

専門	必修	マテリアル工学実験 I	0014	履修単位	4	4 4	柳生 穂高, 浅格, 伊東航, 北川明生	
専門	必修	材料力学 I	0015	履修単位	1	2	熊谷 進	
専門	選択	工業力学	0016	履修単位	1	2	野呂 秀太	

仙台高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	工学基礎実験Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0001			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	履修単位: 2		
開設学科	マテリアル環境コース			対象学年	2		
開設期	前期			週時間数	4		
教科書/教材							
担当教員	熊谷 進,佐藤 徹雄,伊東 航,松原 正樹						
到達目標							
マテリアル工学の入門段階である基礎的な実験テーマを通して技術者としての素養を身につける。 実験の準備、実験装置および器具の取扱ができる。 実験結果を論理的に分析し、論理的な考察ができる。							
ルーブリック							
	模範的		良	可	要改善		
実験作業	実験器具を安全に操作し、目的とする実験を行うことができる。		実験器具を安全に操作し、目的とする作業を行うことができるが、操作に戸惑うことがある。	実験器具を安全に操作し、木亨とする作業を行うことができるが、操作に戸惑うことがある。操作を遂行するに際し他者の力を借りる必要がある。	実験器具を安全に操作できず、目的とする作業が遂行できない。		
レポート	提出期限を守り、指定されたフォーマットでレポートを書くことができる。		提出期限を守っているが、レポートの記述に誤りがあり読みにくい。	提出期限を守れていないが、レポートが提出されている。	レポートが提出できない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 1 マテリアル・環境の講義・実験を通して、環境に視点を持ち、多様なマテリアル開発や工業製品 への応用の素養をもつ技術者の養成を目標とする。							
教育方法等							
概要	学生実験は、高学年での卒業研究や将来のエンジニアとしての基礎となる手法や技術を専門知識と関連させて修得する場である。本実験は、専門性の高い実験の基礎となる実験機器の扱い方実習や体験の実験および工学基礎となる電気電子実験のテーマより構成される。						
授業の進め方・方法	前半は概論および機器操作のための基礎ガイダンスとし、後半は4グループに分かれ実験テーマの担当教員の指導のもと実験を行う。実験は教科書に基づき教員の指導を受けつつ実施する。実験後、レポートをまとめて提出し1サイクルとする。 事前学習：実験書を熟読し実験内容や手順を予習する 事後学習：実験内容を振り返り実施したことや学んだことを実験ノートにまとめる						
注意点	積極的に実験作業に参加し、操作や実験方法を理解し身につけること。実験には作業着で参加し、実験書、実験ノート、関数電卓、その他指定のものを必ず持参すること。実験日程は1週目の講義にて配布するが、日程変更がある場合は掲示するので注意すること。						
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	ガイダンス				
		2週	概論 1「微細な材料の世界」		微細な材料の概要について理解できる。		
		3週	概論 2「構造材料の世界」		構造材料の概要について理解できる。		
		4週	概論 3「身近な製品に使われる有機材料」		有機材料の概要について理解できる。		
		5週	概論 4「身近に存在する金属材料」		金属材料の概要について理解できる。		
		6週	実験ガイダンス・安全講習		実験・実習の目標と心構えを理解し実践できる。また、災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し実践できる。		
		7週	マテリアル環境実験「電子素子を用いた測定」		実験の準備、実験装置および実験器具の取り扱い、実験結果の整理と考察ができる。		
		8週	マテリアル環境実験「化学反応の研究」		実験の準備、実験装置および実験器具の取り扱い、実験結果の整理と考察ができる。		
	2ndQ	9週	マテリアル環境実験「金属材料の組織観察」		実験の準備、実験装置および実験器具の取り扱い、実験結果の整理と考察ができる。		
		10週	マテリアル環境実験「環境と化学実験」		実験の準備、実験装置および実験器具の取り扱い、実験結果の整理と考察ができる。		
		11週	倫理教育		実験・実習を安全性や禁止事項などに配慮できる。		
		12週	マテリアル環境実験②「自由課題」		前半で実施した実験をベースにグループでオリジナルのテーマを考え実験計画を立てる。		
		13週	マテリアル環境実験②「自由課題」		実験を主体的かつ安全に実施できる。		
		14週	マテリアル環境実験②「自由課題」		実験実施、まとめ実験を主体的かつ安全に実施できる。また、得られた結果について論理的な考察ができる。		
		15週	マテリアル環境実験②「自由課題」		発表を通して実験結果を説明できる。		
		16週					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週

基礎的能力	数学	数学	数学	1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	3	前14
				2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線を求めることができる。	3	前14
	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	中和反応がどのような反応であるか説明できる。	3	
				中和滴定の計算ができる。	3	
	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	2	前15
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	2	前6
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	2	前6
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	2	前14,前15
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	2	前6
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	2	前6
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	2	前6
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	前12,前13
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	前12,前13
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	前12,前13
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	前15
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	材料系分野【実験・実習能力】	材料系【実験実習】	実験・実習の目標と心構えを理解し実践できる。	4	前1,前12
				災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し実践できる。	4	前12
				レポートの書き方を理解し、作成できる。	3	前6
				金属材料実験、機械的特性評価試験、化学実験、分析実験、電気工学実験などを行い、実験の準備、実験装置および実験器具の取り扱い、実験結果の整理と考察ができる。	2	前7,前8,前9
				X線回折装置などを用いて、物質の結晶構造を解析することができる。	1	前8
				光学顕微鏡や電子顕微鏡などで材料を観察し、組織について評価することができる。	1	前9
				硬さ試験機や万能試験機などを用いて、材料の強度特性を評価できる。	1	前7
				分析機器を用いて、成分などを定量的に評価をすることができる。	1	前10
				実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭での説明またはプレゼンテーションができる。	3	前15
		電気・電子系分野【実験・実習能力】	電気・電子系【実験実習】	電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。	4	
				抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	4	
				オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	4	
				電気・電子系の実験を安全に行うための基本知識を習得する。	4	
				キルヒホッフの法則を適用し、実験結果を考察できる。	4	
				分流・分圧の関係を適用し、実験結果を考察できる。	4	
				ブリッジ回路の平衡条件を適用し、実験結果を考察できる。	4	
				重ねの理を適用し、実験結果を考察できる。	4	
				インピーダンスの周波数特性を考慮し、実験結果を考察できる。	4	
				共振について、実験結果を考察できる。	4	
評価割合						
			レポート	ポートフォリオ	合計	
総合評価割合			90	10	100	
基礎的能力			0	0	0	
専門的能力			90	10	100	
分野横断的能力			0	0	0	

