プロテインエンジニアリングについて理解できない
評価項目3	微生物などの生物利用について説明できる	微生物などの生物利用について理解できる	微生物などの生物利用について理解できない
評価項目4	反応器としてのバイオリアクターやバイオセパレーションの方法について説明できる	反応器としてのバイオリアクターやバイオセパレーションの方法について理解できる	反応器としてのバイオリアクターやバイオセパレーションの方法について理解できない
評価項目5	細胞培養技術の利用や植物バイオテクノロジーについて説明できる	細胞培養技術の利用や植物バイオテクノロジーについて理解できる	細胞培養技術の利用や植物バイオテクノロジー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	酵素，バイオリアクター，バイオセパレーション，生物プロセスの計測と制御などに関する理解を通じて，技術的課題に対応する能力を修得する. 酵素反応，微生物反応などの利用方法や問題点などを理解する． さらに細胞工学の応用について理解する.
授業の進め方・方法	板書を基本とした講義形式で授業を進める．必要に応じて資料を配布し，演習や解説によって理解を深める.
注意点	本科目は，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります．具体的な学修内容は授業時間に指示しますが，日頃から生物工学に関するニュース等に興味・関心を持って情報を入手したり，自主的に調べたりすることが大切です. 分からないことはそのままにせずに質問するようにしましょう.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	生物工学とは 化学工学の基礎 生物化学の基礎	化学工学と生物化学の基礎的内容が理解できる
		2週	酵素の利用（1） 酵素の概要と特徴（反応性，特異性，反応速度，阻害剤など）	酵素反応の特徴を理解できる
		3週	酵素の利用（2） 酵素の固定化（担体結合法，架橋法，包括法）	酵素の固定化について理解できる
		4週	プロテインエンジニアリング（1） タンパク質の人工合成	タンパク質の人工合成について理解できる
		5週	プロテインエンジニアリング（2） タンパク質のデザイン	タンパク質のデザインについて理解できる
		6週	微生物などの利用（1） 微生物の特性 微生物における反応速度論	微生物の特性や反応速度論について理解できる
		7週	微生物などの利用（2） 微生物の利用	微生物の工学的利用について理解できる
		8週	確認テスト	
	2ndQ	9週	バイオリアクター（1）	バイオリアクターの概要について説明できる
		10週	バイオリアクター（2）	反応器，培養槽としてのバイオリアクターについて説明できる
		11週	バイオリアクター（3） バイオセパレーション（1）	バイオリアクターの設計について理解できる バイオセパレーションの概要について説明できる
		12週	バイオセパレーション（2）	バイオセパレーションの単位操作について理解できる
		13週	生物工学の応用（1）	生物工学の応用について説明できる
		14週	生物工学の応用（2）	細胞培養技術の利用について説明できる
		15週	生物工学の応用（3）	植物細胞工学と植物育種について理解できる

		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	10	0	10	100
基礎的能力	30	0	0	5	0	5	40
専門的能力	50	0	0	5	0	5	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	建設材料特論

科目基礎情報

科目番号	130	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	コンクリート構造工学、弾塑性力学、コクリート技術の要点		
担当教員	田中 英紀		

到達目標

建設材料として主に利用されるコンクリートおよび鋼材の材料特性を理解し、両者を用いた鉄筋コンクリート部材の力学特性を設計手法と併せて習得する。さらに、鉄筋コンクリート部材の経時劣化を評価できる解析または、数学モデルを理解し、ライフサイクルコストを考慮した耐久性・耐荷性設計の基本を身に着ける。

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	コンクリートと鋼材の基本る気迫特性を理解する。	構成則を理解できる。	基本力学特性が理解できない。
評価項目2	コンクリートの劣化原因とその解析モデルが理解できる、	塩害、中性化の予測する数学モデルが理解できる、	経時劣化を予測するモデルが理解できない。
評価項目3	最新の補修・補強の定義が理解でき、主な施工方法が理解できる。	補修・補強の定義と施工方法が理解できる。	補修および補強の意図が理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	コンクリートと鋼材の基本力学特性を復習し、鉄筋コンクリート部材耐力、塩害、中性化、アルカリ骨材反応を中心とした経時劣化現象を概説し、その数学モデルを利用して劣化予測を理解する。さらに、これらの劣化に対する補修および補強工法を説明し、環境負荷低減技術と併せて実務の基礎を理解する。
授業の進め方・方法	講義形式で、隔年開講する。本科目は学修単位科目であるので、授業以外に各自で予習復習が必要である。毎講義後にリフレクションシートに記入して提出することが必須である。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要になります。具体的には、鋼材およびコンクリートの構成則を含む力学特性、塩害・中性化の数学モデルと計算、塩害・中性化・アルカリ骨材反応等のメカニズムと抑制対策、水和熱による温度応力の評価（支配方程式と数値解析を含む）、建設材料の疲労特性（損傷力学によるモデルも含む）、補修・補強と劣化測定技術を予習・復習すること。なお、最終評価点等に関する個人的な問い合わせには応じません。 評価は、定期末試験とリフレクションシート（課題も含む）で行います。 コンクリート工学およびコンクリート構造学を履修していること。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	１．概要	講義の概要、建設材料の特性
		2週	２．材料特性１	応力－ひずみ関係、ポアソン比、弾性係数等の復習を行う。
		3週	３．材料特性２	公称応力－公称ひずみ、真応力－真ひずみ、一般化弾性テンソル、弾性と塑性、降伏関数、材料非線形と幾何学的非線形
		4週	４．ひび割れ	主応力とモールの応力円、曲げひび割れとせん断ひび割れ
		5週	５．部材に耐力	曲げ耐力とせん断耐力、軸力と曲げの相互作用
		6週	６．耐久性１	水和熱による温度応力、ひび割れ指数、非定常熱伝導解析、ひび割れ低減技術
		7週	７．耐久性2	凍害と塩害、腐食のメカニズム、塩化物イオンの浸透予測解析、対策
		8週	８．耐久性３	アルカリ骨材反応、硫化水素による劣化、対策
	2ndQ	9週	９．耐久性４	コンクリートと鋼材の疲労、Ｓ－Ｎ曲線、線形累積損傷、損傷力学
		10週	１０．劣化診断技術	非破壊試験、反発硬度法、コア採取、ＳＥＭ，弾性法、電磁波レーダー法
		11週	１１．補修と補強１	補修と補強の定義、各種補修工法
		12週	１２．補修と補強２	各種補強工法、ライフサイクル
		13週	１３．環境との調和１	環境負荷低減技術その１
		14週	１４．環境との調和２	環境負荷低減技術その２
		15週	１５．総まとめ	建設材料の特性の総まとめ
		16週	１６．定期試験	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	リフレクションシート	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	0	10
専門的能力	70	0	0	0	0	20	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	Advanced Engineering Materials

科目基礎情報

科目番号	131	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	Handouts and electronic files		
担当教員	ルカノフ アレクサンダー,Olaf Karthaus,橋本 修一		

到達目標

As part of promoting internationalization of our KOSEN, this lecture will be given in English. A wide range of topics will be covered from basic engineering materials to advanced materials from cutting-edge research fields.

□ To be able to understand principles by listening lectures given in English.
□ To be able to ask questions and answer queries in English regarding lecture materials.
□ To be able to grasp and understand topics related to advanced materials research that are attracting attention worldwide.

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	To understand the contents of lectures on materials in English sufficiently.	To understand the contents of lectures on materials in English.	The content of the lectures is poorly understood.
評価項目2	To be able to ask questions and respond appropriately in English.	Excellent performance in asking questions or answering queries in English.	Poor performance in asking questions or answering queries in English.
評価項目3	To be able to grasp and fully understand topics related to advanced materials research that are attracting worldwide attention.	To be able to grasp and understand topics related to advanced materials research that are attracting worldwide attention.	Poor performance in grasping and understanding topics related to advanced materials research that are attracting worldwide attention.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	All the lectures on advanced materials are given in English in order to promote students performance in international atmosphere. In addition to lectures by a full-time teachin staff, lectures by foreign researchers (remote lectures by part-time lecturers) will be conducted. A wide range of topics will be covered, from basic sicence and engieering on materials to introductory advanced materials.
授業の進め方・方法	The lectures will be given by full-time lecturer using slides and handouts. Foreign researchers will give remote lectures in real time using Teams, Zoom, etc.
注意点	Students are expected to actively involved in asking questions in English during the lecture time and try to deepen their own understanding.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	Learn about Engineering Materials in English	To understand expressions in scientific English.
		2週	Nanomachines and Nanorobotics as Next Generation Drugs for Precision Medicine	To understand nanomachines and nanorobotics as next generation drugs for precision medicine.
		3週	Metabolic Labeling of Genomic DNA in the Living Cell	To understand metabolic labeling of genomic DNA in the living cell.
		4週	Sensors and Bioindicators for Environmental Monitoring	To understand sensors and bioindicators for environmental monitoring.
		5週	Sustainable Ecotechnologies for Environmental Protections.	To understand sustainable ecotechnologies for environmental protections.
		6週	Environmental Chemistry: Accumulation and Transformation of the Pollutants in Nature	To understand environmental chemistry: accumulation and transformation of the pollutants in nature.
		7週	Single-Molecule Tracking and Imaging of Molecular Dynamics in Living Cells	To understand single-molecule tracking and imaging of molecular dynamics in living cells.
		8週	Nanobiotechnological Approaches for Purification of Industrial Contaminated Effluents	To nanobiotechnological approaches for purification of industrial contaminated effluents.
	4thQ	9週	Nanotechnology-Based Drug Delivery Systems	To understand nanotechnology-based drug delivery systems.
		10週	Self-Organization to Fabricate Polymer Microstructures	To understand self-organization to fabricate polymer microstructures.
		11週	Non-Linear Dynamic Processes in Polymer Solutions to Prepare Ordered	To understand non-linear dynamic processes in polymer solutions to prepare ordered.
		12週	Biomimetics of Pollen Particles	To understand biomimetics of pollen particles.
		13週	Hybrid Materials containing Natural Polymers	To understand hybrid materials containing natural polymers.
		14週	Plastic Degradation and Microplastics	To understand plastic degradation and microplastics.
		15週	Biomimetics of Flower Petals	To understand biomimetics of flower petals.

		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	40	0	0	0	0	60	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	20	30
専門的能力	20	0	0	0	0	20	40
分野横断的能力	10	0	0	0	0	20	30
	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	線型代数学

科目基礎情報

科目番号	150	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	はじめて学ぶベクトル空間：碓氷　久　他：大日本図書：978-4-477-03049-4		
担当教員	吉田 はん		

到達目標

ベクトル空間，行列について学習し次のことをできるようにする
□ベクトル空間、線形写像とその表現行列について理解できる.
□内積空間に関する計算ができる.
□複素数ベクトル空間に関する計算ができる.
□２次，３次のJordan 標準形を求めることができる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	ベクトル空間、線形写像とその表現行列について良く理解できる.	ベクトル空間、線形写像とその表現行列について理解できる.	ベクトル空間、線形写像とその表現行列について理解できない.
評価項目2	内積空間に関する計算ができる.	内積空間に関する簡単な計算ができる.	内積空間に関する計算ができない.
評価項目3	複素数ベクトル空間に関する計算ができる.	複素数ベクトル空間に関する簡単な計算ができる.	複素数ベクトル空間に関する計算ができない.
評価項目4	２次，３次のJordan 標準形を求めることができる.	２次のJordan 標準形を求めることができる.	２次，３次のJordan 標準形を求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	線形代数は理工学において基礎であり様々な形で応用されています。この講義では線形代数の基本的な概念の理解と計算力の習得を目標とします。
授業の進め方・方法	
注意点	

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	線形とは何か	線形とは何かがわかる
		2週	ベクトル空間	数ベクトル空間について理解できる
		3週	ベクトル空間	基底とは何か理解できる
		4週	線形写像	線形写像とは何か理解できる
		5週	線形写像とその表現行列	線形写像とその表現行列について理解できる
		6週	線形写像とその表現行列	線形写像の基底に関する表現行列を求めることができる
		7週	内積空間	内積空間について理解できる
		8週	内積空間	正規直交基底を求めることができる
	4thQ	9週	複素数ベクトル空間	複素数ベクトル空間について理解できる
		10週	複素数ベクトル空間	複素数ベクトル空間の内積について理解できる
		11週	複素数ベクトル空間	エルミート行列、ユニタリ行列とは何かがわかる
		12週	複素数ベクトル空間	エルミート行列をユニタリ行列で対角化できる
		13週	ジョルダン標準形	ジョルダン標準形について理解できる
		14週	ジョルダン標準形	２次行列のジョルダン標準形を求めることができる
		15週	ジョルダン標準形	３次行列のジョルダン標準形を求めることができる
		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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	解析力学

科目基礎情報

科目番号	152	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書は特に指定しない．自作の問題集などをTeamsから配布する．		
担当教員	宇治野 秀晃		

到達目標

□Euler-Lagrange方程式を用いて，古典力学の典型的な問題を解くことができる．
□正準形式の基本的な枠組みを理解し，基本的な問題を取り扱うことができる．
□Hamilton-Jacobi方程式を用いて，基本的な問題を解くことができる．
□古典力学と量子力学の対応関係を理解できる．

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
Euler-Lagrange方程式を用いて，古典力学の典型的な問題を解くことができる．	Euler-Lagrange方程式を用いて，古典力学の典型的な問題を解くことができる．	Euler-Lagrange方程式を用いて，それほど難しくはない古典力学の典型的な問題を解くことができる．	Euler-Lagrange方程式を用いて，古典力学のそれほど難しくはない典型的な問題を解くことができない．
正準形式の基本的な枠組みを理解し，基本的な問題を取り扱うことができる．	正準形式の基本的な枠組みを理解し，基本的な問題を取り扱うことができる．	正準形式の基本的な枠組みを理解し，それほど難しくはない基本的な問題を取り扱うことができる．	正準形式の基本的な枠組みを理解し，それほど難しくはない基本的な問題を取り扱うことができない．
Hamilton-Jacobi方程式を用いて，基本的な問題を解くことができる．	Hamilton-Jacobi方程式を用いて，基本的な問題を解くことができる．	Hamilton-Jacobi方程式を用いて，それほど難しくはない基本的な問題を解くことができる．	Hamilton-Jacobi方程式を用いて，それほど難しくはない基本的な問題を解くことができる．
古典力学と量子力学の対応関係を理解できる．	古典力学と量子力学の対応関係を，複数の観点から十分に理解できる．	古典力学と量子力学の対応関係を理解できる．	古典力学と量子力学の対応関係を理解できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目の総授業時間数は22.5時間である．古典力学の基礎方程式である質点に対するNewtonの運動方程式は，選んだ座標に応じて運動方程式の形が変わるため，大変に煩わしい．その煩雑さを解消し，万能で一般的な処方箋を提供するLagrange形式をまず解説し，Machが「思考の経済」と絶賛したその実用上の利点を様々な例題を通じて実感させる．続いてLagrange形式よりもさらに大きな変数変換の自由度を与えるHamilton形式について解説し，運動方程式の表現の一つであるHamilton-Jacobi方程式を導く．量子力学の基礎方程式であるSchroedinger方程式が，古典極限でHamilton-Jacobi方程式に帰着することを見ることで，量子力学が古典力学の拡張理論であることを理解する．
授業の進め方・方法	座学
注意点	【事前に行う準備学習】微積分を用いる基礎的な力学(例えば本校学科3年応用物理Iでカバーされるような)，多変数関数に対するものも含む微積分(偏微分，重積分)，線形代数(特に行列の対角化，2次形式の標準化)，簡単な微分方程式の解法に関する知識を前提としますから，事前に復習をしておくと良いでしょう．本科目は，講義時間30時間に加え，自学自習時間60時間が講義の前後に必要となります．具体的な学修内容は，教材として私が自作した問題集の自学自習です．取組の状況については2回のテストゼミで確認します．

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	最小作用の原理とLagrangian	・一般化座標とLagrangianについて説明できる． ・Euler-Lagrange方程式について説明できる． ・点変換とEuler-Lagrange方程式の不変性について説明できる．
		2週	最小作用の原理とLagrangian	・自由粒子とLagrangianについて説明・計算できる． ・自由粒子のLagrangianについて，平面極座標を用いた解析ができる．
		3週	L=K-U型のLagrangianを持つ系	・保存力とEuler-Lagrange方程式について説明・計算できる． ・２重振り子についてLagrangianを用いた解析ができる．
		4週	L=K-U型のLagrangianを持つ系	・フーコーの振り子について説明・計算できる． ・電磁場中の荷電粒子のLagrangianについて説明・計算できる．
		5週	保存量と対称性	・循環座標について説明・計算できる． ・拘束条件とLagrange未定乗数法について説明・計算できる． ・Lagrangianの不定性 ・ネーターの定理について説明できる． ・空間の一様性と運動量の保存について説明・計算できる．
		6週	正準形式	・正準方程式について説明できる． ・最小作用の原理と正準方程式について説明できる．
		7週	正準形式	・正準変換と母関数について説明・計算できる．
		8週	Lagrange形式の総復習	・第5週までの内容についてのテストゼミ（模擬試験＋問題解説）

	2ndQ	9週	正準形式	・調和振動子の正準形式による取扱いができる. ・エネルギーに共役な正準変数としての時間について説明できる.
		10週	Hamilton-Jacobi方程式	・時間発展と正準変換について説明できる. ・Hamilton-Jacobi方程式について説明できる.
		11週	Hamilton-Jacobi方程式	・Hamilton-Jacobi方程式の完全解と正準方程式の一般解について説明できる.
		12週	Hamilton-Jacobi方程式	・Hamilton-Jacobi方程式を用いて力学の簡単な例題を扱うことができる.
		13週	量子力学の古典極限	・Schroedinger方程式の古典極限について説明できる.
		14週	量子力学の古典極限	・量子力学における最小作用の原理について説明できる.
		15週	正準形式以降の総復習	・第6週以降の内容についてのテストゼミ（模擬試験＋問題解説）
		16週	定期試験	