仙台高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	製図
科目基礎情報						
科目番号	0002			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験・実習			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	マテリアル環境コース			対象学年	2	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	書名：機械製図 著者：林 洋次 ほか9名			発行所：実教出版		
担当教員	武田 光博					
到達目標						
立体を2次元平面上に投影変換できること、機械製図分野において、機械製図の規格を理解し、機械部品等の製作図を正確に作図できることを目標とする。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安
締切りを守って正確な作業ができる。	締切りを順守した上で全ての課題を提出しており、提出された課題が非常に丁寧に作成されている。		締切りを順守した上で全ての課題を提出しており、提出された課題が丁寧に作成されている。		締切りを順守した上で全ての課題を提出している。	課題が未提出で提出する意思がないあるいは締切りを順守できない。
機械部品のスケッチが描ける。	第三者が見て機械部品の製作が可能なスケッチ図が描ける。		一部に制作者との寸法確認が必要な部分はあるが第三者が見て機械部品の製作が可能なスケッチ図が描ける。		製作者と何度も寸法の確認を行う必要があるが機械部品の製作が可能なスケッチ図が描ける。	機械部品が製作できるスケッチ図を描けない。
製図道具を使って正確な図面が描ける。	正しい製図道具の使い方を理解し、正確な図面が描ける。		製図道具の正しい使い方の理解は不十分ではあるが、正確な図面が描ける。		製図道具の使い方の理解は不十分ではあるが、図面は描ける。	製図道具の使い方がわからなくて、図面が描けない。
寸法記入、寸法公差などの図示方法を理解し、図面に記入できる。	寸法記入、寸法公差などの図示方法を理解し、図面に正確に記入できる。		寸法記入、寸法公差などの図示方法を理解し、一部見難いところがあるが正確に図面に記入できる。		図面中に寸法が記入できる。	寸法の記入方法が理解できず図面に寸法が描けない。
第三角法により正確な投影図が描ける。	第3角法を使って第三者にも見やすいようにレイアウトされた正投影図を正しく描くことができる。		第3角法を使って正投影図を正しく描くことができる。		教員の指示があれば第3角法を思い出し、正投影図を正しく描くことができる。	第3角法の意味が理解できず、正確な正投影が描けない。
二次元CADの機能を理解し、基本操作ができる。	二次元CADの機能を理解して、必要に応じてレイヤ機能等を使い誰にでも見やすい図面を正確に描くことができる。		一部二次元CADの機能について理解が不足しているが、様々なCAD機能を使って正しい図面を描くことができる。		必要最低限のCAD機能しか理解していないが、正しい図面を描くことができる。	CADソフトが使用できず、図面が正しく描けない
豆ジャッキやパンダグラフ式ねじ式ジャッキなどを題材とした設計手順や各部の強度計算を行い、設計書を基に、それぞれの製作図を作成することができる。	与えられた題材の設計手順、強度計算を正しく行うことができ、設計書を基に必要な寸法、公差等を含めた製作図を正しく描ける。		与えられた題材の設計手順、強度計算を正しく行うことができ、設計書を基に製作図を正しく描ける。		教員の補助があれば与えられた題材の設計手順、強度計算を正しく行うことができ、設計書を基に製作図を正しく描ける。	設計手順、強度計算を行うことができず、設計書を基に正しい製作図が描けない
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 1 マテリアル・環境の講義・実験を通して、環境に視点を持ち、多様なマテリアル開発や工業製品 への応用の素養をもつ技術者の養成を目標とする。						
教育方法等						
概要	立体を正しく2次元投影できることはエンジニアとして必要最低限のスキルとして見つける必要がある。フリーハンドやCADシステムによる図面の作成を通して、与えられる例題や演習課題によりJIS、ISOに基づいた基本的な知識と技術を習得し、製作図、設計図などを正しく読み、図面を構想し作成する能力を養う。機械設計などに必要な製図方法とCADによる作図能力を身に付ける。					
授業の進め方・方法	フリーハンド、製図用具、を用いて写図を行うことにより線の用法等製図の基礎を実践的に習得し、機械部品の設計例を用いた演習等により設計の基礎を習得する。 予習：授業で行う項目内容を教科書で確認する。 復習：授業で実践した内容を繰り返し練習する。					
注意点	期日厳守であり、図面は、依頼する製作者に正しく工作してもらうものであることを常に念頭におくこと。 CADシステムは人間の創造的作業を支援する道具であることを念頭において受講すること。また、PCの基本的操作ができることが受講する上で必須となる。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス		図面の役割と種類を理解できる。	
		2週	投影（1）		投影の原理、投影の種類と構成要素を説明できる。	
		3週	投影（2）		第1角法と第3角法が説明できる 主投影図、副投影図、が説明できる。	
		4週	投影（3）		軸測投影と斜投影が説明できる。	
		5週	第3角法（1）		点、線、面の各要素と投影面の幾何学的関係を理解し、直線の投影図を描くことができる。	
		6週	第3角法（2）		立体図を第三角法を用いて正しく投影図に変換できる。	

後期		7週	機械製図と規格	機械製図における図面の種類、JIS規格、図面に用いる線の用法が説明できる。
		8週	機械製図と規格	機械製図における図面の種類、JIS規格、図面に用いる線の用法が説明できる。 組立図、部品図、尺度が説明できる。
	2ndQ	9週	寸法記入方法	図面に正しく寸法が記入できる。
		10週	平歯車などの機械部品の製図（１）	ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの図面を作成できる。
		11週	平歯車などの機械部品の製図（２）	ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの図面を作成できる。
		12週	表面性状に対する学習	公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる。
		13週	ボルト・ナット	ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの図面を作成できる。
		14週	スケッチ	部品のスケッチ図を書くことができる。
		15週	スケッチ	部品のスケッチ図を書くことができる。
		16週	スケッチ	部品のスケッチ図を書くことができる。
	3rdQ	1週	情報セキュリティ教育 CADシステム概要	情報セキュリティと情報リスクについて理解できる。 コンピュータの仕組みを説明できる。 CADシステムの役割と構成を説明できる
		2週	様々な機能を使う（１）	直線、スナップ機能などの基本的コマンドの操作ができる。
		3週	様々な機能を使う（２）	円、線の削除などの基本的コマンドの操作ができる。
		4週	様々な機能を使う（３）	接線、接円などの基本的コマンドの操作ができる。
		5週	レイヤを使う	CADシステムにおけるレイヤ機能の使い方を理解し利用できる
		6週	補助線を使って作図する	移動、複写等の基本的コマンドの操作ができる。
		7週	第１回スキルチェックテスト	CADシステムをもちいて簡単な図面を制限時間内に描くことができる。
		8週	展開図を描く	立体図面を見て展開図を予想し、CADシステムを用いて展開図を描くことができる。
	4thQ	9週	投影図を描く	CADシステムを用いて第三角法により投影図を描くことができる。
		10週	機械部品の製図（１）	平歯車、豆ジャッキ等の実際に利用される機械部品の設計書、図面を読み仕様に応じた寸法変更ができる。
		11週	機械部品の製図（２）	平歯車、豆ジャッキ等の実際に利用される機械部品の設計書、図面を読み仕様に応じた寸法変更ができる。
		12週	機械部品の製図（３）	平歯車、豆ジャッキ等の実際に利用される機械部品CADを使って描ける。
		13週	機械部品の製図（４）	平歯車、豆ジャッキ等の実際に利用される機械部品をCADを使って描ける。
		14週	機械部品の製図（５）	平歯車、豆ジャッキ等の実際に利用される機械部品をCADを使って描ける。
		15週	第２回スキルチェックテスト	CADシステムを用いて機械部品の写図を正しく行うことができる。
		16週	振り返り（CBTテスト）	線の用法等製図の基本的内容がわかる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	製図	図面の役割と種類を説明できる。	4	
				線の種類と用途を説明できる。	4	
				品物の投影図を正確にかくことができる。	4	
				製作図のかき方を理解できる。	4	
				図形に寸法を記入することができる。	4	
				公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる。	4	
				部品のスケッチ図をかくことができる。	4	
				CADシステムの役割と構成を説明できる。	4	
				CADシステムの基本機能を理解し、利用して作図できる。	4	
				ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの図面を作成できる。	4	

評価割合

	前期製図課題	後期提出課題	後期スキルチェック	合計
総合評価割合	50	40	10	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	50	40	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0

仙台高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	電気回路 I	
科目基礎情報							
科目番号	0003			科目区分	専門 / 必修		
授業形態				単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	マテリアル環境コース			対象学年	2		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	書名：電気回路(上) 著者：加藤 修司 他 発行所：コロナ社						
担当教員	熊谷 晃一						
到達目標							
「ものづくり」の基盤素養として、直流回路と交流回路の取り扱い方や解析方法を習得し、総合工学を履修するのに必要な基本的な能力を養うことを目標とする。抵抗、コイル、コンデンサ素子における電圧と電流の関係を理解し、電気回路の計算に用いることができる。キルヒホッフの法則や重ねの理等の定理を理解し、電気回路の計算に用いることができる。総合工学の実験・実習の場で、それを活用できるようになる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
基本的な直流回路の特性の理解と計算	オームの法則やキルヒホッフの法則を適用して直流回路の特性を定量的かつ正確に説明できる。		オームの法則やキルヒホッフの法則を適用して直流回路の特性を説明できる。		オームの法則やキルヒホッフの法則を適用して直流回路の特性を説明できない。		
電気抵抗の特性の理解と計算	材料の抵抗率や導電率を使って、材料の電気抵抗を定量的かつ正確に評価して説明できる。		材料の抵抗率や導電率を使って、材料の電気抵抗を評価して説明できる。		材料の抵抗率や導電率を使って、材料の電気抵抗を評価して説明できない。		
電力と電力量の意味の理解と計算	直流回路における電力と電力量の意味の違いを説明でき、電力を定量的かつ正確に評価・説明できる。		直流回路における電力と電力量の意味の違いを説明でき、電力を評価・説明できる。		直流回路における電力と電力量の意味の違いを説明できず、電力を評価・説明できない。		
正弦波交流の基本の理解	正弦波交流の特徴を定量的かつ正確に説明できる。		正弦波交流の特徴を説明できる。		正弦波交流の特徴を説明できない。		
交流電力	直並列交流回路網の力率、皮相・有効・無効電力を計算できる。		簡単な交流回路網の力率、皮相・有効・無効電力を計算できる。		交流の電力を計算できない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 1 マテリアル・環境の講義・実験を通して、環境に視点を持ち、多様なマテリアル開発や工業製品 への応用の素養をもつ技術者の養成を目標とする。							
教育方法等							
概要	工学の一般素養である電気回路技術の入門として、直流回路と交流回路の基礎を学ぶ。授業内容としては、電気回路の構成、抵抗に流れる電流と電圧の関係、直列、並列、直並列回路など典型的な直流回路の電圧、電流、抵抗に関する計算法を演習を通して学ぶ。電流と磁気について学ぶ。静電気について学ぶ。交流回路に関しては、波形の表現法、インピーダンス、交流電力及び力率についても学ぶ。						
授業の進め方・方法	予習：授業トピックについて教科書やweb教材等を用いた事前学習を行う。 復習：授業トピックについてレポートなどの事後課題を行う。 授業資料の公開や課題提出のためにブラックボードシステムを援用します。ブラックボードシステムの利用方法を確認しておくこと。授業期間中の一部がTeamsを使った遠隔授業となることもあります。Teamsの利用方法も確認しておくこと。						
注意点	化学 I、物理 I、基礎数学 A、B での知識を導入し、継続する内容を学習する科目として、電磁気学 I、マテリアル工学実験、材料物性と連携する。つねに基本に立ちかえて把握する学習姿勢が望ましい。演習問題は必ず自ら解き、理解を確認する。 随時演習を行うので必ず専用のノートを準備すること。授業の時には関数電卓を持参すること。						
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		
前期	1stQ	1週	電気回路の要素 電流と電圧		電気回路の構成を回路図で表現できる。電荷と電流、電位、電位差、電圧、電気抵抗を説明できる。オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。		
		2週	電気回路の要素 電気抵抗 静電容量		抵抗率と導電率を説明できる。抵抗値の表示法を説明できる。抵抗値の抵抗温度係数を説明できる。コンデンサの構造と性質を説明できる。コンデンサの静電容量Cと電荷Qと電圧Vの関係を説明できる。		
		3週	電気回路の要素 インダクタンス		自己インダクタンスLについて説明できる。自己インダクタンスLとコイルの巻き数について説明できる。		
		4週	直流回路 抵抗の接続		直列、並列接続と合成抵抗を説明できる。直並列接続の合成抵抗を説明できる。		
		5週	直流回路 計算		倍率器と分流器を説明できる。ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。		
		6週	直流回路 計算		キルヒホッフの法則を説明し、直流回路の計算に用いることができる。		
		7週	直流回路 電流の作用		電力、電力量を説明できる。		
		8週	直流回路 電流の作用		ジュールの法則を説明できる。		
	2ndQ	9週	静電気 静電力		静電気に関するクーロンの法則を説明できる。		
		10週	静電気 電界		静電力と電界の定義を説明できる。電気力線と電界について説明できる。電束と電束密度について説明できる。電界内の電位を求めることができる。		

		11週	静電気 コンデンサ	コンデンサの構造と性質を説明できる。コンデンサの静電容量Cを求めることができる。コンデンサの接続による合成静電容量を求めることができる。コンデンサに蓄えられる静電エネルギーを求めることができる。
		12週	静電気 放電現象	絶縁破壊を説明できる。各種放電現象を説明できる。放電現象の応用を説明できる。
		13週	電流と磁気 磁界	磁気に関するクーロンの法則を説明できる。磁界の定義と強さについて説明できる。磁力線と磁界、磁束と磁束密度について説明できる。
		14週	電流と磁気 電流による磁界	アンペアの右ねじの法則を説明できる。ビオ・サバールの法則を説明できる。
		15週	電流と磁気 電流による磁界	アンペアの周回路の法則を説明できる。直線状導体の周りの磁界の大きさを求めることができる。
		16週	電流と磁気 電流による磁界	環状コイルや細長いコイルの内部の磁界の大きさを求めることができる。
後期	3rdQ	1週	電流と磁気 電磁力	フレミングの左手の法則を説明できる。
		2週	電流と磁気 電磁力	平行電流間に働く力を求めることができる。
		3週	電流と磁気 電磁力	コイルに働くトルクを求めることができる。直流電動機の原理を説明できる。
		4週	電流と磁気 磁気回路と磁性体	磁性体について説明できる。磁化曲線、ヒステリシス曲線について説明できる。磁気回路について説明できる。
		5週	電流と磁気 電磁誘導	ファラデーの法則とレンツの法則を説明できる。フレミングの右手の法則を説明できる。
		6週	電流と磁気 電磁誘導	誘導起電力の大きさを求めることができる。直流発電機の原理を説明できる。
		7週	電流と磁気 自己誘導と相互誘導	自己インダクタンスLを求めることができる。相互インダクタンスMを求めることができる。
		8週	電流と磁気 自己誘導と相互誘導	電磁結合と理想変圧器を説明できる。コイルに蓄えられる電磁エネルギーを求めることができる。
	4thQ	9週	交流回路 正弦波交流	正弦波交流の特徴を説明し、周期、周波数、角周波数を計算できる。平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。
		10週	交流回路 正弦波交流	正弦波交流の位相と位相差を説明できる。
		11週	交流回路 正弦波交流とベクトル	正弦波交流をベクトル図で表現できる。
		12週	交流回路 交流回路の計算 R,L,C直列回路	抵抗、誘導リアクタンス、容量リアクタンスを説明できる。R,L,C直列回路の合成インピーダンスと電流と電圧の位相差を計算できる。
		13週	交流回路 交流回路の計算 R,L,C並列回路	並列回路の合成インピーダンスと電流と電圧の位相差を計算できる。
		14週	交流回路 交流回路の計算 共振回路	直列共振回路について説明できる。直列共振回路の共振周波数を計算できる。並列共振回路について説明できる。
		15週	交流回路 交流電力	交流電力を分類し、説明できる。交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。
		16週	交流回路 交流電力	皮相電力を計算できる。有効電力と無効電力を計算できる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	4 前1
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	4 前2,前3
				キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	4 前5
				合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。	4 前3,前4,前6
				ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	4 前4,前5
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	4 前8
				正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	4 後10,後11
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	4 後10
				正弦波交流のフェーズ表示を説明できる。	4 後12
				R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	4 後13
				瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。	4 後13
				フェーズ表示を用いて、交流回路の計算ができる。	4 後13
				インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	4 後14
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	4 後13,後14
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。	4 後13,後14
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	4 後15
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	4 後5
				理想変成器を説明できる。	4 後5
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	4 後16
				RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	3

				RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	3	
				重ねの理を用いて、回路の計算ができる。	3	前5
				網目電流法を用いて回路の計算ができる。	3	前5
				節点電位法を用いて回路の計算ができる。	3	前5
				テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。	3	前5
			電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	3	後6
				電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	3	後7
				静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	3	後8
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	3	後8
				静電エネルギーを説明できる。	3	後8
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	2	前9,前10,後1
				電流が作る磁界をビオ・サバールの法則を用いて計算できる。	2	前11
				電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。	2	前12
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	2	前14,前15,後2
				ローレンツ力を説明できる。	2	前16
				磁気エネルギーを説明できる。	2	後5
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	2	後3
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	2	後4,後5
				自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。	2	後5

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	宿題	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	40	0	0	0	10	0	50
専門的能力	40	0	0	0	10	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

仙台高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	基礎生物
科目基礎情報						
科目番号	0005		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	マテリアル環境コース		対象学年	3		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	生物基礎（実教出版）					
担当教員	佐藤 徹雄					
到達目標						
* 生命現象、特に「遺伝子」と「遺伝子発現」について基本的な知識を得て、その過程の概要を理解すること。 * 最近の生命科学技術関連のニュースについて、正しい知識に基づいて自分の意見を持つこと。 * 地球上の生命の多様性について理解し、この観点からの地球環境についての問題意識を持つこと。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
生物学の基礎知識	基礎的な生物学用語について、その概念を理解し包括的に解説できる。		個々の基礎的な生物学用語について説明ができる。		基礎的な生物学用語を説明できない。	
基本的な遺伝子発現過程	遺伝子発現過程の要点と意味を理解し、説明できる。		遺伝子発現の過程の概略を説明できる。		遺伝子発現過程の概略を説明できない。	
ヒトの身体の仕組み	基本的な原理を理解し、概要を説明できる。		基本的な原理を概ね説明できる。		基本的な原理を説明できない。	
環境、生物多様性	近年の知見について、正しい知識に基づいて理解し、問題意識を持てる。		近年の知見について概ね理解し説明できる。		近年の知見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	生命現象についての基礎的な知識の解説を中心に、最近の生命科学関連のニュースやトピックスについての解説も行う。 また、遺伝的多様性、種多様性の重要性和、地球環境と生物の関係の問題についても取り上げ解説を行う。					
授業の進め方・方法	各週の授業前に、授業で用いるスライド・ダイジェスト版をTeamsを利用して配布する。 授業は教科書に加え、PC投影による画像・図表、動画などを多用した講義を行う。 授業の最後にはその週の授業内容についての簡単な確認テスト（Formsを利用）を実施し、同時に質問や感想・要望を受け付ける。Formsでの質問は原則翌週に回答する。					
注意点	●各自、ノートを用意すること。少なくとも参考資料の「Note」とある図表は、ノートに貼付しておこう。その他、授業中の興味を持った図表や事項をメモする、説明のあった教科書の関連事項を写しとる、授業中に指示のあった事項をまとめるなどの作業で、ノートを自分自身のテキストとして作って行ってほしい。同時に、自分自身で考えた事、感想などもノートに書き留めることも役に立つはず。 ●授業後のFormsの提出がない場合は欠席扱いとします。 ●欠席が5回を超えた場合は、単位の認定はありません。 ●講師に連絡がある場合はTeams、または z20maeda@sendai.kosen-ac.jp まで。					
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「地球の生物」	授業のガイダンスを行う。地球の生物の共通点と多様性の概略を理解できる。真核生物と原核生物の違いを説明できる。		
		2週	「細胞とエネルギー」	細胞膜の特徴、真核生物での細胞呼吸の概略を理解する。多細胞性の意味を考察し説明できる。		
		3週	「多細胞生物と細胞分化」	多細胞生物の発生過程の概略を理解できる。細胞分化の意味を理解し、説明できる。		
		4週	「タンパク質と遺伝子」	生物におけるタンパク質の重要性和とその構造を理解し、説明できる。遺伝子とは何であるかを理解する。		
		5週	「染色体とDNA」	染色体、遺伝子、DNAの関係性を理解し、説明できる。DNAの構造の概略を理解する。生殖細胞と体細胞の違いを説明できる。		
		6週	「遺伝子の発現（1）」	転写・編集・翻訳という遺伝子発現過程の概略を理解し、説明できる。相補的塩基対の重要性を理解できる。		
		7週	「遺伝子の発現（2）と復習」	遺伝子発現過程の全体的な流れを説明できる。真核生物と原核生物の遺伝子発現過程の違いを説明できる。		
		8週	「遺伝子と病気、突然変異」	遺伝子変異によって何が起こり得るかの概略を説明できる。		
	4thQ	9週	確認試験（中間試験）	これまでの確認問題が解ける。これまでの内容について、総合的な演習問題が解ける。		
		10週	中間試験の解説、「神経系」	中間試験の解説を理解する。ヒトの神経系の基本的な構成を理解する。		
		11週	「免疫系」	ヒトの自然免疫と獲得免疫についてその概略を理解し、説明できる。		
		12週	「遺伝子工学」	各種遺伝子工学の基本的機序を理解する。どのような場面で遺伝子工学が応用されているか、理解し説明できる。		

		13週	「地球の生命の歴史」	生命の起源について現在考えられている仮説を理解できる。地球の生物の歴史やヒトの歴史の概略を説明できる。
		14週	「生態系」	バイオームについて説明できる。物質循環、生態学的遷移についての概要を理解し説明できる。
		15週	「生物多様性」	生物の多様性（遺伝的・種・生態学的）の重要性とその現状を理解し、説明できる。
		16週	確認試験（中間試験）	これまでの確認問題が解ける。これまでの内容について、総合的な演習問題が解ける。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

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

評価割合

	中間試験	期末試験	相互評価	態度	ポートフォリオ	確認テスト他	合計
総合評価割合	45	45	0	0	0	10	100
基礎的能力	30	30	0	0	0	10	70
専門的能力	10	10	0	0	0	0	20
分野横断的能力	5	5	0	0	0	0	10