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	0	60
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	環境防災特論

科目基礎情報

科目番号	154	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書 防災工学第2版 石井一郎編著 森北出版 4-627-45172-8		
担当教員	森田 年一		

到達目標

□ 地震・火山噴火等の地殻活動について、そのメカニズムを説明できる。
□ 津波・風水害・雪害の発生メカニズムと被害概要について説明できる。
□ 各種の地盤災害について、発生メカニズムと対策方法について説明できる。
□ 放射能汚染等の環境災害が住民生活に及ぼす影響とそれらの対策について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	地震・火山噴火等の地殻活動について、そのメカニズムを充分に説明できる。	地震・火山噴火等の地殻活動について、そのメカニズムを説明できる。	地震・火山噴火等の地殻活動について、そのメカニズムを説明できない。
評価項目2	津波・風水害・雪害の発生メカニズムと被害概要について充分に説明できる。	津波・風水害・雪害の発生メカニズムと被害概要について説明できる。	津波・風水害・雪害の発生メカニズムと被害概要について説明できない。
評価項目3	各種の地盤災害について、発生メカニズムと対策方法について充分に説明できる。	各種の地盤災害について、発生メカニズムと対策方法について説明できる。	各種の地盤災害について、発生メカニズムと対策方法について説明できない。
評価項目4	放射能汚染等の環境災害が住民生活に及ぼす影響とそれらの対策について充分に説明できる。	放射能汚染等の環境災害が住民生活に及ぼす影響とそれらの対策について説明できる。	放射能汚染等の環境災害が住民生活に及ぼす影響とそれらの対策について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	地震、火山噴火、津波、気象災害、地盤災害、環境災害について学習する。実際に発生している各種の災害を意識して学習に取り組むことが大切である。本授業科目は、行政機関において防災工学に関する実務経験を有している教員が、その実務経験を活かし、地震動、気象災害、地盤災害等について講義形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	実際に発生している各種の災害を強く意識して授業を行う。授業内容により、プロジェクタを使用する場合がある。
注意点	授業内容と実際に発生している各種の災害との関連を意識して授業に臨むこと。授業に臨むにあたり必要となる自学自習を充分に行うこと。本科目は隔年開講科目であり、西暦奇数年度は開講しない。 本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は、授業計画に記載の履修内容について、自宅における自学自習課題に取り組む形とします。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	総論（1） 災害の発生要因	災害の発生要因について説明できる。
		2週	総論（2） 管理瑕疵責任	管理瑕疵責任について説明できる。
		3週	地震（1） 地震波	地震波について説明できる。
		4週	地震（2） プレートによる地震	プレートによる地震について説明できる。
		5週	火山噴火（1） 火山噴火のメカニズム	火山噴火のメカニズムについて説明できる。
		6週	火山噴火（2） 火山噴火の予知	火山噴火の予知について説明できる。
		7週	津波 津波の発生メカニズム	津波の発生メカニズムについて説明できる。
		8週	気象災害 風害・水害・雪害	風害・水害・雪害について説明できる。
	2ndQ	9週	地盤災害（1） 地殻の構成と地質	地殻の構成と地質について説明できる。
		10週	地盤災害（2） 斜面崩壊	斜面崩壊について説明できる。
		11週	地盤災害（3） 侵食	侵食について説明できる。
		12週	地盤災害（4） 地盤沈下	地盤沈下について説明できる。
		13週	環境災害（1） 酸性雨	酸性雨について説明できる。
		14週	環境災害（2） 地球の温暖化	地球の温暖化について説明できる。
		15週	環境災害（3） 放射能汚染	放射能汚染について説明できる。
		16週	前期定期試験	

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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	Fundamental Mechanics

科目基礎情報

科目番号	156	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：An Introduction to Modern Cosmology：Andrew Liddle：Wiley：978-1118502143		
担当教員	渡邉 悠貴		

到達目標

□ 英語による宇宙論（大学3、4年レベル）の講義を聞き取ることができる。
□ フリードマン方程式の解法を英語で説明できる。
□ 簡単な宇宙モデルを英語で説明できる。
□ 英語を用いて宇宙論や各自の研究内容に関する質問や受け答えができる。

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	宇宙論の基礎的な概念や簡単な宇宙モデルを、英語を通じた教育により理解でき、自分の言葉で正しく表現できる。	宇宙論の基礎的な概念や簡単な宇宙モデルを、英語を通じた教育により理解できる。	宇宙論の基礎的な概念や簡単な宇宙モデルを、英語を通じた教育により全く理解できない。
評価項目2	宇宙論の基礎的な問題を解く際に、英語を用いて正しく表現できる。	宇宙論の基礎的な問題を解く際に、英語を用いてある程度表現できる。	宇宙論の基礎的な問題を解くことができない。また、英語を用いて全く表現できない。
評価項目3	英語を用いて質問したり、適切に受け答えすることができる。	英語を用いて質問したり、受け答えすることがある程度できる。	英語を用いて質問したり、受け答えすることが全くできない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	宇宙空間の膨張や宇宙の構成物質である星、銀河、可視光、電波、宇宙線、ダークマター、ダークエネルギーなど現代宇宙論の基礎的な事項を、観測データと物理法則に基づいて英語で講義する。
授業の進め方・方法	スライドと板書により講義を進める。理解度・定着度を測るため、授業の終わりに確認テスト（8回）を行う。学期末には各人の研究内容や物理学についての英語によるプレゼンテーションも課す。
注意点	当たり前のことですが、英語を使ってみなければ英語力は上達しません。講義中は積極的に英語で質問し、「人前で英語を話すこと」に対する抵抗感を減らす努力をしましょう。物理I・II、応用物理Iの基礎的な知識を応用します。 本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は英語のテキストを読むこと、確認テストを仕上げること、プレゼンテーションの準備をすることです。AEの学生の受講も推奨します。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	Observational Overview	
		2週	Newtonian Gravity, Friedmann Equation, Fluid Equation	
		3週	Expansion of the Universe	
		4週	Simple Cosmological Models	
		5週	Geometry of the Universe, Curvature	
		6週	Observational Parameters	
		7週	Cosmological Constant, Dark Energy	
		8週	Age of the Universe	
	4thQ	9週	Density of the Universe, Dark Matter	
		10週	Cosmic Microwave Background (1)	
		11週	Cosmic Microwave Background (2)	
		12週	Early Universe, Big Bang Nucleosynthesis	
		13週	Inflationary Universe, Cosmic Structures	
		14週	Student Talks	
		15週	Summary	
		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	20	0	0	0	80	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	30	30
専門的能力	0	20	0	0	0	30	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	20	20

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	インターンシップ

科目基礎情報

科目番号	82	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材			
担当教員	森田 年一		

到達目標

□社会の中で技術者が経験する実務上の問題点，課題の内容や対応のしくみを理解できる。
□技術を役立て，企業，機関として運営していくためのしくみ，方策，価値観等を理解できる。
□幅広く一般的な技術者として社会常識も備えて，課題解決に向けた対処ができる。
□自らの経験を適切に報告し、質疑応答ができる。

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	社会の中で技術者が経験する実務上の問題点，課題の内容や対応のしくみを充分に理解できる。	社会の中で技術者が経験する実務上の問題点，課題の内容や対応のしくみを理解できる。	社会の中で技術者が経験する実務上の問題点，課題の内容や対応のしくみを理解できない。
評価項目2	技術を役立て，企業，機関として運営していくためのしくみ，方策，価値観等を充分に理解できる。	技術を役立て，企業，機関として運営していくためのしくみ，方策，価値観等を理解できる。	技術を役立て，企業，機関として運営していくためのしくみ，方策，価値観等を理解できない。
評価項目3	幅広く一般的な技術者として社会常識も備えて，課題解決に向けた対処が充分にできる。	幅広く一般的な技術者として社会常識も備えて，課題解決に向けた対処ができる。	幅広く一般的な技術者として社会常識を備えられず，課題解決に向けた対処ができない。
評価項目4	自らの経験を適切に報告し、充分に質疑応答ができる。	自らの経験を適切に報告し、質疑応答ができる。	自らの経験を適切に報告できず、質疑応答ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	実習先は、原則として日本国内の企業、官公庁、大学等である。学生本人が、実習先に一定期間（２週間）就業し、実習先担当者の指導を受けながら、実務を通して工学を学ぶこととなる。
授業の進め方・方法	実習先の指定するテーマに関する就業体験を実習先の指導のもとで実施する。 インターンシップ日誌、インターンシップ報告書を提出する。
注意点	実習先は、各学生から提出された実習先希望票に基づいて、各学生の希望をできるだけ受け入れながら選定を行うが、教育効果や受け入れ先の意向等を考慮して、学生本人の希望とは異なる実習先に決定せざるを得ない場合もある。 実習終了後に開催される全学生参加のインターンシップ報告会において、自らの就業体験について発表を行い、質疑応答を行うことが単位認定要件である。

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	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実習先の指定するテーマ	実習先の指定するテーマに関する就業体験を実習先の指導のもとで実施する。 インターンシップ日誌、インターンシップ報告書を提出する。
		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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	企業論

科目基礎情報

科目番号	83	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	特に定めず，講師が用意するスライド等を用いる。		
担当教員	平社 信人		

到達目標

企業活動とはどういったことかについて、その基本的な考え方を学習し、今後のキャリア形成の一助とすることを授業の狙いとしている。企業経営や研究開発における管理・運営の経験を有する学内外の講師から、様々な観点に基づく授業を受け、企業人としてのものの考え方や取組み姿勢、思考態度を知ることを通じ、将来の研究・開発技術者としての視点を育むことを目標としている。

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	企業における社会的貢献と責任を具体的に説明できる。	企業における社会的貢献と責任を理解できる。	企業における社会的貢献と責任を理解できない。
評価項目2	企業活動が国内外で他社(他者）とどのような関係性を持つかを理解しそれに備えることができる。	企業活動が国内外で他社(他者）とどのような関係性を持つかを理解できる。	企業活動が国内外で他社(他者）とどのような関係性を持つかを理解できない。
評価項目3	コミュニケーション能力や主体性等の「技術者が備えるべき能力」の必要性を理解し、それの備えることができる。	コミュニケーション能力や主体性等の「技術者が備えるべき能力」の必要性を理解できる。	コミュニケーション能力や主体性等の「技術者が備えるべき能力」の必要性を理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	企業の社会的役割と企業活動の概要、ものづくりと製品化に向けた企業努力、人材の育成、エンジニアのあるべき姿、学生時代に何を学ぶべきか等について、企業経営・運営経験者からなる学内外の講師がそれぞれの観点から講義する。
授業の進め方・方法	企業経営者など４名の非常勤講師，企業経験のある２名の本校教員によるオムニバス形式の授業として実施する。パワーポイントによる授業を軸とするが，時によりグループワークなど学生自らが参加，課題に取り組むことにより，より理解と定着を図る。
注意点	企業関係者による授業が多いので，資料が配布されないことが多いが，講師の話にしっかりと耳を傾け，グループワークにも積極的に参加して主体的に取り組んでほしい。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス および 企業における研究開発職について（１）（宮越）	
		2週	企業経営概論（木村）	
		3週	企業におけるビジネスモデルについて 企業における各種指標の重要性とその活用（鈴木）	
		4週	企業における研究開発から製品化まで（平社）	
		5週	企業，特に開発や製造の現場において重要なこと（高岡）（課題解決の実習を含む）	
		6週	経営指針と人材育成によって「人を大切にする経営」を実践する（山岸）	
		7週	企業における研究開発について（２）（宮越）（グループワークを含む）	
		8週	まとめ（宮越）	
	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	環境工学実験

科目基礎情報

科目番号	84	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材			
担当教員	森田 年一		

到達目標

□環境工学に関わる基本的な知識や理解に基づいて実験課題に取り組むことができる。
□工学の各種実験手法を身に付けることができる。
□実験計画（デザイン）からデータの解析、検討、考察、レポート作成にいたる一連の過程が理解できる。
□取り組んだ実験をレポートにまとめることができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	環境工学に関わる基本的な知識や理解に基づいて実験課題に取り組むことが充分にできる。	環境工学に関わる基本的な知識や理解に基づいて実験課題に取り組むことができる。	環境工学に関わる基本的な知識や理解に基づいて実験課題に取り組むことができない。
評価項目2	工学の各種実験手法を身に付けることが充分にできる。	工学の各種実験手法を身に付けることができる。	工学の各種実験手法を身に付けることができない。
評価項目3	実験計画（デザイン）からデータの解析、検討、考察、レポート作成にいたる一連の過程が充分に理解できる。	実験計画（デザイン）からデータの解析、検討、考察、レポート作成にいたる一連の過程が理解できる。	実験計画（デザイン）からデータの解析、検討、考察、レポート作成にいたる一連の過程が理解できない。
評価項目4	取り組んだ実験を適切にレポートにまとめることができる。	取り組んだ実験をレポートにまとめることができる。	取り組んだ実験をレポートにまとめることができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目の総授業時間数は33.75時間である。物質工学系では物理化学、有機化学、無機化学、固体物性化学、生化学・遺伝子工学などを背景とした基礎工学実験を行い、環境都市工学系では、衛生工学、都市・交通計画、建設材料工学、土質工学、耐震工学、構造工学等を背景とした基礎工学実験を行うが、環境生物系の実験では合同で行う場合がある。
授業の進め方・方法	各担当教員の指導のもとで、実験、データのまとめをおこなう。環境工学専攻のうち、主として物質工学系の実験を行う班と環境工学系の実験を行う班の２～３班に分けて実施する。実験の班分け、日程等は担当教員の指示による。実験終了後、レポートを担当教員に提出する。レポート作成に当たっては必要に応じて、担当教員よりレポート作成法、文書表現などの指導が行われる。
注意点	レポートの提出期限は厳守すること。実験日程等の詳細については追って連絡する。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス（第１回のみ）　物質工学系、環境都市工学系合同実験	ガイダンス：実験日程の説明、実験上の注意、レポートについて 実験：・食品の微生物検査及びDNAによる検定（宮越） 食品の製造や環境・衛生管理に関わる企業現場などで実際に用いられる，微生物検査や食品の鑑定について実験・実習を通じてその原理と技術を理解し，課題解決できる能力を身に付ける。
		2週	物質工学系実験主題	・熱容量比の決定（辻） ・植物組織培養：植物ホルモンの影響とプロトプラスト（大岡） ・結晶粒子群の画像解析による品質評価：晶析操作による結晶粒子群の創製と画像解析による粒子群品質評価（工藤(翔)） ・Ｘ線回折法を用いたセラミックス材料の評価（平） ・鎮痛剤の成分の分離と精製（工藤(ま)） ・有機材料の分光学的解析（梅山） 工場見学・実習を２回実施し、日ごろ学習している内容と現場での体験を照らし合わせて、諸問題について考察する機会を設ける。
		3週	環境都市工学系実験主題	・活性汚泥試験（宮里） ・加圧浮上分離実験（宮里） ・繊維補強コンクリートの性状実験（田中） ・ＩＣＰによる水質分析（谷村） ・土の締固め試験（森田） ・レイノルズ実験装置による層流・乱流判定（永野） ・開水路漸変流の水面形状（永野） ・座屈（木村（清））
		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

	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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	環境工学特別研究I

科目基礎情報

科目番号	85	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	学修単位: 3
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	通年	週時間数	1.5
教科書/教材	各担当教員の指示による。		
担当教員	森田 年一		

到達目標

□研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。
□研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。
□得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。
□研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。
□研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。
□報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。

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	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に、充分に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できない。
評価項目2	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を充分に理解し運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解できず運用できない。
評価項目3	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明が充分にできる。	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。	得られたデータをまとめ、解析することができず、結果について合理的な説明ができない。
評価項目4	研究課題に関わる英語の文献を読むことが充分にできる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができない。
評価項目5	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことが充分にできる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができない。
評価項目6	報告書などの作成において、その構成や文章表現が、充分、適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目の総授業時間数は101.25時間である。建設工学、都市工学、衛生工学、物質工学、工業化学、材料工学、生物化学、化学、生物学など環境工学に関する特別研究である。
授業の進め方・方法	正副担当教員の指導の下、上記の分野およびその関連分野に関わる研究課題を、実験的手法、解析的、数値的手法、あるいは、調査、討論などによって解明する。
注意点	研究成果は年度末に行われる特別研究I発表会で報告しなければならない。なお、特別研究I発表会にあたっては、特別研究I発表会講演予稿集を作成することとなる。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	環境工学専攻 特別研究I 課題：担当教員／副担当教員の計画にしたがって、テーマごとに行なわれる。	研究成果は、年度末に行われる特別研究I発表会で報告する。特別研究I発表会にあたり、特別研究I発表会講演予稿集を作成する。また、担当教員（正・副）の指導のもと、随時レポート等の報告を行う。
		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

	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	10	0	0	0	90	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	10	0	0	0	90	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	ベクトル解析

科目基礎情報

科目番号	86	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：(1) ベクトル解析入門：小林亮，高橋大輔：東京大学出版会 (2)新訂 応用数学：高遠節夫，斎藤斉 他４名：大日本図書		
担当教員	高橋 徹		

到達目標

□ベクトルの微分・積分について理解できる.
□ベクトル場，線積分・面積分などの概念について正確に理解できる.
□ベクトル解析を力学，電磁気学，流体力学などに正しく応用できる.
□工学を専攻する技術者の数学的な基盤を確固としたものにできる.