仙台高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	有機化学 I	
科目基礎情報							
科目番号	0006			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	マテリアル環境コース			対象学年	3		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	マクマリー 有機化学概論 著者: John E McMurry他 発行所: 東京化学同人						
担当教員	佐藤 徹雄						
到達目標							
有機化合物についてIUPAC命名法に基づき、構造から名前をつけることができる。また、名前から構造を書くことができる混成軌道を用い結合の種類と分子の形を予想できる。 分子についている官能基と分子の形からその性質を説明できる。付加反応について反応機構を書き、得られる生成物が予想できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)		
命名法	命名法に従い、化合物名と構造を正確に変換できる		命名法に従い、化合物名と構造を変換できる。その際、官能基の位置などが曖昧であっても主鎖の構造が正しく表記されていて、構造・名前を再現することができる		命名法に従い、化合物名と構造を変換する際、主鎖に誤りがあり、構造を正しく再現できない		
混成軌道	sp、sp2、sp3混成軌道を用い結合と分子の形を説明できる		sp、sp2、sp3混成軌道を判別できるが、結合や分子の形の説明に曖昧さがある		混成軌道を用いて結合を説明できない		
分子の性質	分子の性質について、官能基と分子の形から論理的な予測ができる		分子の性質について、説明することができるが、論理性に欠ける		分子の性質について、説明できない		
反応機構	反応について、反応機構を記述し、生成物を予測することができる		反応について、生成物を予測することができるが、反応機構に間違いがある		反応について、生成物を正しく予測できない		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	現在様々な製品に使われているプラスチック材料、新しいディスプレイ材料として使われ始めたOLED（有機EL）、医薬品、塗料などこれらは全て炭素と水素を基本とする有機物質です。 この授業ではこれら有機物質の名前の付け方、性質、化学反応の仕組みについて学びます。この分野の学問を有機化学と言います。 4年生で学ぶ有機化学II、5年生で学ぶ有機材料の基礎となる科目で、これらの科目群を学ぶことで将来、生体関連材料、石油化学、プラスチックなどの化学関連分野の研究を行うために必要な基礎知識と考え方を身につけます。						
授業の進め方・方法	・講義内容として教科書1章「構造と結合」、2章「有機化合物の性質」、3章「有機反応の性質」、4章「アルケンとアルキンの反応」、5章「芳香族化合物」を学び、有機化合物の名称、混成軌道と結合、有機分子の性質、反応機構について基本的な知識と考え方を身につけます。 ・授業で用いるスライドはLMS上に公開します。授業ではノートを取ることでより議論への参加に集中して下さい。						
注意点	有機化学の学習では、命名法や分子を構成する原子の混成軌道など、はじめに理解し定着させなければならないことが多いと感じる学生も多いことと思います。 それを乗り越えた先に、分子を操る面白さを感じることができるようになると思いますので、途中であきらめずに学習に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	ガイダンス		今後の授業の進め方を理解できる		
		2週	構造と結合; 酸と塩基 (1)		sp3混成軌道とは何かを説明できる sp3混成軌道を含む分子の構造を图示できる		
		3週	構造と結合; 酸と塩基 (2)		sp2混成軌道とsp混成軌道とは何かを説明できる sp2混成軌道とsp混成軌道を含む分子の構造を图示できる		
		4週	構造と結合; 酸と塩基 (3)		電気陰性度とは何か説明できる 分子の形と極性を性質に適用できる 酸と塩基を定義でき、中和反応の化合物を酸と塩基に分類できる		
		5週	アルカン: 有機化合物の性質 (1)		アルカンにIUPAC命名法で名前をつけることができる アルカンの立体配座を説明することができる 骨格構造 (線結合構造) でアルカンを書くことができる		
		6週	アルカン: 有機化合物の性質 (2)		シクロアルカンにおけるシス-トランス異性を説明できる シクロアルカンの立体配座を説明できる		
		7週	アルカン: 有機化合物の性質 (3)		シクロヘキサンのイス型配座を立体的に書ける シクロヘキサンのアキシアル結合とエクアトリアル結合を説明できる シクロヘキサンの安定性を立体障害から比較できる		
		8週	中間試験		試験を通して学習を深める		
	2ndQ	9週	アルケンとアルキン: 有機反応の性質 (1)		アルケンにIUPAC命名法で名前をつけることができる アルケンのシス-トランス異性とE, Z命名法を説明できる		

		10週	アルケンとアルキン：有機反応の性質（２）	反応の種類を４つ挙げることができる 反応機構を反応エネルギー図を用いて説明できる 活性化エネルギーとカルボカチオン中間体の関係を説明できる
		11週	アルケンとアルキンの反応（１）	Maokovnikov則とは何か説明できる Maokovnikov則の理由を反応機構と関連づけることができる
		12週	アルケンとアルキンの反応（２）	共役とは何か、構造と性質を説明できる 共鳴構造を書くことができる アルキンへの付加反応とアルキンの合成法を説できる
		13週	芳香族化合物（１）	芳香族化合物をIUPAC命名法で名前をつけることができる 芳香族求電子置換反応の概要を説明できる
		14週	芳香族化合物（２）	Friedel-Crafts反応の反応機構が書ける 芳香族求電子置換反応における置換基効果を説明できる
		15週	芳香族化合物（３）	芳香族化合物の酸化還元とその他の芳香族化合物について生成物を予想できる
		16週	期末試験	試験を通して学習を深める

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	有機材料	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。	4	前2,前3,前4
				代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造と名前の変換ができる。	4	前5,前9,前13
				σ 結合と n 結合について説明できる。	4	前2,前3
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	4	前1,前2,前3,前5
				ルイス構造を書くことができ、それを反応に結びつけることができる。	4	前2,前3,前5
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	4	前5,前6
				分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	4	前6,前7
				構造異性体、幾何異性体、鏡像異性体などについて説明できる。	4	前6,前7
				化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。	4	前6,前7
				代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	4	前10,前11,前12,前13
				それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	4	前9,前11,前12,前14,前15
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15
				高分子化合物がどのようなものか説明できる。	4	前12
				代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。	4	前12

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	レポート提出	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	0	30
専門的能力	70	0	0	0	0	0	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

仙台高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	電磁気学 I	
科目基礎情報							
科目番号	0007			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	マテリアル環境コース			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	書名：わかりやすい電磁気学 著者：脇田和樹/小田昭紀/清水邦康 発行所：ムイスリ出版						
担当教員	熊谷 晃一						
到達目標							
1. 電磁気学における基本事項の概念について、正しい用語や式を用いて正しく表現できる。 2. 学んだ範囲について理解し、演習問題が解ける。							
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	
ベクトル解析の基礎	様々なベクトル演算を理解し、活用できる。			基本的なベクトル演算を理解できる。		基本的なベクトル演算を理解できない。	
静電界の諸現象の理解	典型的な電荷の場合の電界・電位を説明できる。			電荷とそれによる電界・電位を理解できる。		電荷とそれによる電界・電位を理解できない。	
導体の諸現象の理解	様々な導体の場合の電界・電位を説明できる。			導体の電界・電位を理解できる。		導体の電界・電位を理解できない。	
誘電体の諸現象の理解	様々な誘電体の場合の電界・電位を説明できる。			誘電体内の電界・電位を理解できる。		誘電体内の電界・電位を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	「電磁気学 I」は総合工学の基礎となる重要な物理系専門科目である。3学年次には、まず電磁気現象を一般的に取り扱うことができるようにベクトル解析を学ぶとともに、それを静電界、導体、誘電体に対して適用することにより、より厳密な電磁気学の基礎を学ぶ。						
授業の進め方・方法	ベクトル解析については、教科書の付録とプリント等を適宜使って参考として授業を行う。ベクトル解析に関する基本知識定着後、教科書を用いて電磁気学 I の授業を行う。 予習：次週の授業内容について教科書等を読み、理解できる点、不明な点を整理する。 復習：授業で学んだ内容について例題や問、演習問題を解き、理解を深める。 授業資料の公開や課題提出のためにブラックボードシステムを援用します。ブラックボードシステムの利用方法を確認しておくこと。授業期間中の一部がTeamsを使った遠隔授業となることもあります。Teamsの利用方法も確認しておくこと。						
注意点	「暗記」に頼らず、各電磁現象を「理解」するように努めること。物理 I、物理 II、電気回路 I の関連する内容を復習しておくこと。物理 III や応用物理とも関連するので履修する際に参考とすること。						
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							
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	ガイダンス		シラバスの内容、授業の流れを理解する。		
		2週	ベクトル解析(1)		スカラーとベクトルを理解できる。		
		3週	ベクトル解析(2)		スカラー積とベクトル積を理解できる。		
		4週	ベクトル解析(3)		ベクトル界の発散、回転を理解できる。		
		5週	ベクトル解析(4)		線積分を理解できる。		
		6週	ベクトル解析(5)		ベクトルの発散定理を理解できる。		
		7週	ベクトル解析(6)		ストークスの定理を理解できる。		
	8週	ベクトル解析(7)		直角座標、円筒座標、極座標を説明できる。			
	2ndQ	9週	中間試験				
		10週	中間試験返却、解説		中間試験での出題内容を解説を通じて理解できる。		
		11週	静電界(1) 電荷・クーロンの法則		電荷、クーロンの法則について説明できる。		
		12週	静電界(2) 電界		電界を説明できる。		
		13週	静電界(3) 電気力線		電気力線を説明できる。		
		14週	静電界(4) 積分・微分形式のガウスの法則		ガウスの法則について説明できる。		
		15週	静電界(5) 電位		電界中で電荷を運ぶに要する仕事を説明できる。		
16週		静電界(6) 電位・電位の勾配		電位、電位差、等電位面と電位の傾きを説明できる。			
後期	3rdQ	1週	静電界(7) 電気双極子		電気双極子による電位と電界について説明できる。		
		2週	静電界(8) ポアソンの方程式とラプラスの方程式		ポアソンの方程式とラプラスの方程式を理解できる。		
		3週	導体(1) 導体と静電界		静電誘導について説明できる。		
		4週	導体(2) 導体と静電界		誘導電荷、静電遮蔽について説明できる。		
		5週	導体(3) 静電誘導と静電界の解析法		静電誘導と静電界の解析法について理解できる。		
		6週	導体(4) 静電容量とコンデンサ		静電容量、コンデンサについて説明できる。		
		7週	問題演習		静電界、導体で学習した内容を演習を通じて計算、説明できる。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	中間試験返却、解説		中間試験での出題内容を解説を通じて理解できる。		
		10週	導体(5) 静電容量とコンデンサ		種々のコンデンサの静電容量と直・並列接続したコンデンサの静電容量を求めて説明することができる。		

		11週	導体(6) 静電エネルギー	静電エネルギーについて説明できる。
		12週	誘電体(1) 誘電体の働き・誘電分極	誘電体と誘電分極について説明できる。
		13週	誘電体(2) 分極ベクトル・電束密度	分極ベクトルと電束密度について説明できる。
		14週	誘電体(3) 誘電率	誘電率について説明できる。
		15週	誘電体(4) 分極の機構と強誘電体	分極の機構と強誘電体について説明できる。
		16週	問題演習	導体、誘電体で学習した内容を演習を通じて計算、説明できる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	自然科学	物理	電気	導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。	3	
				電場・電位について説明できる。	3	
				クーロンの法則が説明できる。	3	
				クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	3	前11,後7
				電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	3	前12,前13,前15,前16,後1,後2,後7
				ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	3	前14,後7
				導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	3	後3,後4,後5,後7,後16
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	3	後12,後13,後14,後15,後16
				静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	3	後6,後7,後10,後16
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	3	後10,後16
				静電エネルギーを説明できる。	3	後11,後16
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	2	
				電流が作る磁界をビオ・サバールの法則を用いて計算できる。	2	
				電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。	2	
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	2	
				ローレンツ力を説明できる。	2	
				磁気エネルギーを説明できる。	2	
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	2	
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	2	
				自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。	2	

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	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

仙台高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	プログラミング I	
科目基礎情報							
科目番号		0008		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義・実習		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		マテリアル環境コース		対象学年		3	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		授業中に配布もしくはブラックボード上にアップする資料					
担当教員		葛原 俊介,浅田 格					
到達目標							
情報処理系領域は、コンピュータを用いて数値計算に関連した問題を扱うための教育領域である。情報処理分野は、少なくとも一つの言語でプログラミング技術を習得し、問題の扱い方を考える能力を養うことを目標とする。 また、文書作成ソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフトを使い、技術者が身につけるべき基礎的な表計算や発表等が行えるようにする。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
ソフトを用いた表計算		教員の助言なしに表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算を行なうことができる。		教員の助言があれば表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算を行なうことができる。		教員の助言を受けても表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算を行なうことができない。	
C言語によるプログラミング		教員の助言なしにC言語を用いてプログラミングを組み、指示した数値計算を行える。		教員の助言があれば、C言語を用いてプログラミングを組み、指示した数値計算を行える。		教員の助言があっても、C言語を用いてプログラミングを組めず、指示した数値計算も行えない。	
プレゼンテーション		プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成でき、その内容を8割以上の聴衆が理解する発表ができる。		プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成でき、聴衆の前で発表ができる。		プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		当科目では、ユーザ関数や配列を利用した統計処理と、連立方程式や代数方程式や数値積分などの解法を学習し、コンピュータによる工学問題の解決能力を高める内容となる。授業展開は、コンピュータ室を利用した演習が中心となり、自ら各課題のプログラムを作成できる能力を身に付けさせる。					
授業の進め方・方法		文書作成ソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフトの基本的な操作方法や活用法を演習形式で学んでもらう。またプログラミングに関しては、C言語を使いプログラミングの基礎、例題の考え方を講義にて解説後、プログラミング演習を実施する。					
注意点		数学や工学などの様々な問題を解くために基本的なC言語の文法を学習し、工学分野の具体的な問題を解くためのプログラミングを演習しながら進める。その理解を高めるためには、その背景となる積極的な学習と、日常的に予習と復習を行う習慣を身につけることが必要である。 予習：ブラックボード上にアップする課題やテキストに目を通しておく 復習：授業中におこなった操作等を自ら再現できるか確認する 1年生、2年生で実施する数学、物理を始め、3年次以降の実験系科目、卒業研究等にも関連する科目であるので高い意識を持って学習すること。 すべての試験およびレポートで合格点をとることで、この科目の合格とする。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス		講義の到達目標や授業の内容について理解する		
		2週	表計算演習(1)		コンピュータにおける初歩的な演算の仕組みを理解できる。表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算ができる。		
		3週	表計算演習(2)		コンピュータにおける初歩的な演算の仕組みを理解できる。表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算ができる。		
		4週	表計算演習(3)		表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算を行う。科学技術論文に相応しいグラフの作成をできる。		
		5週	表計算演習(4)		表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算を行う。科学技術論文に相応しいグラフの作成をできる。		
		6週	表計算演習(5)		表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算を行う。科学技術論文に相応しいグラフの作成をできる。		
		7週	表計算演習(6)		表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算を行う。科学技術論文に相応しいグラフの作成をできる。		
		8週	表計算演習の試験		2～7週の内容理解の確認試験が解ける。		
	2ndQ	9週	ガイダンス、C言語プログラミングの概略		C言語プログラミングの概略を説明できる		
		10週	プログラム作成と実行までの流れ、フローチャート、Linuxシステム、テキストエディタ		プログラム作成と実行までの流れ、フローチャートの書き方、Linuxシステムの概略を説明できる		
		11週	接続に関連するプログラム		定数と変数を説明できる。 整数型、実数型、文字型などのデータ型を説明できる。		
		12週	条件分岐に関連するプログラム		条件分岐のフローチャートが書ける if文、else文、比較演算子が説明できる。		
		13週	プログラミング演習		基本コマンドの入力、テキストエディタの起動、ファイルの保存、読み込みができる。 整数型、実数型などのデータ型に応じたデータの入出力ができる		