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	ベクトルの微分・積分について理解でき，応用的な計算を実行することができる.	ベクトルの微分・積分について理解でき，基本的な計算を実行することができる.	ベクトルの微分・積分についての理解・計算ができない.
評価項目2	ベクトル場，線積分・面積分などの概念について正確に理解し、応用的な問題を解くことができる.	ベクトル場，線積分・面積分などの概念について正確に理解し、基本的な問題を解くことができる.	ベクトル場，線積分・面積分などの概念について理解・計算ができない.
評価項目3	ガウスの定理・ストークスの定理を理解し，ベクトル解析を力学，電磁気学，流体力学などに正しく応用できる.	ガウスの定理・ストークスの定理を理解・適用することができる.	ガウスの定理・ストークスの定理を理解・適用できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	この講義では，ベクトル解析の初歩について，基礎からできるだけ平易に詳しく解説を行っていく．ベクトルの内積・外積や微分・積分のような基礎的な事項から始まり，ベクトル場，ベクトルの発散や回転といった，物理学で必須の事項に話を進めていく．さらに，力学，電磁気学，流体力学などへの応用を通して，工学に役立つようなベクトル解析の素養を身につけることができるような講義を行っていきたい.
授業の進め方・方法	座学
注意点	本科目は授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります．ベクトル解析は，物理学の諸部門，例えば質点および剛体の力学，電磁気学，流体力学において広く用いられ，さらに電気通信工学の基礎理論を学ぶのに必要なものである．このような幅広い応用を持つベクトル解析の基礎を学んで欲しい.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ベクトルの基礎(1)	ベクトルの内積・外積
		2週	ベクトルの基礎(2)	ベクトルの微分
		3週	ベクトルの基礎(3)	ベクトルの積分
		4週	ベクトル場と微分(1)	スカラー場・ベクトル場の概念
		5週	ベクトル場と微分(2)	スカラー場の勾配
		6週	ベクトル場と微分(3)	ベクトル場の発散
		7週	ベクトル場と微分(4)	ベクトル場の回転
		8週	ベクトル場と積分(1)	スカラー場の線積分・面積分
	2ndQ	9週	ベクトル場と微分(2)	ベクトル場の線積分
		10週	ベクトル場と微分(3)	ベクトル場の面積分
		11週	積分定理	ガウスの定理・ストークスの定理
		12週	直交曲線座標(1)	直交曲線座標の導入
		13週	直交曲線座標(2)	直交曲線座標における勾配
		14週	直交曲線座標(3)	直交曲線座標における発散・回転
		15週	テンソル解析・工学への応用	テンソルを用いた解析 工学への応用
		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	60	0	0	0	0	10	70
専門的能力	20	0	0	0	0	10	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	応用解析学

科目基礎情報

科目番号	87	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：図解雑学フーリエ変換：佐藤敏明：ナツメ社　　超関数・フーリエ変換入門：磯崎　洋：サイエンス社SGCライブラリ72　　参考書：フーリエ解析：松下　泰雄：培風館参考書：新訂　応用数学：碓氷　久　ほか：大日本図書		
担当教員	谷口 正		

到達目標

フーリエ級数とフーリエ変換の定義を理解し、様々な例が計算できる。関数空間を超関数空間に拡張することによって通常の関数空間ではできなかったフーリエ変換が出来るようになる。またフーリエ級数とフーリエ変換を使って熱方程式、波動方程式、ラプラス方程式が解けるようになる。

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	未到達レベルの目安
評価項目1	フーリエ級数とフーリエ変換を十分に理解し、様々な例を計算できる。	フーリエ級数とフーリエ変換を理解し、様々な例を計算できる。	フーリエ級数とフーリエ変換を理解し、特別な例を計算できる。
評価項目2	超関数の定義と例を理解し、様々なフーリエ変換を超関数で表現できる。	超関数の定義と例を理解し、特別な例に対してフーリエ変換を超関数で表現できる。	超関数の定義は理解できるが、フーリエ変換を超関数で表現できない。
評価項目3	様々な偏微分方程式をフーリエ級数やフーリエ変換を使って解ける。	特別な偏微分方程式をフーリエ級数やフーリエ変換を使って解ける。	偏微分方程式をフーリエ級数やフーリエ変換を使って解けない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	フーリエ級数とフーリエ変換の定義を理解する。超関数の定義と例を理解する。超関数の例であるデルタ関数を使ってフーリエの積分定理を証明できる。超関数の微分を理解し、通常の微分との違いを理解する。偏微分方程式の例である、熱方程式、波動方程式、ラプラス方程式をフーリエ級数とフーリエ変換を使って解ける。
授業の進め方・方法	
注意点	

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	フーリエ級数とフーリエ変換	関数空間を定義し、フーリエ級数とフーリエ変換を定義する。その例と性質を学ぶ。
		2週	フーリエ級数とフーリエ変換	関数空間を定義し、フーリエ級数とフーリエ変換を定義する。その例と性質を学ぶ。
		3週	フーリエ級数とフーリエ変換	関数空間を定義し、フーリエ級数とフーリエ変換を定義する。その例と性質を学ぶ。
		4週	超関数	超関数を定義する。超関数の例であるデルタ関数を詳しく学ぶ。超関数の極限と微分を学ぶ。
		5週	超関数	超関数を定義する。超関数の例であるデルタ関数を詳しく学ぶ。超関数の極限と微分を学ぶ。
		6週	超関数	超関数を定義する。超関数の例であるデルタ関数を詳しく学ぶ。超関数の極限と微分を学ぶ。
		7週	超関数	超関数を定義する。超関数の例であるデルタ関数を詳しく学ぶ。超関数の極限と微分を学ぶ。
		8週	超関数	超関数を定義する。超関数の例であるデルタ関数を詳しく学ぶ。超関数の極限と微分を学ぶ。
	4thQ	9週	超関数	超関数を定義する。超関数の例であるデルタ関数を詳しく学ぶ。超関数の極限と微分を学ぶ。
		10週	偏微分方程式	熱方程式、波動方程式、ラプラス方程式などをフーリエ解析と超関数を使って解くことを学ぶ。
		11週	偏微分方程式	熱方程式、波動方程式、ラプラス方程式などをフーリエ解析と超関数を使って解くことを学ぶ。
		12週	偏微分方程式	熱方程式、波動方程式、ラプラス方程式などをフーリエ解析と超関数を使って解くことを学ぶ。
		13週	偏微分方程式	熱方程式、波動方程式、ラプラス方程式などをフーリエ解析と超関数を使って解くことを学ぶ。
		14週	偏微分方程式	熱方程式、波動方程式、ラプラス方程式などをフーリエ解析と超関数を使って解くことを学ぶ。
		15週	偏微分方程式	熱方程式、波動方程式、ラプラス方程式などをフーリエ解析と超関数を使って解くことを学ぶ。
		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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	複素解析

科目基礎情報

科目番号	88	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：工学基礎　複素関数論：矢嶋徹・及川正行：サイエンス社		
担当教員	北田 健策		

到達目標

本講義は，複素関数（変数と値が複素数である関数）の微分積分の基礎とその応用を扱う。
□複素数の四則演算を用いて，複素平面上の図形の回転や平行移動などの操作ができる。
□種々の複素関数の定義の意味を理解し，図形の像を図示できる。
□コーシー・リーマンの方程式を用いて，微分可能性を確かめ，微分を計算したりできる。
□複素積分の定義を理解し，曲線のパラメーター表示を用いて，複素積分の計算ができる。
□正則複素関数の積分の種々の性質や公式を理解し，複素積分の計算に利用できる。
□正則複素関数の孤立特異点の種類をローラン展開を用いて判定でき，その留数を求めることができる。
□留数定理を用いて，複素周回積分が計算できる。
□複素周回積分を実積分の計算へ応用できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	通常の平面上の対象を複素平面上の四則演算を自在に用いることで，回転や平行移動等の操作へ充分に応用できる。	通常の平面上の対象と複素平面上の対象とを同一視でき，四則演算を用いて回転や平行移動等の操作ができる。	複素数の四則演算の幾何的意味が理解できず，回転や平行移動等の操作への応用ができまい。
評価項目2	コーシーリーマンの方程式，コーシーの積分公式に関する性質を証明に至るまで充分に理解し，種々の計算に自在に適用することができる。	コーシー・リーマンの方程式，コーシーの積分公式に関する性質を理解し，種々の計算に適用することができる。	コーシーリーマンの方程式，コーシーの積分公式に関する性質を理解できず，種々の計算に適用することができない。
評価項目3	ローラン展開の仕組みを証明を含めて理解し，正則関数の孤立特異点の種類をローラン展開を用いて計算でき，その留数を求めることができる。	正則関数の孤立特異点の種類をローラン展開を用いて計算でき，その留数を求めることができる。	孤立特異点におけるローラン展開を計算できず，その留数を求めることができない。
評価項目4	留数定理を用いて，複素周回積分が計算でき，それを様々な実積分の計算へ自律的に応用できる。	留数定理を用いて，複素周回積分が計算でき，それを実積分の計算へ応用できる。	留数定理を用いて，複素周回積分が計算できないため，実積分の計算へ応用することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	1．複素数と四則演算 2．複素関数とその視覚化 3．複素微分とコーシー・リーマンの方程式 4．複素積分とコーシーの積分定理 5．テーラー展開とローラン展開 6．留数定理とその応用
授業の進め方・方法	座学による。毎週授業内容の確認のためのレポートを課します。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。 本科２年・３年次に学んだ微積分が必須になります。適宜復習しながら取り組んでください。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	複素数と複素平面	複素数を平面上で考えることができる。複素共役や複素数の絶対値などの定義の意味を理解できる。
		2週	複素数の四則演算の幾何的意味	平面上の平行移動や回転の操作を複素数の四則演算に置き換えて考えることができる。
		3週	複素関数（１）	オイラーの公式，複素指数関数の定義の幾何的意味を理解し，図形の像を求めることができる。
		4週	複素関数（２）	複素三角関数，複素対数関数の定義の意味を理解し，簡単な計算問題を解くことができる。
		5週	複素微分（１）	複素関数の連続性，複素微分の定義の意味を理解し，定義に従って微分を計算できる。
		6週	複素微分（２）	コーシ・ーリーマンの方程式を用いて，微分可能性を判定できる。また，偏微分を用いて複素微分を計算できる。
		7週	複素積分（１）	複素積分の定義の意味を理解できる。また，曲線のパラメータ表示を用いて，複素積分を計算することができる。
		8週	複素積分（２）	複素平面内の開集合・連結の概念を理解し，具体的な図形が領域であることを証明することができる。
	2ndQ	9週	複素積分（３）	コーシーの積分定理の意味を理解し，積分路をうまく変更して複素積分を計算することができる。
		10週	複素積分（４）	コーシーの積分公式を用いて，複素周回積分を計算できる。また，リュービルの定理を証明できる。

		11週	複素級数展開（１）	簡単な複素級数の和を計算できる。また，収束半径を公式を用いて計算できる。
		12週	複素級数展開（２）	テイラー展開・ローラン展開の意味を理解し，計算できる。
		13週	留数定理（１）	孤立特異点の種類をローラン展開を求めて判定でき，その留数を求めることができる。
		14週	留数定理（２）	留数定理を用いて，複素周回積分を計算することができる。また，極の留数を公式を用いて計算できる。
		15週	留数定理（３）	留数定理を利用して，実積分の計算ができる。
		16週	定期試験	

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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	シミュレーション工学

科目基礎情報

科目番号	90	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	Scilab/Scicosで学ぶシミュレーションの基礎：橋本洋志春他：オーム社：978-4274204876		
担当教員	大墳 聡		

到達目標

□ シミュレーションの基本概念を理解できる
□ モデリングが理解できる
□ 自然現象、工学の分野での基本的なモデルの説明ができる
□ Scilab を使用し、基本的モデルのシミュレーションができる

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	未到達レベルの目安
評価項目1	シミュレーションの基本概念を十分に理解できる	シミュレーションの基本概念を理解できる	シミュレーションの基本概念を理解できない
評価項目2	モデリングが十分理解できる	モデリングが理解できる	モデリングが理解できない
評価項目3	自然現象、工学の分野での基本的なモデルの説明が十分にできる	自然現象、工学の分野での基本的なモデルの説明ができる	自然現象、工学の分野での基本的なモデルの説明ができない
評価項目4	Scilab を使用し、基本的モデルのシミュレーションが確実にできる	Scilab を使用し、基本的モデルのシミュレーションができる	Scilab を使用し、基本的モデルのシミュレーションができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	現代社会では、社会、産業、経済すべてが複雑かつ大規模化し、これらに関する種々の問題を理解・予測をしていくことは容易ではない。また、気象や地震の予測の難しさをみればわかるように自然現象においても同様である。こうした複雑・大規模なシステムの解析・予測に適した手法として、コンピュータ・シミュレーションはある。この授業では、Scilab（サイラボ）という数値計算、可視化、プログラミングが容易に行える科学技術計算用汎用ソフトを用い、「モデルの立て方」と「シミュレーション方法」について学ぶ。シミュレーションの題材は、各専攻の学生にとって興味の持てる簡単な例題を用い、シミュレーションを実際に行いながら理解を深める。
授業の進め方・方法	Scilab を用いることで、プログラミング経験のないあるいはプログラミングが不得手な人にも興味を持ってシミュレーション技術を学ぶことができると思います。また、環境工学専攻の学生にも配慮した内容にする予定です。なお、プログラム保存のため、USB メモリを用意しておいてください。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は、各単元で説明されるプログラムについて、授業中では完成できないものもあるので、各自で予習・復習にて完成させてください。 授業の連絡については、Teams および http://www9.gunma-ct.ac.jp/staff/ohtsuka/kougi/comp-simu/ を確認してください。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	シミュレーション工学とは	シミュレーションの概要・歴史・目的
		2週	Scilabの使用方法	Scilabの基本操作実習
		3週	Scilabによる数学表現1	Scilabによる表現と解法1:線形代数、微分積分の問題
		4週	Scilabによる数学表現2	Scilabによる表現と解法2:応用数学の問題
		5週	自然科学モデル1	物理現象のシミュレーション
		6週	自然科学モデル2	うわさの拡散モデル、伝染病の流行
		7週	前半のまとめと間の試験	
		8週	自然科学モデル3	捕食・被食種モデル、人口モデル
	2ndQ	9週	確率モデル1	ランダムウォーク、経済モデル
		10週	確率モデル2	線形計画法、モンテカルロ法
		11週	フラクタル	フラクタル図形の描画、フラクタル次元
		12週	総合実習 0	自由課題選定とプレゼンテーション準備
		13週	総合実習1	自由課題の発表
		14週	総合実習 2	自由課題の発表
		15週	全体のまとめ	
		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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	応用力学特論

科目基礎情報

科目番号	93	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：異方性材料の男性論、中曽根祐司編著、コロナ社　　参考書：連続体力学入門　第２版、Y.C.Fung、培風館		
担当教員	木村 清和		

到達目標

本科で学習した構造力学をより一般的にした連続体力学を取り扱う。連続体力学を学ぶことにより弾性論、流体力学、破壊力学など関連分野を統一的に把握することができる。さらに高等数学を用いて力学を理解することを目標とする。
授業の到達目標は以下となる。（評価の割合）
□応力とその種類、ひずみとその種類、応力と歪の関係（フックの法則、弾性係数、ポアソン比）について説明でき、それらを活用できる　20%
□平面応力状態と平面歪状態の違いを理解し、垂直応力、せん断応力について説明できる　20%
□主応力と主軸について説明できる
□モールの応力円ひずみ円を利用して構造物内部の応力状態、ひずみ状態を説明できる　20%
□弾性・塑性の概念について説明できる　20%
（上記の各目標の成績は試験80%レポート20%で評価します）

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	応力・ひずみ、さらに構成式について理解し説明できる	応力・ひずみ、さらに構成式について理解し活用できる	応力・ひずみ、さらに構成式について説明できない
評価項目2	主応力と主軸について理解し説明できる	主応力と主軸について理解し活用できる	主応力と主軸について理解し説明できない
評価項目3	モールの応力円ひずみ円を利用して構造物内部の応力状態、ひずみ状態を理解し説明できる	モールの応力円ひずみ円を理解し活用できる	モールの応力円ひずみ円を理解できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	弾性論、塑性論、粘弾性論は種々の材料を種々の条件で取り扱う必要性から独自の分野で発展してきたが、外力を受ける物体の変形応答として統一的に取り扱うべきものであると言う視点で、固体の力学として集大成された。本授業ではその入門として連続体力学を取り上げ以下に上げる内容について授業を行う。 １．弾性理論に用いる数学（ベクトルとテンソル） ２．応力テンソル ３．主応力と主軸 ４．変形と解析（ひずみテンソル） ５．構成式 ６．線形弾性理論
授業の進め方・方法	輪講形式で担当を決めて授業を行う。 担当学生は担当個所を予習し、質問内容などを明らかにしておくこと。授業では担当個所の説明・解説をしてもらいます。 説明不足な点等は教員より適宜、補足説明をおこないます。
注意点	本科で学習した構造力学が線の力学に対し、この科目では面の力学に発展した内容を学修することになります。 構造力学で学習した内容をよく復習し、新しく学ぶ内容との違いをよく理解しながら担当個所の予習をしてください。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	弾性論概論	弾性論・塑性論の理解
		2週	弾性論に用いる数学 ベクトル、ベクトル方程式、総和規約レポート 座標の並進と回転、一般の座標変換	弾性論に用いる数学の理解
		3週	弾性論に用いる数学 スカラー・ベクトル・テンソルの直交座標系における解析的な定義、テンソル方程式、偏導関数	弾性論に用いる数学の理解
		4週	つり合い方程式	2 次元弾性論の基礎式の理解
		5週	つり合い方程式	2 次元弾性論の基礎式の理解
		6週	構成式	2 次元弾性論の基礎式の理解
		7週	構成式	2 次元弾性論の基礎式の理解
		8週	応力とは 応力の考え方、応力成分記号	応力テンソルの理解
	4thQ	9週	応力とは 運動法則、自由物体線図	応力テンソルの理解
		10週	応力とは Cauchy の公式	応力テンソルの理解
		11週	応力とは 座標変換による応力成分の変化、直交曲線座標系における応力成分	応力テンソルの理解
		12週	モールの応力円 主応力、最大せん断応力、平面の極、法線の極	モールの応力円の理解
		13週	モールの応力円 任意に傾斜した面の応力状態 3 次元応力状態におけるMohrの応力円	モールの応力円の活用

		14週	モールのひずみ円 主ひずみ、最大せん断ひずみ、極	モールのひずみ円の理解
		15週	モールのひずみ円 ひずみゲージの測定結果からひずみ円を描く方法	モールのひずみ円の活用
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	有機化学特論Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	95	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	ブルース有機化学（下）, 第７版：Paula Y. Bruice 著　大船泰史・香月勗・西郷和彦・富岡清 監訳：化学同人		
担当教員	友坂 秀之		

到達目標

□生体分子の有機化合物について、そのものや生体中での役割を理解することができる。
□生体分子の有機化合物について、生体中における反応、すなわち代謝を理解することができる。
□脂肪の異化や同化を説明することができる。
□炭水化物の異化や同化を説明することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	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	具体例を挙げ、代謝とエネルギー変換を説明できる。	代謝とエネルギー変換を理解できる。	左記に達していない。
評価項目2	具代的な構造を示し、脂肪の異化（β酸化）と同化を説明できる。	脂肪の異化（β酸化）と同化を説明できる。	左記に達していない。
評価項目3	具代的な構造を示し、炭水化物の異化（解糖）と同化（糖新生）を説明できる。	炭水化物の異化（解糖）と同化（糖新生）を説明できる。	左記に達していない。
評価項目４	具代的な構造を示し、ピルビン酸のアセチルＣｏＡへの変換、クエン酸回路、タンパク質の異化（アミノ基転移）、およびアミノ酸の生合成を説明できる。	ピルビン酸のアセチルＣｏＡへの変換、クエン酸回路、タンパク質の異化（アミノ基転移）、およびアミノ酸の生合成を理解できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	これまでに、有機化学では、おもに有機化合物の性質、合成、および反応などについて学んでいる。また、水を除く多くの生体分子は有機化合物である。生体中での有機化合物そのものやその役割について学ぶことは、有機化学の中で重要である。これまでに学んでいる生体分子の有機化合物について、生体中における反応、すなわち代謝の基礎的な知識を得るとともに理解を深める。
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。
注意点	本科目では、授業時間30時間に加え、自学自習時間60時間が授業の前後に必要である。具体的な学修内容は授業計画の通りである。本科で学んだ有機化学はもちろんのこと生化学について、内容を準備学習として復習すること。また、本科目の課題に取り組み授業の内容を復習すること。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	有機化学および生化学の基礎（復習）	有機化学および生化学の基礎について説明できる。
		2週	代謝とエネルギー変換	代謝とエネルギー変換を理解できる。
		3週	脂肪の異化（β酸化）	脂肪の異化（β酸化）の前半部分を理解できる。
		4週	脂肪の異化（β酸化）	脂肪の異化（β酸化）の後半部分を理解できる。
		5週	炭水化物の異化（解糖）	炭水化物の異化（解糖）の前半部分を理解できる。
		6週	炭水化物の異化（解糖）	炭水化物の異化（解糖）の後半部分を理解できる。
		7週	ピルビン酸のアセチルＣｏＡへの変換	ピルビン酸のアセチルＣｏＡへの変換を理解できる。
		8週	タンパク質の異化（アミノ基転移）	クエン酸回路の前半部分を理解できる。
	4thQ	9週	クエン酸回路	クエン酸回路の後半部分を理解できる。
		10週	クエン酸回路	タンパク質の異化（アミノ基転移）を理解できる。
		11週	脂肪酸の同化	脂肪酸の同化の前半部分を理解できる。
		12週	脂肪酸の同化	脂肪酸の同化の後半部分を理解できる。
		13週	炭水化物の同化（糖新生）	炭水化物の同化（糖新生）の前半部分を理解できる。
		14週	炭水化物の同化（糖新生）	炭水化物の同化（糖新生）の後半部分を理解できる。
		15週	アミノ酸の生合成 まとめ	アミノ酸の生合成を理解できる。 課題問題の解答を作成できる。
		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	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	環境工学特論

科目基礎情報

科目番号	96	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	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	堀尾 明宏		

到達目標

地球規模環境問題の背景と現状を理解することができる。
環境浄化・改善に寄与する微生物の働きと役割をりかいすることができる。
公害時代に遡り、当時の問題をビデオ等の視聴から理解することができる
国際的な環境管理システム(ISO14001)を各環境報告書より学習し、理解することができる。
各環境問題について各自でテーマを選択し、プレゼンテーション後の議論を通じ、知識と考え方を身に付けることができる。
環境関連企業を見学し、高度な知識を深めることができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	環境工学の幅広い知識と問題解決能力を十分に身につけている。	環境工学の幅広い知識と問題解決能力を身につけている。	環境工学の幅広い知識と問題解決能力を身につけていない。
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	環境問題(公害問題)、環境分析、マネジメントと環境分野に必要な基礎知識を修得する。また、水の浄化の基本を微生物反応を通じ理解するとともに、そのメカニズムを習得する。 地球規模の環境問題は、大枠の環境問題の基本を学習するとともに、各自でテーマを選択し、予備学習と説明資料の作成、プレゼンテーションにより知識を深める。 本授業は環境計量、排水処理、ISOに関する資格、実務経験のある教員が、その経験を活かし、実践に繋がる内容について講義形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	前半は、準備した資料をもとに、講義を進める。 後半は、環境問題やISO関連の授業では各自の選択テーマについて発表者がプレゼンテーションを行う。 見学は、県内の環境関連企業や研究所を予定している。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となる。具体的な学修内容は、調べ学習を中心に、課題、課題発表の資料作成などが主となる。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	概論 世界の水問題	講義の範囲と進め方、地球の誕生からの現代までの時代の移り変わりと特質を理解する。世界の水問題の概要を理解する。
		2週	地球規模環境問題(1)	地球規模の環境問題を抽出し、現象や問題点を正しく理解する。
		3週	地球温暖化問題(2)	各担当の学生がレジメに基づいて説明し、補足と議論の形式で講義を進める。地球規模で起こっている現象を調べ、自分の興味のあったものについて、発表する。
		4週	地球温暖化問題(3)	各担当の学生がレジメに基づいて説明し、補足と議論の形式で講義を進める。地球規模で起こっている現象を調べ、自分の興味のあったものについて、発表する。
		5週	微生物概論	微生物の定義と日常生活の関わり、生物の分類と機能、微生物界での 食物連鎖、食中毒の原因菌を理解する。
		6週	水質概論	水質項目の意義と意味、定量について理解する。
		7週	公害概論	公害時代に遡り、具体的な事例について理解する。 ビデオを用いて、技術者倫理を考える。
		8週	環境マネジメント概論(1)	国際規格ISO14001シリーズを中心に、取り組みの意義、意味、内容について講義する。
	4thQ	9週	環境マネジメント概論(2)	各担当の学生がレジメに基づいて説明し、補足と議論の形式で講義を進める。各自の興味のある企業の環境への取り組みを調べ、発表する。
		10週	環境マネジメント概論(3)	各担当の学生がレジメに基づいて説明し、補足と議論の形式で講義を進める。各自の興味のある企業の環境への取り組みを調べ、発表する。
		11週	自然再生エネルギー(1)	化石燃料の枯渇、CO2の削減に対して、自然再生エネルギーはどのよう方法があり、どのように進めていくべきかを考える。
		12週	自然再生エネルギー(2)	各担当の学生がレジメに基づいて説明し、補足と議論の形式で講義を進める。各自の興味のある企業の環境への取り組みを調べ、発表する。
		13週	自然再生エネルギー(3)	我が国の生活排水処理システムの概要について説明する。 世界の汚水処理事情について調べ、課題を提出する。

		14週	生活排水処理概論	我が国の生活排水処理システムの概要について説明する。 世界の汚水処理事情について調べ、課題を提出する。
		15週	施設見学	環境関連の施設先を訪問し、その役割を理解する。
		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	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	生命科学特論

科目基礎情報

科目番号	98	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	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	宮越 俊一		

到達目標

近年急速に進歩している生命科学について，社会生活や産業，食糧・環境問題との関連のなかで理解し，各自の視点で評価できる。生命の生い立ちからその分子レベルの成り立ち，さらに社会や地球環境とのかかわりまで，広範に理解を深める．遺伝子とその発現，おもな代謝経路など，生命の機能を応用した技術について，産業や社会とのかかわりも含めて理解する。

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	未到達レベルの目安
評価項目1	分子生物学とくに遺伝子の複製や発現，その調節について，その応用技術も含めて説明できる。	分子生物学とくに遺伝子の複製や発現，その調節について，その応用技術も含めて理解できる。	分子生物学とくに遺伝子の複製や発現，その調節について，その応用技術も含めて理解できない。
評価項目2	生命の代謝とエネルギー，細胞の構造の機能について説明できる。	生命の代謝とエネルギー，細胞の構造の機能について理解できる。	生命の代謝とエネルギー，細胞の構造の機能について理解できない。
評価項目3	生体の調節や応答の仕組みについて説明できる。	生体の調節や応答の仕組みについて理解できる。	生体の調節や応答の仕組みについて理解できない。
評価項目4	地球環境と生物多様性，人類との関わりについて説明できる。	地球環境と生物多様性，人類との関わりについて理解できる。	地球環境と生物多様性，人類との関わり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	分子・細胞生物学とその応用技術について，基礎的な内容から新しいトピックスまで交えて学ぶ。オリジナルの教材を軸に授業を進めるだけでなく，学生自身も調べて発表することや問題演習により自発的に学ぶ。
授業の進め方・方法	オリジナルの教材（プリントなど）と板書を軸に授業を進める。必要に応じ，スライドや動画などの視聴覚教材や演習用の問題集等も活用する。時おり演習も行いながら理解の定着を図るとともに，時には自ら調べ，仲間に教えあうことでさらに理解を深める。
注意点	担当教員は製薬企業での研究開発の経験を有し，その経験を活かして学生に学習の意義や企業等で専門を活かして働くことを理解できるキャリア教育も重視している。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	地球の歴史と生命の進化（１）地球の成り立ち～生命の誕生と進化（プリント教材ほか）	
		2週	地球の歴史と生命の進化（２）生命の進化・多様性と人類の生い立ち（プリント教材ほか）	
		3週	遺伝子とその発現（１）遺伝情報物質とその複製（プリント教材ほか）	
		4週	遺伝子とその発現（２）遺伝子の発現とタンパク質合成（プリント教材ほか）	
		5週	遺伝子とその発現（３）ゲノムと遺伝子発現の調節（プリント教材，グループ学習）	
		6週	遺伝子・細胞の応用技術（１）遺伝子組換え技術（プリント教材ほか）	
		7週	遺伝子・細胞の応用技術（２）ゲノム編集・細胞工学（プリント教材ほか）	
		8週	分子細胞生物学演習（プリント，問題集ほかによる演習）	
	2ndQ	9週	細胞の構造と機能（１）生体膜・細胞内小器官など（プリント教材ほか）	
		10週	細胞の構造と機能（２）細胞骨格・細胞周期など（プリント教材ほか）	
		11週	代謝と生体エネルギー（１）ATPと呼吸，ミトコンドリア（プリント教材ほか）	
		12週	代謝と生体エネルギー（２）呼吸（続き），光合成，その他の代謝（プリント教材ほか）	
		13週	刺激の受容と応答・細胞内シグナル伝達（１）（プリント教材ほか）	
		14週	刺激の受容と応答・細胞内シグナル伝達（２）（プリント教材，問題演習ほか）	
		15週	生体防御のしくみ・免疫（プリント教材ほか）	
		16週	定期試験	

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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	都市計画特論

科目基礎情報

科目番号	99	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	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		
担当教員	鈴木 一史		

到達目標

□ 計画の目的論と目標設定を理解している.
□ 現実の都市問題に対し，分析仮説を設定するとともに，そのための分析方法を選定できる.
□ 特定の都市問題に関連する適切な資料・調査データを収集・整理できる.
□ 基礎的な確率統計と統計的処理を用いて地域の問題を分析できる.
□ 分析した結果をレポートをとして作成し，それをわかりやすくプレゼンテーションできる.

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	計画の目的論と目標設定を十分に理解している	計画の目的論と目標設定を理解している	計画の目的論と目標設定を理解できていない
評価項目2	現実の都市問題に対し，分析仮説を設定するとともに，そのための分析方法を自ら選定できる	現実の都市問題に対し，分析仮説を設定することができる	現実の都市問題に対し，分析仮説を設定することができず，分析方法も自ら選定できない
評価項目3	発展的な確率統計と統計的処理を用いて地域の問題を分析できる.	基礎的な確率統計と統計的処理を用いて地域の問題を分析できる.	基礎的な確率統計と統計的処理を用いて地域の問題を分析できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	近年の都市計画には，地球環境や地域・地区の環境への配慮，高齢者のモビリティの確保，さらには計画策定プロセスにおける市民参加など様々な計画課題が存在する．本講義では，「都市計画」で講じた内容を理解していることを前提に，現実の地域の都市・交通問題について，分析仮説を設定し，そのための分析方法を検討する．そして，資料・調査データを収集・整理し，客観的・定量的な分析を行い，仮説を検証する一連の流れを体得する．以上をもって科学的な研究の流れを学修することを目的とする．実際の地域を対象に，ゼミ，グループ作業・ワークショップ形式で分析作業を行う．本講義では、都市交通分野における調査・計画の実務経験を有する教員がその経験を活かし、都市計画及び交通計画について授業を行う.
授業の進め方・方法	授業形式はゼミ，グループ作業・ワークショップ形式で行う．本科「都市計画」「計画数理」で学んだ内容を復習しておくことが望ましい.
注意点	本科目の履修を希望するものは，環境都市工学科「都市計画」「計画数理」を履修していることが望ましい.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本講義の目的，進め方
		2週	対象地域・分析テーマ設定	ディスカッションによるテーマ設定
		3週	分析方法の検討(1)	使用データ，分析の流れの検討
		4週	分析方法の検討(2)	分析手法，分析結果の整理方法の検討
		5週	資料・データの収集・整理(1)	エディティング，コーディング
		6週	資料・データの収集・整理(2)	データ入力
		7週	資料・データの収集・整理(3)	データチェック，マスターデータ作成
		8週	資料・データの分析(1)	統計的分析
	2ndQ	9週	資料・データの分析(2)	統計的分析
		10週	資料・データの分析(3)	統計的分析
		11週	資料・データの分析(4)	統計的分析
		12週	課題のとりまとめ(1)	レポート作成
		13週	課題のとりまとめ(2)	レポート作成
		14週	課題のとりまとめ(3)	レポート作成
		15週	課題発表	課題発表・全体討議，レポート提出
		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	100	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	100	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	日本文化論

科目基礎情報

科目番号	75	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	毎回自作プリントを配布する。		
担当教員	田貝 和子		

到達目標

□ 日本語を分析的に学ぶことで、自己の表現活動に役立てることができる。
□ 文章を客観的に理解し、人間・社会・自然などについて考えを深め、広げることができる。
□ 論理的かつ多角的な理解力、柔軟な思考・発想力を含む主体的な表現意欲を培うことができる。
□ 社会で使用されることばを適切に用い、社会的コミュニケーションとして実践できる。

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	日本語を分析的に学ぶことで、自己の表現活動に役立てることが十分にできる。	日本語を分析的に学ぶことで、自己の表現活動に役立てることができる。	日本語を分析的に学ぶことで、自己の表現活動に役立てることができない。
評価項目2	文章を客観的に理解し、人間・社会・自然などについて考えを深め、広げることが十分にできる。	文章を客観的に理解し、人間・社会・自然などについて考えを深め、広げることができる。	文章を客観的に理解し、人間・社会・自然などについて考えを深め、広げることができない。
評価項目3	論理的かつ多角的な理解力、柔軟な思考・発想力を含む主体的な表現意欲を培うことが十分にできる。	論理的かつ多角的な理解力、柔軟な思考・発想力を含む主体的な表現意欲を培うことができる。	論理的かつ多角的な理解力、柔軟な思考・発想力を含む主体的な表現意欲を培うことができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	日本語を実際に分析し、日本語を理解する。また、資料収集の作業を元に、自分の研究テーマに関する事項に対して、日本における歴史的変遷を探り、自分の研究テーマに対して、日本文化史の視点から発展可能な事項を見出す。
授業の進め方・方法	前半は、日本語を形態素解析を用いて２種の文章を比較、分析する。 後半は、各自のテーマについて、日本における歴史的変遷を調査する。その後、発表及びレポートとしてまとめる。
注意点	歴史を知ることは、現代を知ることです。ことばが変化してきた様子について、思いを馳せてみてください。 また、現代科学の参考となる事項を掘り起こし、日本の風土に適合した開発を考える第一歩になればと思います。 本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は、ワード、エクセルを使用した日本語の分析、及び、本人の研究テーマに関わるレポートの調査です。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業概要	授業の概要を述べ、意義と目的について説明する。 日本語史の全体像について理解する。
		2週	日本語分析１	日本語を分析する方法について理解する。
		3週	日本語分析２	日本語を分析する方法について理解し、調査資料について検討する。
		4週	日本語分析３	調査対象資料を形態素解析し、エクセルデータとする。
		5週	日本語分析４	形態素解析したデータを調査し易いように修正する。
		6週	日本語分析５	データから読み取れる内容を分析する。
		7週	日本語分析発表	分析した日本語の文章について発表する。
		8週	日本語史のまとめ（試験）	日本語史についての筆記試験。
	2ndQ	9週	テーマ設定	自己の研究に関連するテーマを設定する。
		10週	資料収集方法	辞書や索引などを使って、資料収集を行う。
		11週	レポート作成１	資料をもとにレポートを作成する。
		12週	レポート発表準備	レポートの内容についての発表準備をする。
		13週	レポート発表	レポートの内容について発表する。
		14週	レポート作成２	レポートの内容を修正する。
		15週	総括	授業の総括を行う。
		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	20	10	10	0	0	60	100
基礎的能力	20	10	10	0	0	60	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	身体動作学