		14週	プログラミング演習	算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。		
		15週	期末試験の返却と解説	期末試験の返却と解説		
		16週				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	工学基礎	情報リテラシー	情報リテラシー	情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。	3	
				論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。	3	
				コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。	3	
				情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを把握している。	2	
				同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在していることを知っている。	2	
				与えられた基本的な問題を解くための適切なアルゴリズムを構築することができる。	2	
				任意のプログラミング言語を用いて、構築したアルゴリズムを実装できる。	2	
				情報セキュリティの必要性および守るべき情報を認識している。	2	
				個人情報とプライバシー保護の考え方についての基本的な配慮ができる。	2	
				インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威を認識している	2	
				インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威に対して実践すべき対策を説明できる。	2	
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	情報処理	プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。	3	
				定数と変数を説明できる。	3	
				演算子の種類と優先順位を理解し、適用できる。	3	
				算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。	3	
				データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。	3	
				条件判断プログラムを作成できる。	3	
				繰り返し処理プログラムを作成できる。	3	
				一次元配列を使ったプログラムを作成できる。	3	
評価割合						
		試験	レポート	合計		
総合評価割合		50	50	100		
基礎的能力		50	50	100		

仙台高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	プログラミングⅡ	
科目基礎情報							
科目番号	0009			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義・実習			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	マテリアル環境コース			対象学年	3		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	授業中に配布もしくはブラックボード上にアップする資料						
担当教員	葛原 俊介,浅田 格						
到達目標							
情報処理系領域は、コンピュータを用いて数値計算に関連した問題を扱うための教育領域である。情報処理分野は、少なくとも一つの言語でプログラミング技術を習得し、問題の扱い方を考える能力を養うことを目標とする。 また、文書作成ソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフトを使い、技術者が身につけるべき基礎的な表計算や発表等が行えるようにする。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
ソフトを用いた表計算		教員の助言なしに表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算を行なうことができる。		教員の助言があれば表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算を行なうことができる。		教員の助言を受けても表計算ソフトを用いて様々なデータの表計算を行なうことができない。	
C言語によるプログラミング		教員の助言なしにC言語を用いてプログラミングを組み、指示した数値計算を行える。		教員の助言があれば、C言語を用いてプログラミングを組み、指示した数値計算を行える。		教員の助言があっても、C言語を用いてプログラミングを組めず、指示した数値計算も行えない。	
プレゼンテーション		プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成でき、その内容を8割以上の聴衆が理解する発表ができる。		プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成でき、聴衆の前で発表ができる。		プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	当科目では、ユーザ関数や配列を利用した統計処理と、連立方程式や代数方程式や数値積分などの解法を学習し、コンピュータによる工学問題の解決能力を高める内容となる。授業展開は、コンピュータ室を利用した演習が中心となり、自ら各課題のプログラムを作成できる能力を身に付けさせる。						
授業の進め方・方法	文書作成ソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフトの基本的な操作方法や活用法を演習形式で学んでもらう。 またプログラミングに関しては、C言語を使いプログラミングの基礎、例題の考え方を講義にて解説後、プログラミング演習を実施する。						
注意点	数学や工学などの様々な問題を解くために基本的なC言語の文法を学習し、工学分野の具体的な問題を解くためのプログラミングを演習しながら進める。その理解を高めるためには、その背景となる積極的な学習と、日常的に予習と復習を行う習慣を身につけることが必要である。 予習：ブラックボード上にアップする課題やテキストに目を通しておく 復習：授業中におこなった操作等を自ら再現できるか確認する 1年生、2年生で実施する数学、物理を始め、3年次以降の実験系科目、卒業研究等にも関連する科目であるので高い意識を持って学習すること。 すべての試験およびレポートで合格点をとることで、この科目の合格とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	繰り返し処理	繰り返し処理が説明できる。 繰り返し処理プログラムを作成できる。			
		2週	一次元配列	1次元配列が説明できる。 1次元配列に変数を入力するためのフローチャートが書ける			
		3週	数値計算（二分法による数値計算）	二分法を用いた代数方程式の解法を説明できる			
		4週	数値計算（定積分）	台形公式を用いた定積分の解法を説明できる			
		5週	プログラミング演習	条件分岐、繰り返し制御、配列を用いて代数方程式の解を求めるプログラムを作成できる			
		6週	プログラミング演習	条件分岐、繰り返し制御、配列を用いて代数方程式による定積分の解を求めるプログラムを作成できる			
		7週	後期中間試験	データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。			
		8週	後期中間試験の返却と解説	後期中間試験の内容について理解できる。			
	4thQ	9週	プレゼンテーション演習(1)	プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成できる。			
		10週	プレゼンテーション演習(2)	プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成できる。			
		11週	プレゼンテーション演習(3)	プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成できる。			
		12週	プレゼンテーション演習(4)	プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成できる。			
		13週	プレゼンテーション演習(5)	プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成できる。			
		14週	プレゼンテーション演習(6)	プレゼンテーションソフトを用いて発表スライドを作成できる。			
		15週	プレゼンテーション発表	プレゼンテーションソフトを用いて発表ができる。			

		16週	プレゼンテーション発表		プレゼンテーションソフトを用いて発表ができる。	
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	工学基礎	情報リテラシー	情報リテラシー	情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。	3	
				論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。	3	
				コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。	3	
				情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを把握している。	3	
				同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在していることを知っている。	3	
				与えられた基本的な問題を解くための適切なアルゴリズムを構築することができる。	3	
				任意のプログラミング言語を用いて、構築したアルゴリズムを実装できる。	3	
				情報セキュリティの必要性および守るべき情報を認識している。	3	
				個人情報とプライバシー保護の考え方についての基本的な配慮ができる。	3	
				インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威を認識している	3	
				インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威に対して実践すべき対策を説明できる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	情報処理	プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。	4	
				定数と変数を説明できる。	4	
				演算子の種類と優先順位を理解し、適用できる。	4	
				算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。	4	
				データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。	4	
				条件判断プログラムを作成できる。	4	
				繰り返し処理プログラムを作成できる。	4	後1
				一次元配列を使ったプログラムを作成できる。	4	
評価割合						
		試験	レポート	発表	合計	
総合評価割合		50	50	0	100	
基礎的能力		50	50	0	100	