科目基礎情報

科目番号	76	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	佐藤 孝之		

到達目標

□身体の主な骨、筋肉の名称とその構造・機能を理解できる。
□身体を活動させるエネルギー供給機構について理解できる。
□動作分析について，撮影方法や分析方法を理解できる。
□「歩く」「走る」「跳ぶ」「投げる」といった動作がどの様に行われているかを理解できる。□身体の主な骨、筋肉の名称とその構造・機能を理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	身体の主な骨、筋肉の名称とその構造・機能を理解し，説明できる.	身体の主な骨、筋肉の名称とその構造・機能はわかっているが説明はできない.	わからないし，理解できていない.
評価項目2	身体を活動させるエネルギー供給機構を理解し，説明できる.	身体を活動させるエネルギー供給機構を理解しているが説明はできない.	わからないし，理解できていない.
評価項目3	ヒトの基本動作を理解し，感覚的に説明できる.	ヒトの基本動作を理解しているが感覚的に説明はできない.	わからないし，理解できていない.
評価項目4	ヒトの基本動作を理解し，仲間とともに撮影・分析できる.	ヒトの基本動作を理解しているが仲間とともに撮影・分析できない.	わからないし，理解できていない.
評価項目5	ヒトの基本動作を理解し，客観的な情報をもとに説明できる.	ヒトの基本動作を理解しているが客観的な情報をもとに説明できない.	わからないし，理解できていない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	自分自身の身体を思い通りに動かすということは、案外難しいことである。一つの単純な動きにしても、身体の中では色々な変化が起き、動かした部分は、他の部分に影響を及ぼしているものである。 この授業では、主に「動作」がどの様に作り出されるかを身体の構造、機能という面から理解し、よりよい「動作」をするためにはどうすれば良いかを考える。また、自分自身の身体を鍛えるトレーニングの方法についても理解する.
授業の進め方・方法	ビデオカメラとパソコン，普段使い慣れているスマートフォンを用い動作解析を行い，他人との動きを比較する．学習の進捗状況により、授業の順序や内容が変更されることがある。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	人体の構造と機能	人間の骨格の構造、骨や筋肉の名称など、これから使う基本的な用語について理解することができる.
		2週	筋肉の種類とその構造	人間の筋肉の色々な種類やその働き・構造・性質について理解することができる.
		3週	エネルギー供給機構	筋肉を動かすエネルギー源となるATPは、どの様に作られ、どの様に使われているかを理解することができる.
		4週	エンジンとしての筋肉の働き	骨格筋の働き、骨と筋肉によって「動作」とはどの様に作られていくのかを理解することができる.
		5週	動作解析の方法とその種類	動作の撮影方法や分析方法を実施・理解することができる.
		6週	走運動の動作分析①	グループごとに考えた分析内容をもとに走運動を記録・撮影することができる.
		7週	走運動の動作分析②	グループごとに運動を観察し，プレゼンテーション資料を作成することができる.
		8週	走運動の動作分析③	グループごとに分析した結果をもとに発表を行うことができる.
	4thQ	9週	投運動の動作分析①	グループごとに考えた分析内容をもとに走運動を記録・撮影することができる.
		10週	投運動の動作分析②	グループごとに運動を観察し，プレゼンテーション資料を作成することができる.
		11週	投運動の動作分析③	グループごとに分析した結果をもとに発表を行うことができる.
		12週	跳運動の動作分析①	グループごとに考えた分析内容をもとに走運動を記録・撮影することができる.
		13週	跳運動の動作分析②	グループごとに運動を観察し，プレゼンテーション資料を作成することができる.
		14週	跳運動の動作分析③	グループごとに分析した結果をもとに発表を行うことができる.

		15週	まとめ	個人が得意とする運動について客観的データを用いプレゼンテーションすることができる.
		16週		

評価割合

	試験	発表	レポート	授業態度	ポートフォリオ	合計
総合評価割合	40	20	20	10	10	100
基礎的能力	20	10	10	5	5	50
専門的能力	20	10	10	5	5	50

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	科学英語A

科目基礎情報

科目番号	77	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	英語モードが身につくライティング		
担当教員	伊藤 文彦		

到達目標

英文法を理解できる。(grammar)
科学に関する英文を読み、内容を理解することができる。(reading)
英語表現力を身につけることができる。(writing)
英語を話すことができる。(speaking)

ルーブリック

		標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
grammar	英文法をよく理解している	英文法をある程度理解している	英文法を理解することができない
reading	科学に関する英文をよく理解することができる	科学に関する英文をある程度理解することができる	科学に関する英文を理解することができない
writing	自己の考えをよく表現できる	自己の考えをある程度表現できる	自己の考えを表現することができない
speaking	英語を十分に話すことができる	英語をある程度話すことができる	英語を話すことができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	grammar---英文法の重要事項を確認する。 reading---単語・熟語・英文法の知識を有機的に結び付けて英文を読む訓練を行う。 writing---表現力を培う。(この一環でspeakingの練習も行う)
授業の進め方・方法	授業では教科書およびプリント教材を使用する。主に、科学に関連した読み物を読む。英文と日本語表現との違いなどを講義して研究を遂行できる英語力も育成する。
注意点	英語力が伸びるか否かは、学生の主体性・教員の情熱・テキストの良さで決まる。まず学生は主体性を持って学習してほしい。英和・和英辞典を持参すること。授業進度によっては他の英語トレーニングも行う。授業時間30時間に加えて、自学自習時間15時間が授業の前後に必要となる。具体的な学習内容は毎回の授業における予習と復習である。High English proficiency will be yours by virtue of daily continious practice.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	introduction, 英文法小テスト, speaking practice	icebreak. 基本的な英文法を理解する, speaking---want to do-pattern
		2週	日本語と英語の違い、発音の違い	speaking---difference between the Japanese and the English languages、日本語の「ア」と英語の「ア」
		3週	chemical elemennts, speaking practice	learn chemical elements, speaking---want +person+ to do-pattern
		4週	fast writing practice	improve writing skills
		5週	science English, speaking practice	comprehend reading material , speaking---think that-pattern
		6週	science English, speaking practice	comprehend reading material, speaking---gerund-pattern
		7週	grammar/writing exercises	learn grammatical knowledge and writing skills
		8週	grammar/writing exercises/review	learn grammatical knowledge and writing skills/review
	2ndQ	9週	simple sentence	comprehend simple sentence
		10週	comound sentence	comprehend compound sentence
		11週	review. speaking practice	speaking---past participle modifying noun clause-pattern
		12週	essay practice, 1 or 2 paragraph essay.	improve writing; speaking---The Place That I Would Like to Go行きたい場所を英語で表現する
		13週	essay practice, 1 or 2 paragraph essay. speaking practice	improve writing skills; speaking---The Two Places That I Would Like to Go行きたい場所を英語で表現する, relative pronoun-pattern (who)
		14週	essay practice, 1 or 2 paragraph essay , speaking practice; English for fun	improve writing skills---研究内容をを英語で表現する; speaking---relative pronoun-pattern (which/who)
		15週	final exam	review
		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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	科学英語B

科目基礎情報

科目番号	78	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	英語モードが身につくライティング		
担当教員	伊藤 文彦		

到達目標

英文法を理解できる。(grammar)
科学に関する英文を読み、内容を理解することができる。(reading)
英文を執筆することができる。(writing)
英語を話すことができる。(speaking)

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
grammar	英文法をよく理解している	英文法をある程度理解している	英文法を理解することができない
reading	科学に関する英文を十分に理解することができる	科学に関する英文をある程度理解することができる	科学に関する英文を理解することができない
writing	自己の考えをよく表現できる	自己の考えをある程度表現できる	自己の考えを表現できない
speaking	英語を十分に話すことができる	英語をある程度話すことができる	英語を話すことができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	grammar---英文法の重要事項を確認する。 reading---単語・熟語・英文法の知識を有機的に結び付けて英文を読む訓練を行う。 writing---表現力を培う。(この一環でspeakingの練習も行う)
授業の進め方・方法	授業では教科書およびプリント教材を使用する。主に、科学的内容を扱った英文を読む。英文と日本語表現との違いなどを講義して英語力を育成する。
注意点	英語力が伸びるか否かは、学生の主体性・教員の情熱・テキストの良さで決まる。まず学生は主体性を持って学習してほしい。英和・和英辞典を持参すること。授業進度によっては他の英語トレーニングも行う。授業時間30時間に加えて、自学自習時間15時間が授業の前後に必要となる。具体的な学習内容は毎回の授業における予習と復習である。High English proficiency will be yours by virtue of daily continious practice.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	introduction, fast writing practice, speaking practice	icebreak, improve writing skills; speaking---want to do-pattern
		2週	science English	imporve writing skills---研究内容を英語で表現する
		3週	science English, speaking practice	研究内容を英語で表現する; speaking---want 人 to do-pattern
		4週	science English	comprehend reading material
		5週	science English, speaking practice	comprehend reading material, speaking---think that-pattern
		6週	grammar/writing exercises	learn grammatical knowledge and writing skills
		7週	grammar/writing exercises	learn grammatical knowledge and writing skills
		8週	review. speaking practice	review/ speaking---past participle modifying noun clause-pattern
	4thQ	9週	2 paragraph essay	improve writing skills--- topic/supporting/concluding sentences
		10週	2 paragraph essay	improve writing skills
		11週	vaccination, speaking practice	comprehend reading material, speaking---relative pronoun (who)
		12週	vaccination	comprehend reading material
		13週	earth, speaking practice	comprehend reading material, speaking---relative pronoun (which)
		14週	earth; English for fun	comprehend reading material
		15週	final exam	review
		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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	近代西洋社会論

科目基礎情報

科目番号	81	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	授業中に資料を配布する。		
担当教員	宮川 剛		

到達目標

□近世・近代ヨーロッパの社会や歴史に様々な角度から光をあてて、世界史におけるヨーロッパの役割、他の地域・ 文明に与えた影響などを理解することができる。
□現代世界形成に大きな役割を果たしたヨーロッパの歴史的背景について理解を深めることで、グローバル化の時代 ににふさわしい教養・認識を身につけることができる。
□現代の日本とは異なる過去の社会や人々の生活を学ぶことにより、物事について多様な角度からアプローチするた めの訓練を積むことができる。
□歴史における人類の偉業ならびに愚行について考察することにより、これからの世界を形作るうえで必要な教訓を 得ることができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	世界史におけるヨーロッパの役割、他の地域・ 文明に与えた影響などを理解し、読書などを通じて、さらに理解を深めることができる。	世界史におけるヨーロッパの役割、他の地域・ 文明に与えた影響などを理解することができる。	世界史におけるヨーロッパの役割、他の地域・ 文明に与えた影響などを理解することができない。
評価項目2	現代の日本とは異なる過去の社会や人々の生活を学ぶことにより、物事について多様な角度からアプローチするた めの訓練を積み、さらに読書などを通じて、自分なりの問題関心に基づいて、研究することができる。	現代の日本とは異なる過去の社会や人々の生活を学ぶことにより、物事について多様な角度からアプローチするた めの訓練を積むことができる。	現代の日本とは異なる過去の社会や人々の生活を学ぶことの重要性を理解できず、物事について多様な角度からアプローチすることができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	・本科目は学修単位科目であり、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が必要である。 ・近世・近代ヨーロッパの政治、文化、宗教など、毎回テーマを設定し、講義や資料（英語文献含む）の講読を通 じて、基本的な知識を提供する。 ・講義の内容に関係する資料や参考図書を読み込むことで、現代世界の諸問題の歴史的背景を理解する。 ・レポートの作成などを通じて、自らの考えを論理的に表現する訓練をおこなう。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。講義の内容や文献・資料の講読にもとづいたグループでの議論や小論文の作成なども実施する。
注意点	1年次の「歴史」、4年次の「比較社会史」で学習した内容を前提に授業を進めます。 中央公論新社『世界の歴史』シリーズや山川出版社『世界史リブレット』シリーズ（いずれも図書館に所蔵）のヨー ロッパを扱った巻を読んでおくことが望ましい。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	イントロダクション	西洋近代史概説
		2週	歴史学の手法	史料をいかに読むのか。歴史学の対象は何か。
		3週	キリスト教世界 （1）	中世から近代にかけて、ヨーロッパ・キリスト教世界はどのような展開を示したか。教会は社会にどのように影響を与えたか。 中世カトリック教会。
		4週	キリスト教世界 （2）	中世から近代にかけて、ヨーロッパ・キリスト教世界はどのような展開を示したか。教会は社会にどのように影響を与えたか。 宗教改革について。
		5週	キリスト教世界 （3）	中世から近代にかけて、ヨーロッパ・キリスト教世界はどのような展開を示したか。教会は社会にどのように影響を与えたか。 近代社会とキリスト教。
		6週	ヨーロッパの都市と市民 （1）	ヨーロッパの都市の特質は何か。 市民意識成立の背景は何か。 中世都市。
		7週	ヨーロッパの都市と市民 （2）	ヨーロッパの都市の特質は何か。 市民意識成立の背景は何か。 近代の都市。
		8週	近世・近代ヨーロッパの家族史	ヨーロッパにおける家族や世帯構造の特徴。 社会や経済との関わり
	4thQ	9週	歴史における「衰退」 （1）	ローマ帝国、大英帝国など、過去の大国はいかに衰退していったか。その社会はどのような変容を遂げたのか。日本にとってどのような教訓を提供してくれるのか。 オランダの例。
		10週	歴史における「衰退」 （2）	ローマ帝国、大英帝国など、過去の大国はいかに衰退していったか。その社会はどのような変容を遂げたのか。日本にとってどのような教訓を提供してくれるのか。 近代イギリス。
		11週	歴史における「衰退」 （3）	ローマ帝国、大英帝国など、過去の大国はいかに衰退していったか。その社会はどのような変容を遂げたのか。日本にとってどのような教訓を提供してくれるのか。 イギリス衰退についての議論。

		12週	近代ヨーロッパにおける政治と 宗教	フランス革命以後の時代において、政治と宗教はいか宗教 なる関係にあったか。フランスにおける「ライシテ（ 脱宗教性）」の原則の確立などを取り上げ、21世紀の 多文化社会における政教関係についても考察したい。 フランス革命の対教会政策。
		13週	近代ヨーロッパにおける政治と 宗教	フランス革命以後の時代において、政治と宗教はいか宗教 なる関係にあったか。フランスにおける「ライシテ（ 脱宗教性）」の原則の確立などを取り上げ、21世紀の 多文化社会における政教関係についても考察したい。 19世紀フランスと教会。
		14週	近代ヨーロッパにおける政治と 宗教	フランス革命以後の時代において、政治と宗教はいか宗教 なる関係にあったか。フランスにおける「ライシテ（ 脱宗教性）」の原則の確立などを取り上げ、21世紀の 多文化社会における政教関係についても考察したい。 現代における政治と宗教。
		15週	総括	全体のまとめ
		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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	連携教育特別研究Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0073	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	学修単位: 3
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	3
教科書/教材	各担当教員の指示による。		
担当教員	森田 年一		

到達目標

□研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。
□研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。
□得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。
□研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。
□研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。
□報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。

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	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に、充分に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できない。
評価項目2	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し、充分に運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できない。
評価項目3	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明が充分にできる。	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができない。
評価項目4	研究課題に関わる英語の文献を読むことが充分にできる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができない。
評価項目5	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことが充分にできる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができない。
評価項目6	報告書などの作成において、その構成や文章表現が、充分、適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目の総授業時間数は101.25時間である。建設工学、都市工学、衛生工学、物質工学、工業化学、材料工学、生物化学、化学、生物学など環境工学に関する特別研究である。
授業の進め方・方法	正副担当教員の指導の下、上記の分野およびその関連分野に関わる研究課題を、実験的手法、解析的、数値的手法、あるいは、調査、討論などによって解明する。
注意点	研究成果は年度末に外部への公開で行われる連携教育特別研究Ⅳ発表会で報告しなければならない。なお、連携教育特別研究Ⅳ発表会では研究論文集を作成する。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	環境工学専攻 連携教育特別研究Ⅲ課題：担当教員／副担当教員 担当教員（正副）の計画にしたがって、テーマごとに行なわれる。	研究成果は年度末に外部への公開で行われる連携教育特別研究Ⅳ発表会で報告する。なお、連携教育特別研究Ⅳ発表会にあたり、特別研究論文集を作成する。また、担当教員（正副）の指導のもと、随時レポート等の報告を行う。
		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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	連携教育特別研究Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0074	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	学修単位: 3
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	3
教科書/教材	各担当教員の指示による。		
担当教員	森田 年一		

到達目標

□研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。
□研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。
□得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。
□研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。
□研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。
□報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。

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	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に、充分に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できない。
評価項目2	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し、充分に運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できない。
評価項目3	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明が充分にできる。	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができない。
評価項目4	研究課題に関わる英語の文献を読むことが充分にできる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができない。
評価項目5	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことが充分にできる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができない。
評価項目6	報告書などの作成において、その構成や文章表現が、充分、適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目の総授業時間数は101.25時間である。建設工学、都市工学、衛生工学、物質工学、工業化学、材料工学、生物化学、化学、生物学など環境工学に関する特別研究である。
授業の進め方・方法	正副担当教員の指導の下、上記の分野およびその関連分野に関わる研究課題を、実験的手法、解析的、数値的手法、あるいは、調査、討論などによって解明する。
注意点	研究成果は年度末に外部への公開で行われる連携教育特別研究Ⅳ発表会で報告しなければならない。なお、連携教育特別研究Ⅳ発表会では研究論文集を作成する。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	環境工学専攻 連携教育特別研究II 課題：担当教員／副担当教員 担当教員（正副）の計画にしたがって、テーマごとに行なわれる。	研究成果は年度末に外部への公開で行われる連携教育特別研究Ⅳ発表会で報告する。なお、連携教育特別研究Ⅳ発表会にあたり、特別研究論文集を作成する。また、担当教員（正副）の指導のもと、随時レポート等の報告を行う。
		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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	連携教育特別研究Ⅳ

科目基礎情報

科目番号	0075	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	学修単位: 5
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	5
教科書/教材	各担当教員の指示による。		
担当教員	森田 年一		

到達目標

□研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。
□研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。
□得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。
□研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。
□研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。
□報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。

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	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に、充分に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できない。
評価項目2	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し、充分に運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できない。
評価項目3	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明が充分にできる。	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができない。
評価項目4	研究課題に関わる英語の文献を読むことが充分にできる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができない。
評価項目5	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことが充分にできる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができない。
評価項目6	報告書などの作成において、その構成や文章表現が、充分、適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目の総授業時間数は168.75時間である。建設工学、都市工学、衛生工学、物質工学、工業化学、材料工学、生物化学、化学、生物学など環境工学に関する特別研究である。
授業の進め方・方法	正副担当教員の指導の下、上記の分野およびその関連分野に関わる研究課題を、実験的手法、解析的、数値的手法、あるいは、調査、討論などによって解明する。
注意点	研究成果は年度末に外部への公開で行われる連携教育特別研究Ⅳ発表会で報告しなければならない。なお、連携教育特別研究Ⅳ発表会では研究論文集を作成する。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	環境工学専攻 連携教育特別研究Ⅳ課題：担当教員／副担当教員 担当教員（正副）の計画にしたがって、テーマごとに行なわれる。	研究成果は年度末に外部への公開で行われる連携教育特別研究Ⅳ発表会で報告する。なお、連携教育特別研究Ⅳ発表会にあたり、特別研究論文集を作成する。また、担当教員（正副）の指導のもと、随時レポート等の報告を行う。
		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

	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	10	0	0	0	90	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	10	0	0	0	90	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	解析力学

科目基礎情報

科目番号	151	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書は特に指定しない．自作の問題集などをTeamsから配布する．		
担当教員	宇治野 秀晃		

到達目標

□Euler-Lagrange方程式を用いて，古典力学の典型的な問題を解くことができる．
□正準形式の基本的な枠組みを理解し，基本的な問題を取り扱うことができる．
□Hamilton-Jacobi方程式を用いて，基本的な問題を解くことができる．
□古典力学と量子力学の対応関係を理解できる．

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
Euler-Lagrange方程式を用いて，古典力学の典型的な問題を解くことができる．	Euler-Lagrange方程式を用いて，古典力学の典型的な問題を解くことができる．	Euler-Lagrange方程式を用いて，それほど難しくはない古典力学の典型的な問題を解くことができる．	Euler-Lagrange方程式を用いて，古典力学のそれほど難しくはない典型的な問題を解くことができない．
正準形式の基本的な枠組みを理解し，基本的な問題を取り扱うことができる．	正準形式の基本的な枠組みを理解し，基本的な問題を取り扱うことができる．	正準形式の基本的な枠組みを理解し，それほど難しくはない基本的な問題を取り扱うことができる．	正準形式の基本的な枠組みを理解し，それほど難しくはない基本的な問題を取り扱うことができない．
Hamilton-Jacobi方程式を用いて，基本的な問題を解くことができる．	Hamilton-Jacobi方程式を用いて，基本的な問題を解くことができる．	Hamilton-Jacobi方程式を用いて，それほど難しくはない基本的な問題を解くことができる．	Hamilton-Jacobi方程式を用いて，それほど難しくはない基本的な問題を解くことができる．
古典力学と量子力学の対応関係を理解できる．	古典力学と量子力学の対応関係を，複数の観点から十分に理解できる．	古典力学と量子力学の対応関係を理解できる．	古典力学と量子力学の対応関係を理解できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目の総授業時間数は22.5時間である．古典力学の基礎方程式である質点に対するNewtonの運動方程式は，選んだ座標に応じて運動方程式の形が変わるため，大変に煩わしい．その煩雑さを解消し，万能で一般的な処方箋を提供するLagrange形式をまず解説し，Machが「思考の経済」と絶賛したその実用上の利点を様々な例題を通じて実感させる．続いてLagrange形式よりもさらに大きな変数変換の自由度を与えるHamilton形式について解説し，運動方程式の表現の一つであるHamilton-Jacobi方程式を導く．量子力学の基礎方程式であるSchroedinger方程式が，古典極限でHamilton-Jacobi方程式に帰着することを見ることで，量子力学が古典力学の拡張理論であることを理解する．
授業の進め方・方法	座学
注意点	【事前に行う準備学習】微積分を用いる基礎的な力学(例えば本校学科3年応用物理Iでカバーされるような)，多変数関数に対するものも含む微積分(偏微分，重積分)，線形代数(特に行列の対角化，2次形式の標準化)，簡単な微分方程式の解法に関する知識を前提としますから，事前に復習をしておくと良いでしょう．本科目は，講義時間30時間に加え，自学自習時間60時間が講義の前後に必要となります．具体的な学修内容は，教材として私が自作した問題集の自学自習です．取組の状況については2回のテストゼミで確認します．

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	最小作用の原理とLagrangian	・一般化座標とLagrangianについて説明できる． ・Euler-Lagrange方程式について説明できる． ・点変換とEuler-Lagrange方程式の不変性について説明できる．
		2週	最小作用の原理とLagrangian	・自由粒子とLagrangianについて説明・計算できる． ・自由粒子のLagrangianについて，平面極座標を用いた解析ができる．
		3週	L=K-U型のLagrangianを持つ系	・保存力とEuler-Lagrange方程式について説明・計算できる． ・２重振り子についてLagrangianを用いた解析ができる．
		4週	L=K-U型のLagrangianを持つ系	・フーコーの振り子について説明・計算できる． ・電磁場中の荷電粒子のLagrangianについて説明・計算できる．
		5週	保存量と対称性	・循環座標について説明・計算できる． ・拘束条件とLagrange未定乗数法について説明・計算できる． ・Lagrangianの不定性 ・ネーターの定理について説明できる． ・空間の一様性と運動量の保存について説明・計算できる．
		6週	正準形式	・正準方程式について説明できる． ・最小作用の原理と正準方程式について説明できる．
		7週	正準形式	・正準変換と母関数について説明・計算できる．
		8週	Lagrange形式の総復習	・第5週までの内容についてのテストゼミ（模擬試験＋問題解説）

	2ndQ	9週	正準形式	・調和振動子の正準形式による取扱いができる. ・エネルギーに共役な正準変数としての時間について説明できる.
		10週	Hamilton-Jacobi方程式	・時間発展と正準変換について説明できる. ・Hamilton-Jacobi方程式について説明できる.
		11週	Hamilton-Jacobi方程式	・Hamilton-Jacobi方程式の完全解と正準方程式の一般解について説明できる.
		12週	Hamilton-Jacobi方程式	・Hamilton-Jacobi方程式を用いて力学の簡単な例題を扱うことができる.
		13週	量子力学の古典極限	・Schroedinger方程式の古典極限について説明できる.
		14週	量子力学の古典極限	・量子力学における最小作用の原理について説明できる.
		15週	正準形式以降の総復習	・第6週以降の内容についてのテストゼミ（模擬試験＋問題解説）
		16週	定期試験	

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	0	60
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	環境防災特論

科目基礎情報

科目番号	153	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書 防災工学第2版 石井一郎編著 森北出版 4-627-45172-8		
担当教員	森田 年一		

到達目標

□ 地震・火山噴火等の地殻活動について、そのメカニズムを説明できる。
□ 津波・風水害・雪害の発生メカニズムと被害概要について説明できる。
□ 各種の地盤災害について、発生メカニズムと対策方法について説明できる。
□ 放射能汚染等の環境災害が住民生活に及ぼす影響とそれらの対策について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	地震・火山噴火等の地殻活動について、そのメカニズムを充分に説明できる。	地震・火山噴火等の地殻活動について、そのメカニズムを説明できる。	地震・火山噴火等の地殻活動について、そのメカニズムを説明できない。
評価項目2	津波・風水害・雪害の発生メカニズムと被害概要について充分に説明できる。	津波・風水害・雪害の発生メカニズムと被害概要について説明できる。	津波・風水害・雪害の発生メカニズムと被害概要について説明できない。
評価項目3	各種の地盤災害について、発生メカニズムと対策方法について充分に説明できる。	各種の地盤災害について、発生メカニズムと対策方法について説明できる。	各種の地盤災害について、発生メカニズムと対策方法について説明できない。
評価項目4	放射能汚染等の環境災害が住民生活に及ぼす影響とそれらの対策について充分に説明できる。	放射能汚染等の環境災害が住民生活に及ぼす影響とそれらの対策について説明できる。	放射能汚染等の環境災害が住民生活に及ぼす影響とそれらの対策について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	地震、火山噴火、津波、気象災害、地盤災害、環境災害について学習する。実際に発生している各種の災害を意識して学習に取り組むことが大切である。本授業科目は、行政機関において防災工学に関する実務経験を有している教員が、その実務経験を活かし、地震動、気象災害、地盤災害等について講義形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	実際に発生している各種の災害を強く意識して授業を行う。授業内容により、プロジェクタを使用する場合がある。
注意点	授業内容と実際に発生している各種の災害との関連を意識して授業に臨むこと。授業に臨むにあたり必要となる自学自習を充分に行うこと。本科目は隔年開講科目であり、西暦奇数年度は開講しない。 本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は、授業計画に記載の履修内容について、自宅における自学自習課題に取り組む形とします。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	総論（1） 災害の発生要因	災害の発生要因について説明できる。
		2週	総論（2） 管理瑕疵責任	管理瑕疵責任について説明できる。
		3週	地震（1） 地震波	地震波について説明できる。
		4週	地震（2） プレートによる地震	プレートによる地震について説明できる。
		5週	火山噴火（1） 火山噴火のメカニズム	火山噴火のメカニズムについて説明できる。
		6週	火山噴火（2） 火山噴火の予知	火山噴火の予知について説明できる。
		7週	津波 津波の発生メカニズム	津波の発生メカニズムについて説明できる。
		8週	気象災害 風害・水害・雪害	風害・水害・雪害について説明できる。
	2ndQ	9週	地盤災害（1） 地殻の構成と地質	地殻の構成と地質について説明できる。
		10週	地盤災害（2） 斜面崩壊	斜面崩壊について説明できる。
		11週	地盤災害（3） 侵食	侵食について説明できる。
		12週	地盤災害（4） 地盤沈下	地盤沈下について説明できる。
		13週	環境災害（1） 酸性雨	酸性雨について説明できる。
		14週	環境災害（2） 地球の温暖化	地球の温暖化について説明できる。
		15週	環境災害（3） 放射能汚染	放射能汚染について説明できる。
		16週	前期定期試験	

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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	シミュレーション工学

科目基礎情報

科目番号	60	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	Scilab/Scicosで学ぶシミュレーションの基礎：橋本洋志春他：オーム社：978-4274204876		
担当教員	大墳 聡		

到達目標

□ シミュレーションの基本概念を理解できる
□ モデリングが理解できる
□ 自然現象、工学の分野での基本的なモデルの説明ができる
□ Scilab を使用し、基本的モデルのシミュレーションができる

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	未到達レベルの目安
評価項目1	シミュレーションの基本概念を十分に理解できる	シミュレーションの基本概念を理解できる	シミュレーションの基本概念を理解できない
評価項目2	モデリングが十分理解できる	モデリングが理解できる	モデリングが理解できない
評価項目3	自然現象、工学の分野での基本的なモデルの説明が十分にできる	自然現象、工学の分野での基本的なモデルの説明ができる	自然現象、工学の分野での基本的なモデルの説明ができない
評価項目4	Scilab を使用し、基本的モデルのシミュレーションが確実にできる	Scilab を使用し、基本的モデルのシミュレーションができる	Scilab を使用し、基本的モデルのシミュレーションができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	現代社会では、社会、産業、経済すべてが複雑かつ大規模化し、これらに関する種々の問題を理解・予測をしていくことは容易ではない。また、気象や地震の予測の難しさをみればわかるように自然現象においても同様である。こうした複雑・大規模なシステムの解析・予測に適した手法として、コンピュータ・シミュレーションはある。この授業では、Scilab（サイラボ）という数値計算、可視化、プログラミングが容易に行える科学技術計算用汎用ソフトを用い、「モデルの立て方」と「シミュレーション方法」について学ぶ。シミュレーションの題材は、各専攻の学生にとって興味の持てる簡単な例題を用い、シミュレーションを実際に行いながら理解を深める。
授業の進め方・方法	Scilab を用いることで、プログラミング経験のないあるいはプログラミングが不得手な人にも興味を持ってシミュレーション技術を学ぶことができると思います。また、環境工学専攻の学生にも配慮した内容にする予定です。なお、プログラム保存のため、USB メモリを用意しておいてください。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は、各単元で説明されるプログラムについて、授業中では完成できないものもあるので、各自で予習・復習にて完成させてください。 授業の連絡については、Teams および http://www9.gunma-ct.ac.jp/staff/ohtsuka/kougi/comp-simu/ を確認してください。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	シミュレーション工学とは	シミュレーションの概要・歴史・目的
		2週	Scilabの使用方法	Scilabの基本操作実習
		3週	Scilabによる数学表現1	Scilabによる表現と解法1:線形代数、微分積分の問題
		4週	Scilabによる数学表現2	Scilabによる表現と解法2:応用数学の問題
		5週	自然科学モデル1	物理現象のシミュレーション
		6週	自然科学モデル2	うわさの拡散モデル、伝染病の流行
		7週	前半のまとめと間の試験	
		8週	自然科学モデル3	捕食・被食種モデル、人口モデル
	2ndQ	9週	確率モデル1	ランダムウォーク、経済モデル
		10週	確率モデル2	線形計画法、モンテカルロ法
		11週	フラクタル	フラクタル図形の描画、フラクタル次元
		12週	総合実習 0	自由課題選定とプレゼンテーション準備
		13週	総合実習1	自由課題の発表
		14週	総合実習 2	自由課題の発表
		15週	全体のまとめ	
		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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	技術者倫理

科目基礎情報

科目番号	65	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	はじめての工学倫理（昭和堂）		
担当教員	田中 英紀,市村 智康,平社 信人		

到達目標

技術が社会および自然に及ぼす影響を考慮し、技術者として社会および自然に対する責任を自覚する能力（技術者倫理）が要求される。グループ討議を通して自分の意見をわかりやすく説明し、他者の意見に対するコメント、同調等を涵養する。

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	未到達レベルの目安
評価項目1	プラスとマイナス面を複数考え、技術者としての責任を負える。	プラス面とマイナス面を考えることができる。	複眼的な見方ができない。
評価項目2	各人の特別研究を技術者倫理の観点から説明できる。	各人の特別研究をわかりやすく説明できる。	特別研究の意義や倫理的な側面を理解できない
評価項目3	議事録やパワーポイントをわかりやすくまとめる。	議事録や書類をまとめることができる。	決められた書式に沿って報告書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	オムニバス形式とし、３名の教員で各５回担当する。内容は、原因、責任の所在、社会への影響、自然への影響、考えられる未然処置等、学生が技術に関して多面的に考察できるように、次のテーマについて倫理基礎を学習する。テーマは、組織とエンジニア、企業の社会的責任、安全性と設計、事故調査、製造物責任、知的財産、施工管理、工程管理、維持管理、企業秘密、内部告発、専門的知識の研鑽、専門家の誇り、システム設計の難しさ等である。
授業の進め方・方法	発表形式の授業で、学生を班分けし、班別に１テーマを担当する。各班は１回の講義を担当し、講義前までにテーマの調査、発表内容を相談し、発表要旨を作成して当日配布する。問題提起を含め担当学生がプレゼンを行い、その後質疑応答を受けて、複数のグループに分かれた学生同士で討議する。時間内に各グループごとのまとめを行って発表する。討議内容は各グループの書記がまとめる。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が必要となります。具体的には、各班に指定されたテーマの要旨、プレゼン資料・発表・質疑応答、８回実施する小テスト、グループ討議とその内容把握、各人が対応している特別研究を１ページ内に要領よくまとめる事を予習・復習すること。 主題に沿った事例があるので、事例を基に概要調査、背景、原因、責任所在、問題提起（討議すべき課題）を明確にして、プレゼン資料や発表要旨を作成すること。主題からずれた問題提起は行わないようにすること。なお、最終評価点等に関する個人的な問い合わせには応じません。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	１．ガイダンス	学習目標、講義の進め方、評価方法、技術者倫理の基礎を説明し、それぞれを理解する。
		2週	２．企業の社会的責任	フォードピント事件を題材に主題を理解する。
		3週	３．事故調査	日航機ニアミス、または設樂高原鉄道事故を題材として主題を理解する。
		4週	４．製造物責任	三菱自動車リコール隠し、または六本木ヒルズ回転ドアを題材として主題を理解する。 安全について小テストで内容を理解する。
		5週	５．安全性と設計	豊洲新市場土壌汚染を題材として主題を理解する。 知的財産に関する小テストで内容を理解する。
		6週	６．維持管理	笹子トンネル事故を題材として主題を理解する。 製造物責任に関する小テストで内容を理解する。
		7週	７．知的財産権	遺伝子スパイ事件、または青色発光ダイオード裁判を題材として主題を理解する。 ビジネス倫理についての小テストで内容を理解する。
		8週	８．施工管理	原発コンクリ－ト大量加水事件、または欠陥住宅を題材として主題を理科する。 倫理要綱についての小テストで内容を理解する。
	4thQ	9週	９．工程管理	雪印乳業集団食中毒、またはＪＯＣ臨界事故を題材として主題を理解する。 応用倫理についての小テストで内容を理解する。
		10週	１０．システム設計の難しさ	みずほのシステムトラブル、または小惑星探査機はやぶさを題材として主題を理解する。 倫理概念についての小テストで内容を理解する。
		11週	１１．組織とエンジニア	チャレンジャー号事件を題材として主題を理解する。 工学の倫理概念についての小テストで内容を理解する。
		12週	１２．企業秘密を守る	転職のモラル、新潟鐵工事件、またはＩＢＭさん豪スパイを題材として主題を理解する。
		13週	１３．内部告発	キルベイン・ゴールド、または日本における内部告発の事例を題材として主題を理解する。
		14週	１４．専門的知識の研鑽	無駄な開発、または耐震偽造事件を題材として主題を理解する。

		15週	１５．専門家の誇り	材料特性（鋼材強度）偽装問題を題材として主題を理解する。
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	小テスト	合計
総合評価割合	20	40	0	20	0	20	100
基礎的能力	0	20	0	0	0	20	40
専門的能力	20	10	0	0	0	0	30
分野横断的能力	0	10	0	20	0	0	30

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	総合工学

科目基礎情報

科目番号	66	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	市村 智康		

到達目標

異なる分野の幅広い工学基礎の知識と最も得意とする工学の知識を融合することにより、専門分野を広い視野でとらえることができ、将来、より高度な技術的課題にとりくむことのできる基礎となる能力を養う。具体的には、以下を授業目標としている。

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
高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、総合した形で企業等でどのように活用・応用されているかの理解度【総合的視点の涵養】。	例を交えて説明できる	理解できる	理解できない
企業人として活躍するためにはどのような能力が必要であるかを考えることができ、それを高めようと努力する姿勢をとることができるか【コミュニケーション等多用な能力の涵養】	しっかりとできる	できる	できない
技術者は、社会に対し有益な価値を提供するために存在し、社会の期待に十分応えられてこそ、存在の価値のあることを理解できるか【社会への貢献に向けた課題設定能力】	しっかりとできる	できる	できない
現役の企業技術者・研究者による授業を通じて、自らの今後のキャリア形成について自分なりに考えることができるか	しっかりとできる	できる	できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工学と社会との関わりにおいては、安全や環境に与える影響は重要な事項であり、工学的活動においてはこれらを常に考慮する必要がある。この授業では、環境を含む広義の「安全」をテーマとした事項を、14回にわたり各専門分野の立場から講ずる。各講師それぞれ1～2回分の講義（工場見学等も含む）が終了した段階で学生にレポートを課し、評価する。最後に期末試験では、講義を通じて学習した事項を参考に、テーマ「安全」に沿って関心を持つ課題を各自が設定し、それについて複数の分野の視点で（例えば機械工学の分野とその他の分野）、A4サイズ2枚程度の分量で論述する。論述内容については、課題設定の妥当性、論旨の明確さ、論述における複合・総合的視点等について評価する。
授業の進め方・方法	
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	Sustainability in Manufacturing	Students can acquire practicalknowledge about sustainability in manufacturing including decarbonization, circular economy and etc. with concrete examples.（Helmut Wenisch）
		2週	充電式電池による環境・安全へ の取り組み(その1)	乾電池のように気軽に使え、充電して繰り返し使える「充電式電池」の環境・安全・経済性メリットを紹介する。第1 回では、電池のしくみ・分類・主な用途を紹介し、近年開発に成功した低自己放電タイプのニッケル水素電池の開発背景・技術内容・使用メリットを環境・安全側面から紹介する。（丸岡　千尋）
		3週	充電式電池による環境・安全への取り組み(その2)	乾電池のように気軽に使え、充電して繰り返して使える「充電式電池」の環境・安全・経済性メリットを紹介する。第２回目では、「製品のライフサイクルと安全」の観点から、ニッケル水素電池の優れた環境適合性（省資源・省エネ・リサイクル）と、製造工程における労働安全衛生管理、環境負荷低減およびクリーンな社会意識形成への当社の取り組み事例について紹介する。（田口　幸治）
		4週	知的財産権から見た法的安全性	他社の権利を侵害しない安全（下茂　力）
		5週	知的財産権から見た法的安全性	知的財産権における発明者の安全（下茂　力）
		6週	車載電装品の信頼性（安全）保証(その1)	車は全世界で使われる事を想定しており電装品に対し厳しい環境下での動作保証が求められる。開発に於ける信頼性保証の考え方をＰＳＤ（Power Slide Door）を実例に交えて説明する。（大河内　進）
		7週	車載電装品の信頼性（安全）保証(その2)	（株）ミツバ 新里工場の生産現場の見学を通して、電装品が実際に市場に出るまでの過程を１回目の説明と重ねながら体感して貰う。（大河内　進）

		8週	「モノづくり」と「安全」　(その1)	新商品開発の各ステップの概要を説明し、特にその中の「モノづくり」と「安全」について、実際に開発時に使用したQFD（Quality Function Deployment)の資料等を交えてより実践的な講義を行い、学生にモノづくりの楽しさと厳しさを実感して貰いたい。１回目は、商品開発の実際とQFDの使い方及び事例紹介等の講義中心の授業を行う。（神澤　潤一 ）
	4thQ	9週	「モノづくり」と「安全」　(その2)	２回目は、サンデン（株）赤城事業所の工場見学を主体に研究開発～生産までの一連のステップを現場で体験する。(神澤　潤一 ）
		10週	高速道路ネットワークの安全（ １）	―地震国日本における耐震技術「生命・財産・経済・社会を守る」― 　日本における高速道路建設などの社会資本整備では，過去に経験した大規模地震による被災事例などを教訓とした改良や数多くの実験的・解析的検討により技術的知見等を積み重ね，今や世界をリードする耐震（免震，制震）技術立国となっている．本講義では，この世界が注目する日本の耐震技術に焦点をあて，具体的な事例中心に解説する．（姫野　岳彦）
		11週	高速道路ネットワークの安全（ ２）	―将来に向けての社会資本の維持管理「高度な道路交通網の安全利用」― 　アメリカでの道路橋崩落事故などを受けてクローズアップされている道路ネットワークの安全利用に関しては，日本でも首都圏の高速道路などをはじめとして，老朽化等による損傷事例が多く認められるなど，維持管理・長寿命化技術の開発・確立は急務である．本講義では，これらの技術動向や最新のトピックスを中心に解説する．（姫野　岳彦）
		12週	化学物質の安全性確保について（その1）	化学物質は、私たちの生活と密接な関係があり、素材や製品として生活に多いに役立っているが、反面、生態系の被害や地球環境の破壊などの原因にもなっている。化学物質の安全性確保のための法規制及び総合安全管理の現状について講義する。（小林　聖）
		13週	化学物質の安全性確保について（その2）	化学物質の安全性確保について（その1）内容に続き、講義する。（小林　聖）
		14週	医薬品及び診断薬の研究開発に係る安全性について	医薬品の研究開発は、ヒトへ投与される前に安全性を確認する必要があります。 研究開発に係る安全性について概説します。また、診断薬開発も紹介します。（中野　賢一）
		15週	医薬品の信頼性について	医薬品が承認されるまでの臨床開発に係る安全性と上市されてからの信頼性保証に ついて概説します。（中野　賢一）
		16週	試験	

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	30	0	0	0	0	70	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	20	30
専門的能力	10	0	0	0	0	30	40
分野横断的能力	10	0	0	0	0	20	30

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	環境工学特別研究II

科目基礎情報

科目番号	67	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	学修単位: 11
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	通年	週時間数	5.5
教科書/教材	各担当教員の指示による。		
担当教員	森田 年一		

到達目標

□研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。
□研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。
□得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。
□研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。
□研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。
□報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。

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	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に、充分に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できる。	研究課題および、その基礎となっている背景を体系的に正しく理解できない。
評価項目2	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し、充分に運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できる。	研究課題の遂行に必要な実験的手法、解析的手法、数値的手法、資料・文献調査などの方法を理解し運用できない。
評価項目3	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明が充分にできる。	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができる。	得られたデータをまとめ、解析することができ、結果について合理的な説明ができない。
評価項目4	研究課題に関わる英語の文献を読むことが充分にできる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができる。	研究課題に関わる英語の文献を読むことができない。
評価項目5	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことが充分にできる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができる。	研究発表会などの場で、自分の研究内容およびその結果を、相手に分かりやすく話すことができない。
評価項目6	報告書などの作成において、その構成や文章表現が、充分、適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできる。	報告書などの作成において、その構成や文章表現が適切にできない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目の総授業時間数は371.25時間である。建設工学、都市工学、衛生工学、物質工学、工業化学、材料工学、生物化学、化学、生物学など環境工学に関する特別研究である。
授業の進め方・方法	正副担当教員の指導の下、上記の分野およびその関連分野に関わる研究課題を、実験的手法、解析的、数値的手法、あるいは、調査、討論などによって解明する。
注意点	研究成果は年度末に外部への公開で行われる特別研究II発表会で報告しなければならない。なお、特別研究II発表会では研究論文集を作成する。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	環境工学専攻 特別研究II 課題：担当教員／副担当教員 担当教員（正副）の計画にしたがって、テーマごとに行なわれる。	研究成果は年度末に外部への公開で行われる特別研究II発表会で報告する。なお、特別研究II発表会にあたり、特別研究論文集を作成する。また、担当教員（正副）の指導のもと、随時レポート等の報告を行う。
		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

	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	10	0	0	0	90	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	10	0	0	0	90	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	物理化学特論Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	68	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：物理化学（上）：マッカーリ・サイモン：東京化学同人 参考書：基礎量子化学：小尾欣一、渋谷一彦：化学同人 参考書：分子の対称と群論：中崎昌雄：東京化学同人 参考書：現代物理化学：寺嶋正秀･馬場正昭･松本吉泰：化学同人		
担当教員	辻 和秀		

到達目標

単純な系へ摂動法や変分法を適用できる
点群について理解でき、群論の数式が使える
群論を単純な分子の振動分光へ応用できる
群論を単純な分子の分子軌道法へ応用できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	単純な系へ摂動法や変分法を正しく適用できる	単純な系へ摂動法や変分法を適用できる	単純な系へ摂動法や変分法を適用できない
評価項目2	点群について正しく理解でき、群論の数式が充分使える	点群について理解でき、群論の数式が使える	点群について理解できず、群論の数式が使えない
評価項目3	群論を単純な分子の振動分光へ充分応用できる	群論を単純な分子の振動分光へ応用できる	群論を単純な分子の振動分光へ応用できない
評価項目4	群論を単純な分子の分子軌道法へ充分応用できる	群論を単純な分子の分子軌道法へ応用できる	群論を単純な分子の分子軌道法へ応用できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	量子化学の基礎（変分法、摂動法、角運動量） 群論（群、点群、規約表現） 光吸収と摂動法、振動分光法への群論の応用 分子軌道法への群論の応用
授業の進め方・方法	講義中心の授業であるが、演習を交えながら進める。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は以下の通りです。授業への準備として、授業内容の背景にある、量子化学の内容をしっかりと復習して望んでください。課題も多めですが、授業内容を復習しつつしっかりと取り組んでください。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	量子化学の基礎１	シュレディンガー方程式や波動関数の性質について理解し、BO近似について理解する
		2週	量子化学の基礎２	角運動量について理解する
		3週	量子化学の基礎３	角運動量の合成と多電子原子の項記号について理解する
		4週	量子化学の基礎４	定常状態の摂動法および変分法について理解する
		5週	量子化学の基礎５	時間依存の摂動法について理解し、光の吸収放出の量子力学的取り扱いについて理解する
		6週	群論入門１	分子の点群について理解する。また、群論の数式について理解する
		7週	群論入門２	対称操作の表現について理解し、可約表現、既約表現について理解する
		8週	群論入門３	指標と指標表について理解し、可約表現の簡約について理解する
	2ndQ	9週	群論の分光学への応用１	二原子分子の振動について理解する
		10週	群論の分光学への応用２	多電子分子の基準振動について理解する
		11週	群論の分光学への応用３	赤外吸収およびラマン散乱の選択則について理解する
		12週	群論の分子軌道法への応用１	分子軌道法の特徴について理解する
		13週	群論の分子軌道法への応用２	Walsh Diagramについて理解する
		14週	群論の分子軌道法への応用３	分子軌道法への群論の応用について理解する
		15週	群論の分子軌道法への応用４	SALCについて理解する
		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	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	生物工学特論

科目基礎情報

科目番号	69	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：生物化学工学：海野肇ほか著：講談社サイエンティフィック 参考書：酵素－科学と工学－：堀越弘毅ほか著：講談社サイエンティフィック 参考書：バイオプロセス工学：海野肇ほか著：講談社サイエンティフィック 参考書：バイオケミカルエンジニアリング：佐田栄三・砂本順三編：丸善 参考書：基礎から学ぶ生物化学工学演習：日本生物工学会編：コロナ社		
担当教員	大岡 久子		

到達目標

□生物が有する機能を有効に利用する手段，問題点などを説明できる.
□バイオリアクターやバイオセパレーションについて説明できる.
□酵素や微生物の特性と工学的利用について説明できる.
□細胞培養技術や植物育種について説明できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	生体触媒，固定化生体触媒について説明できる	生体触媒，固定化生体触媒について理解できる	生体触媒，固定化生体触媒について理解できない
評価項目2	プロテインエンジニアリングについて説明できる	プロテインエンジニアリングについて理解できる	プロテインエンジニアリングについて理解できない
評価項目3	微生物などの生物利用について説明できる	微生物などの生物利用について理解できる	微生物などの生物利用について理解できない
評価項目4	反応器としてのバイオリアクターやバイオセパレーションの方法について説明できる	反応器としてのバイオリアクターやバイオセパレーションの方法について理解できる	反応器としてのバイオリアクターやバイオセパレーションの方法について理解できない
評価項目5	細胞培養技術の利用や植物バイオテクノロジーについて説明できる	細胞培養技術の利用や植物バイオテクノロジーについて理解できる	細胞培養技術の利用や植物バイオテクノロジー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	酵素，バイオリアクター，バイオセパレーション，生物プロセスの計測と制御などに関する理解を通じて，技術的課題に対応する能力を修得する. 酵素反応，微生物反応などの利用方法や問題点などを理解する． さらに細胞工学の応用について理解する.
授業の進め方・方法	板書を基本とした講義形式で授業を進める．必要に応じて資料を配布し，演習や解説によって理解を深める.
注意点	本科目は，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります．具体的な学修内容は授業時間に指示しますが，日頃から生物工学に関するニュース等に興味・関心を持って情報を入手したり，自主的に調べたりすることが大切です. 分からないことはそのままにせずに質問するようにしましょう.

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	生物工学とは 化学工学の基礎 生物化学の基礎	化学工学と生物化学の基礎的内容が理解できる
		2週	酵素の利用（1） 酵素の概要と特徴（反応性，特異性，反応速度，阻害剤など）	酵素反応の特徴を理解できる
		3週	酵素の利用（2） 酵素の固定化（担体結合法，架橋法，包括法）	酵素の固定化について理解できる
		4週	プロテインエンジニアリング（1） タンパク質の人工合成	タンパク質の人工合成について理解できる
		5週	プロテインエンジニアリング（2） タンパク質のデザイン	タンパク質のデザインについて理解できる
		6週	微生物などの利用（1） 微生物の特性 微生物における反応速度論	微生物の特性や反応速度論について理解できる
		7週	微生物などの利用（2） 微生物の利用	微生物の工学的利用について理解できる
		8週	確認テスト	
	2ndQ	9週	バイオリアクター（1）	バイオリアクターの概要について説明できる
		10週	バイオリアクター（2）	反応器，培養槽としてのバイオリアクターについて説明できる
		11週	バイオリアクター（3） バイオセパレーション（1）	バイオリアクターの設計について理解できる バイオセパレーションの概要について説明できる
		12週	バイオセパレーション（2）	バイオセパレーションの単位操作について理解できる
		13週	生物工学の応用（1）	生物工学の応用について説明できる
		14週	生物工学の応用（2）	細胞培養技術の利用について説明できる
		15週	生物工学の応用（3）	植物細胞工学と植物育種について理解できる

		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	10	0	10	100
基礎的能力	30	0	0	5	0	5	40
専門的能力	50	0	0	5	0	5	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	土木工学演習Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	70	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材			
担当教員	堀尾 明宏,谷村 嘉恵,宮里 直樹		

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	土木工学の幅広い知識と問題解決能力を十分に身に着けている。	土木工学の幅広い知識と問題解決能力を身に着けている。	土木工学の幅広い知識と問題解決能力を身に着けていない。
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	・自然環境における水域の水質について学習できる。 ・上水道・下水道に関する知識の復習ができる。 ・廃棄物処理に関する学習できる。 ・地球環境問題や環境生物について学ぶことができる。
授業の進め方・方法	土木工学は対象が広範囲にわたっており、幅広い総合的な知識、問題解決能力が必要とされている。従来より土木基礎科目は構造系・水系・土系・計画系・材料系・環境系に分類され講義が行われている。土木工学演習Ⅰでは、水質、上水道、下水道、廃棄物処理、地球環境問題、環境生物等を対象分野とする。演習問題を解くことにより基礎知識を確実なものとし、さらに応用問題により問題解決能力を養成する。
注意点	本科目は、授業時間３０時間に加えて、自学自習時間１５時間が授業の前後に必要になります。学習内容については担当教員が具体的に指示します。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	水質・上水道	水質・上水道（1）
		2週	水質・上水道	水質・上水道（2）
		3週	水質・上水道	水質・上水道（3）
		4週	水質・上水道	水質・上水道（4）
		5週	水質・上水道	水質・上水道（5）
		6週	下水道、廃棄物処理	下水道、廃棄物処理（1）
		7週	下水道、廃棄物処理	下水道、廃棄物処理（2）
		8週	下水道、廃棄物処理	下水道、廃棄物処理（3）
	2ndQ	9週	下水道、廃棄物処理	下水道、廃棄物処理（4）
		10週	下水道、廃棄物処理	下水道、廃棄物処理（5）
		11週	地球環境、環境微生物	地球環境、環境微生物（1）
		12週	地球環境、環境微生物	地球環境、環境微生物（2）
		13週	地球環境、環境微生物	地球環境、環境微生物（3）
		14週	地球環境、環境微生物	地球環境、環境微生物（4）
		15週	地球環境、環境微生物	地球環境、環境微生物（5）
		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	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	100	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	土木工学演習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	71	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	適宜、演習問題をプリント等により配布する。		
担当教員	田中 英紀,木村 清和,森田 年一		

到達目標

構造力学、地盤工学、コンクリート工学の基礎科目を対象として演習問題を課すことで問題解決能力を養成する。
□静定構造物の構造解析（応力・変位解析）ができる。
□不静定構造物の構造解析（応力・変位解析）ができる。
□エネルギー法を用いて構造解析（応力・変位解析）ができる。
□土の基本的性質・土中の水理・圧密・せん断について理解し問題を解くことができる。
□コンクリートの力学特性、主応力、ひび割れ、劣化要因が理解できる。

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	未到達レベルの目安
評価項目1	様々な静定および不静定構造物の構造解析ができる。	標準的な静定・不静定構造物の解析ができる。	静定・不静定構造物の解析ができない。
評価項目2	土の基本的性質・土中の水理・圧密・せん断について理解し問題を解くことが充分にできる。	土の基本的性質・土中の水理・圧密・せん断について理解し問題を解くことができる。	土の基本的性質・土中の水理・圧密・せん断について理解し問題を解くことができない。
評価項目3	コンクリートの力学特性が理解できる。	主応力、ひび割れ、劣化要因が理解できる。	基本力学特性が理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	構造力学、地盤工学、コンクリート工学の力学関係を主とした演習を行う。 土木工学は対象が広範囲にわたっており、幅広い総合的な知識, 問題解決能力が必要とされる。従来より土木基礎科目は構造系・水系・地盤系・計画系・材料系・環境系に分類され講義が行われている。土木工学演習では上記６分野を以下のようにグルーピングする。（１）土木演習Ⅰ：環境系 （２）土木演習II：構造系・地盤系・材料系 （３）土木演習III：水系・計画系　土木工学演習Ⅰ・II・III をすべて履修すれば、土木工学の全分野を網羅できるようにカリキュラムを組んである。本科目である土木工学演習II では構造力学、地盤工学、コンクリート工学をベースに不静定構造物、弾性ポテンシャル、土の基本的性質・力学的性質、コンクリートの力学特性、コンクリートの主応力、ひび割れ、劣化要因を対象分野とし演習をする。難易度としては大学院入試を想定している。
授業の進め方・方法	演習形式であり、構造・地盤・コンクリートともにレポートで評価する。 演習問題を解くことにより基礎知識を確実なものとし、さらに応用問題により問題解決能力を養成する。また技術者としてより重要となる課題解決能力の養成にも配慮する。
注意点	本科で学習した構造力学ⅠⅡⅢ、地盤工学、コンクリート構造学について単位を取得していること。この分野の演習を行うので必ず事前に復習をしておくこと。本講義では、構造物の設計に関する実務経験を有する教員がその経験を活かし、土木工学について授業を行う。本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間15時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は、授業計画に記載の履修内容について、自宅における自学自習課題に取り組む形とします。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	静定ラーメンの演習	
		2週	静定・不静定ラーメンの演習	
		3週	不静定ラーメンの演習	
		4週	弾性エネルギーの定理を用いた演習（不静定梁）	
		5週	弾性エネルギーの定理を用いた演習（トラス・ラーメン）	
		6週	土の基本的性質に関する演習（１）	土の生成、基本的物理量、構造などについて、説明できる。
		7週	土の基本的性質に関する演習（２）	土の粒径・粒度分布やコンシステンシーを理解し、地盤材料の工学的分類に適用できる。 土の締固め特性を説明できる。
		8週	土中の水理に関する演習	ダルシーの法則を説明できる。 透水係数と透水試験について、説明できる。 透水力による浸透破壊現象を説明できる。
	2ndQ	9週	土の圧密に関する演習	土の圧密現象及び一次元圧密理論について、説明できる。 圧密沈下の計算を説明できる。 有効応力の原理を説明できる。
		10週	土のせん断に関する演習	土のせん断試験を説明できる。 土のせん断特性を説明できる。 土の破壊規準を説明できる。
		11週	一般化弾性テンソル、公称応力	一般化弾性テンソルを導くことができる。
		12週	コンクリートの主応力とひび割れ	2次元を対象とした最大・最小主応力を算定し、ひび割れとの関係を理解する。
		13週	水和熱による温度応力と塩害予測	水和熱による温度応力とひび割れ指数を理解する。塩害の予測計算ができる。

		14週	ひび割れ、配筋、ＰＣの応力計算	応力ひび割れ発生図が理解でき、適切な配筋も理解できる。
		15週	クリープ、中性化、強度特性	クリープ、中性化を評価する数学モデルが理解でき、強度特性を把握できる。
		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（課題）	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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	土木工学演習Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	72	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材			
担当教員	先村 律雄,鈴木 一史,永野 博之		

到達目標

水理学に関する問題を理解し、活用できる
計画理論に関する問題を理解し、活用できる
土木施工に関する問題を理解し、活用できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	水理学に関する問題を充分に理解し活用できる	水理学に関する問題を理解し活用できる	水理学に関する問題を理解も活用もできない
評価項目2	計画理論に関する問題を充分に理解し活用できる	計画理論に関する問題を理解し活用できる	計画理論に関する問題を理解も活用もできない
評価項目3	土木施工論に関する問題を充分に理解し活用できる	土木施工に関する問題を理解し活用できる	土木施工に関する問題を理解も活用もできない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科で学習した環境都市工学に関する内容から、水理、計画および施工に関連した分野の応用的な部分について、基礎および応用面の両面に関する演習をおこなう。基礎では、次元と単位・流れの基礎理論・管水路流れの基礎理論・開水路流れの基礎理論、国土計画・交通計画・ＩＣＴ施工の必要性等、応用面では、管水路流れの応用・開水路流れの応用・都市防災・国土交通製作・ＩＣＴ施工で必要な空間データ等の演習を実施する
授業の進め方・方法	基礎部分は講義形式、応用面は演習問題による課題提出 本講義では、i-Construction関連で実務経験を有する教員がその経験を活かし、土木工学についての授業をおこなう
注意点	

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	担当：永野 水理学系の演習（１）	次元と単位・水の物理的性質・流体の分類・静水力学
		2週	水理学系の演習（２）	流れの基礎理論（ベルヌーイの定理）とその応用
		3週	水理学系の演習（３）	流れの基礎理論（運動量方程式）とその応用
		4週	水理学系の演習（４）	管水路流れの基礎理論とその応用：水理学の総合レポート(1)
		5週	水理学系の演習（５）	開水路流れの基礎理論とその応用：水理学の総合レポート(1)
		6週	担当：鈴木（一） 計画系の演習（１）	国土計画・交通計画
		7週	計画系の演習（２）	交通計画・交通工学
		8週	計画系の演習（３）	公共計画・事業評価
	2ndQ	9週	計画系の演習（４）	都市防災・国土交通政策
		10週	計画系の演習（５）	まとめ
		11週	担当：先村 土木施工系の演習（１）	ＩＣＴ施工の必要性と現状
		12週	土木施工系の演習（２）	ＩＣＴ施工に必要なデバイス
		13週	土木施工系の演習（３）	ＩＣＴ施工に必要な空間データ
		14週	土木施工系の演習（４）	ＩＣＴ施工で流通するデータフロー
		15週	土木施工系の演習（５）	まとめ：ＩＣＴ施工に関するレポート
		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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	50
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	総合化学演習Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	73	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材			
担当教員	辻 和秀,ルカノフ アレクサンダー		

到達目標

解説と演習により物理化学の基本事項を復習し、学んだ知識を定着させる。
(1) 熱力学、相・化学・電離平衡を理解し、計算問題を解ける。
　（例：気体の膨張にともなう仕事、熱、温度等。）
(2) 気体分子運動論、化学反応論、量子化学の基本を理解し、計算問題を解ける。
　（例：触媒反応の速度式等。）

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	熱力学、相・化学・電離平衡を深く理解し、計算問題を的確に解ける。	熱力学、相・化学・電離平衡を理解し、計算問題を解ける。	熱力学、相・化学・電離平衡の計算問題を解けない。
評価項目2	気体分子運動論、化学反応論、量子化学の基本を深く理解し、計算問題を的確に解ける。	気体分子運動論、化学反応論、量子化学の基本を理解し、計算問題を解ける。	気体分子運動論、化学反応論、量子化学の基本の計算問題を解けない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	物理化学の基本事項であるエネルギーと反応速度について、基礎的な重要項目に掛かる演習問題を解き、解き方を発表する。発表によりデザイン能力とプレゼンテーションカを育成する。必要に応じて解説を行い、復習を促す。
授業の進め方・方法	座学 演習問題を事前に配布し、授業でその解き方を発表させる。 必要に応じて解説を行う。 各分野の終了時に小テストを行う。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間15時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は物理化学特論Ⅰ、II、IIIで学んだ内容をよく復習しておくこと、事前に配付された演習問題を解くこと、および授業の後にその内容を復習することです。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンスと本科授業の復習	授業の進め方を理解する。 本科の授業を復習する。
		2週	気体分子運動論と化学反応論、量子化学	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		3週	気体分子運動論と化学反応論、量子化学	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		4週	気体分子運動論と化学反応論、量子化学	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		5週	気体分子運動論と化学反応論、量子化学	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		6週	気体分子運動論と化学反応論、量子化学	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		7週	気体分子運動論と化学反応論、量子化学	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		8週	気体分子運動論と化学反応論、量子化学	演習問題を解く。レポートを提出する。 小テスト。
	2ndQ	9週	熱力学と平衡論	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		10週	熱力学と平衡論	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		11週	熱力学と平衡論	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		12週	熱力学と平衡論	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		13週	熱力学と平衡論	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		14週	熱力学と平衡論	演習問題を解く。 レポートを提出する。
		15週	熱力学と平衡論	演習問題を解く。レポートを提出する。 小テスト。
		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	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	0	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	総合化学演習Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	74	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	配布プリント		
担当教員	齋藤 雅和		

到達目標

□　分析化学の演習を行い，応用力を身につけることができる。
□　錯体化学の演習を行い，応用力を身につけることができる。
□　セラミックスの構造と物性に関する演習を行い，応用力を身につけることができる。
□　無機材料化学に関する演習を行い，応用力を身につけることができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 分析化学の演習を行い，応用力を身につけることができる。	達成目標を十分理解し、説明することができる。	達成目標をおおむね理解し、説明することができる。	達成目標の理解度が半分程度で、説明することができない。
評価項目2 錯体化学の演習を行い，応用力を身につけることができる。	達成目標を十分理解し、説明することができる。	達成目標をおおむね理解し、説明することができる。	達成目標の理解度が半分程度で、説明することができない。
評価項目3 セラミックスの構造と物性に関する演習を行い，応用力を身につけることができる。	達成目標を十分理解し、説明することができる。	達成目標をおおむね理解し、説明することができる。	達成目標の理解度が半分程度で、説明することができない。
評価項目4 無機材料化学に関する演習を行い，応用力を身につけることができる。	達成目標を十分理解し、説明することができる。	達成目標をおおむね理解し、説明することができる。	達成目標の理解度が半分程度で、説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	＊分析化学 ＊錯体化学 ＊物質の構造 ＊セラミックスの構造と物性 ＊無機材料化学
授業の進め方・方法	演習形式
注意点	自分の力で問題を解くことを心がけること。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	無機化学（1）	原子の電子構造に関する演習問題を解くことが出来る。
		2週	無機化学（2）	化合物と物質の結晶構造に関する演習問題を解くことが出来る。
		3週	無機化学（3）	ｓ-ブロック元素に関する演習問題を解くことが出来る。
		4週	無機化学（4）	p-ブロック元素に関する演習問題を解くことが出来る。
		5週	無機化学（5）	d-ブロック元素にに関する演習問題を解くことが出来る。
		6週	セラミックス（1）	酸化物，窒化物，炭化物の製造と性質に関する演習問題を解くことが出来る。
		7週	セラミックス（2）	不定比化合物と電気伝導性に関する演習問題を解くことが出来る。
		8週	セラミックス（3）	複合材料に関する演習問題を解くことが出来る。
	2ndQ	9週	分析化学（1）	化学平衡に関する演習問題を解くことが出来る。
		10週	分析化学（2）	酸と塩基に関する演習問題を解くことが出来る。
		11週	分析化学（3）	酸化還元に関する演習問題を解くことが出来る。
		12週	無機化学（6）	溶液論に関する演習問題を解くことが出来る。
		13週	無機化学（7）	電池反応に関する演習問題を解くことが出来る。
		14週	無機化学（8）	錯体に関する演習問題を解くことが出来る。
		15週	無機化学（9）	錯体の物性に関する演習問題を解くことが出来る。
		16週	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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20

専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	30	0	0	0	0	0	30

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	建設材料特論

科目基礎情報

科目番号	79	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	コンクリート構造工学、弾塑性力学、コクリート技術の要点		
担当教員	田中 英紀		

到達目標

建設材料として主に利用されるコンクリートおよび鋼材の材料特性を理解し、両者を用いた鉄筋コンクリート部材の力学特性を設計手法と併せて習得する。さらに、鉄筋コンクリート部材の経時劣化を評価できる解析または、数学モデルを理解し、ライフサイクルコストを考慮した耐久性・耐荷性設計の基本を身に着ける。

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	コンクリートと鋼材の基本る気迫特性を理解する。	構成則を理解できる。	基本力学特性が理解できない。
評価項目2	コンクリートの劣化原因とその解析モデルが理解できる、	塩害、中性化の予測する数学モデルが理解できる、	経時劣化を予測するモデルが理解できない。
評価項目3	最新の補修・補強の定義が理解でき、主な施工方法が理解できる。	補修・補強の定義と施工方法が理解できる。	補修および補強の意図が理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	コンクリートと鋼材の基本力学特性を復習し、鉄筋コンクリート部材耐力、塩害、中性化、アルカリ骨材反応を中心とした経時劣化現象を概説し、その数学モデルを利用して劣化予測を理解する。さらに、これらの劣化に対する補修および補強工法を説明し、環境負荷低減技術と併せて実務の基礎を理解する。
授業の進め方・方法	講義形式で、隔年開講する。本科目は学修単位科目であるので、授業以外に各自で予習復習が必要である。毎講義後にリフレクションシートに記入して提出することが必須である。
注意点	本科目は、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要になります。具体的には、鋼材およびコンクリートの構成則を含む力学特性、塩害・中性化の数学モデルと計算、塩害・中性化・アルカリ骨材反応等のメカニズムと抑制対策、水和熱による温度応力の評価（支配方程式と数値解析を含む）、建設材料の疲労特性（損傷力学によるモデルも含む）、補修・補強と劣化測定技術を予習・復習すること。なお、最終評価点等に関する個人的な問い合わせには応じません。 評価は、定期末試験とリフレクションシート（課題も含む）で行います。 コンクリート工学およびコンクリート構造学を履修していること。

授業の属性・履修上の区分

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	１．概要	講義の概要、建設材料の特性
		2週	２．材料特性１	応力－ひずみ関係、ポアソン比、弾性係数等の復習を行う。
		3週	３．材料特性２	公称応力－公称ひずみ、真応力－真ひずみ、一般化弾性テンソル、弾性と塑性、降伏関数、材料非線形と幾何学的非線形
		4週	４．ひび割れ	主応力とモールの応力円、曲げひび割れとせん断ひび割れ
		5週	５．部材に耐力	曲げ耐力とせん断耐力、軸力と曲げの相互作用
		6週	６．耐久性１	水和熱による温度応力、ひび割れ指数、非定常熱伝導解析、ひび割れ低減技術
		7週	７．耐久性2	凍害と塩害、腐食のメカニズム、塩化物イオンの浸透予測解析、対策
		8週	８．耐久性３	アルカリ骨材反応、硫化水素による劣化、対策
	2ndQ	9週	９．耐久性４	コンクリートと鋼材の疲労、Ｓ－Ｎ曲線、線形累積損傷、損傷力学
		10週	１０．劣化診断技術	非破壊試験、反発硬度法、コア採取、ＳＥＭ，弾性法、電磁波レーダー法
		11週	１１．補修と補強１	補修と補強の定義、各種補修工法
		12週	１２．補修と補強２	各種補強工法、ライフサイクル
		13週	１３．環境との調和１	環境負荷低減技術その１
		14週	１４．環境との調和２	環境負荷低減技術その２
		15週	１５．総まとめ	建設材料の特性の総まとめ
		16週	１６．定期試験	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	リフレクションシート	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	0	10
専門的能力	70	0	0	0	0	20	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0