仙台高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	基礎材料学	
科目基礎情報							
科目番号	0010			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	マテリアル環境コース			対象学年	3		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	書名: 機械・金属材料学		編著: 黒田大介	出版社: 実教出版			
担当教員	伊東 航						
到達目標							
(1) 純金属、合金や化合物の結晶構造を説明できる。 (2) 結晶系の種類について説明できる。 (3) 14種のブラベー格子について説明でき、描くことができる。 (4) 代表的な結晶構造の原子配置について説明でき、充填率の計算ができる。 (5) 格子面とミラー指数の導出方法について説明することができ、格子方位と格子面を記述できる。							
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	
金属材料の結晶構造		指導教員の助言がなくても代表的な金属結晶構造の原子配置を説明でき、充填率、配位数等の計算ができる		指導教員の助言を受けることで代表的な金属結晶構造の原子配置を説明でき、充填率、配位数等の計算ができる		指導教員が助言をおこなっても代表的な金属結晶構造の原子配置の説明、充填率、配位数等の計算ができない	
結晶系とブラベー格子		指導教員の助言なしに結晶系とブラベー格子を説明や表記ができる。		指導教員の助言を受けることで結晶系とブラベー格子を説明や表記ができる。		指導教員が助言しても結晶系とブラベー格子の説明や表記ができない。	
ミラー指数		指導教員の助言なしに結晶面や結晶方位をミラー指数で表すことができる。		指導教員の助言を受けることで結晶面や結晶方位をミラー指数で表すことができる。		指導教員が助言しても結晶面や結晶方位をミラー指数で表すことができない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	金属の結晶構造の代表例として、面心立方格子、体心立方格子、六方最密格子について、イオン結晶の分類とその構造の代表例について学習する。 さらに原子位置、充填率、最隣接原子間距離など結晶構造の基礎を結晶模型などを利用して学習する。 物理、化学および数学の知識に基づき、材料の基本的性質を理解する上で必要な、材料を構成する原子の挙動、結晶構造の基本を学ぶ。						
授業の進め方・方法							
注意点	材料工学の基本知識を習得するための科目であることを念頭において授業に取り組むこと。 課題レポートは期限を守って必ず提出すること。 予習: シラバスを参考にして、学習予定の内容に関する教科書や配布プリントをよく読んでおくこと。 復習: ノート、配付資料を読み返すこと。理解できるまで演習問題を解き直す。 当科目を受講するにあたり、代数幾何(SE2)の内容を復習しておくこと。 マテリアル工学実験Ⅰ (SE3)、材料組織学Ⅰ (SE3)、材料組織学Ⅱ (SE4)、構成材料Ⅰ (SE4)、構成材料Ⅱ (SE5)等、様々な材料学に関する科目の基礎となる科目である。						
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	1.物質の構造		純金属、合金や化合物の結晶構造を説明できる。		
		2週	2.空間格子(1)		結晶軸、格子面、格子定数、単位胞を説明できる。		
		3週	2.空間格子(2)		結晶系の種類について説明できる。 14種のブラベー格子について説明でき、描くことができる。		
		4週	3.代表的な結晶構造の特徴(1)		体心立方格子の最隣接原子、単位胞に属する原子を理解できる。		
		5週	3.代表的な結晶構造の特徴(2)		面心立方格子の最隣接原子、単位胞に属する原子を理解できる。		
		6週	3.代表的な結晶構造の特徴(3)		最密六方格子の最隣接原子、単位胞に属する原子、軸比を理解できる。		
		7週	3.代表的な結晶構造の特徴(4)		代表的な結晶構造の原子配置について説明でき、充填率の計算ができる。		
		8週	4.原子の稠密面(1) 中間試験		稠密面の考え方を理解できる。 中間試験の実施		
	2ndQ	9週	4.原子の稠密面(2) 中間試験の解説		結晶構造と稠密原子面を理解できる。 中間試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。		
		10週	5.立方晶系のミラー指数(1)		格子面とミラー指数の導出方法について説明することができ、格子方位と格子面を記述できる。		
		11週	5.立方晶系のミラー指数(2)		立方晶系のミラー指数に関する演習問題を解答できる。		
		12週	6.六方晶系のミラー指数(1)		格子面とミラー指数の導出方法について説明することができ、格子方位と格子面を記述できる。		
		13週	6.六方晶系のミラー指数(2)		六方晶系のミラー指数に関する演習問題を解答できる。		
		14週	7.その他の結晶構造		様々な化合物の結晶構造を理解できる。		

		15週	8.格子欠陥		点欠陥である空孔、格子間原子、置換原子などを区別して説明できる。	
		16週	試験答案の返却		試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。	
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	材料物性	金属の一般的な性質について説明できる。	1	前1,前2
				原子の結合の種類および結合力や物質の例など特徴について説明できる。	2	前1,前2,前14
				結晶構造の特徴の観点から、純金属、合金や化合物の性質を説明できる。	3	前1,前3,前14
				結晶系の種類、14種のブラベー格子について説明できる。	3	前3
				ミラー指数を用いて格子方位と格子面を記述できる。	3	前2,前10,前11,前12,前13
				代表的な結晶構造の原子配置を描き、充填率の計算ができる。	3	前4,前5,前6,前7
				X線回折法を用いて結晶構造の解析に応用することができる。	1	前1
評価割合						
	試験					合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	100
専門的能力	100	0	0	0	0	100

仙台高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	材料組織学 I	
科目基礎情報							
科目番号	0011			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	マテリアル環境コース			対象学年	3		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	書名：機械・金属材料学		編著：黒田大介	出版社：実教出版			
担当教員	武田 光博						
到達目標							
材料組織領域では、材料組織の基礎となる原子の幾何学的な配列状態や平衡状態図の見方、変形や熱処理における組織変化を学習することを目指す。 ・ 平衡状態図を用いてミクロ組織変化を説明できる。 ・ 金属材料の性質とミクロ組織を関連付けて説明できる。							
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	
基本平衡状態図の理解		指導教員の助言無しに基本平衡状態図の模式図が描け、どのような反応なのかを説明できる。加えて、状態図において温度と組成が指定された物質に含まれる相と相の割合を説明できる。		指導教員の助言をうけつつ基本平衡状態図の模式図が描け、どのような反応なのかを説明できる。加えて、状態図において温度と組成が指定された物質に含まれる相と相の割合を説明できる。		指導教員の助言をうけても基本平衡状態図の模式図が描けず、どのような反応なのかを説明できない。また、てこの法則による相の割合を計算できない。	
金属材料の性質とミクロ組織		2成分系合金状態図において組成と温度がわかれば、合金中に含まれる相ならびに相の組成を指導教員の助言無しで説明できる。		指導教員の助言があれば、2成分系合金状態図において組成と温度がわかれば、合金中に含まれる相ならびに相の組成を説明できる。		指導教員の助言を受けても、2成分系合金状態図における合金の状態を説明できない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	前期開講の基礎材料学を引き継ぐ科目である。材料を構成する原子の挙動、結晶構造に関する理解を基に、金属の組織や相反応の基本概念と、その集大成である状態図を理解する。 材料を開発・製造するための知識として不可欠な物質の結晶構造、原子の挙動、材料の組織と状態図の見方などを学習する。						
授業の進め方・方法	教室で講義を行い、講義時間の終盤に授業進度に応じて演習問題を行う。授業ごとに課題を課しているのですべての課題を提出すること。 予習：教科書の授業内容に関わる内容を確認する。 復習：授業内容をA4用紙1枚にまとめて次回授業時に提出する。						
注意点	基礎材料学で学習した物質の構造、化学、物理、数学などの基礎科目を理解していること。 本科目はマテリアル工学実験Ⅰ、4年次以降開講科目であるマテリアル工学実験Ⅱ、材料組織学Ⅱ、構成材料等にも深く関連する科目であることを留意して授業に臨むこと。						
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	状態図の基礎		系、相、成分など基本用語を説明できる。 ギブスの相律から自由度を導出でき、系の自由度を説明できる。 水の状態図を説明できる。		
		2週	てこの法則		2成分系の相図において、てこの原理を用いて、各相の割合を計算でき、相の組成を求めることができる。		
		3週	格子欠陥と合金の種類		点欠陥である空孔、格子間原子、置換原子などを区別して説明できる。 固溶体、金属間化合物など合金の種類を説明できる。		
		4週	原子パーセントと重量パーセント		原子パーセントと重量パーセントの意味が説明できる。 原子パーセントから重量パーセント、重量パーセントから原子パーセントの換算ができる。		
		5週	2成分系合金状態図（1）		全率固溶型の状態図を説明できる。 共晶反応型の状態図を説明できる。 共晶反応、一般的な共晶組織を説明できる。 熱分析曲線から共晶反応型における組織変化を説明できる。 状態図から相の割合、相の組成を説明できる。		
		6週	2成分系合金状態図（2）		包晶反応型の状態図を説明できる。 包晶反応、一般的な共晶組織を説明できる。熱分析曲線から包晶反応型における組織変化を説明できる。 状態図から相の割合、相の組成を説明できる。		
		7週	2成分系合金状態図（3）		偏晶反応型の状態図を説明できる。熱分析曲線から偏晶反応型における組織変化を説明できる。状態図から相の割合、相の組成を説明できる。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	成分が同素変態を有するときの状態図		中間相、金属間化合物、規則合金が説明できる。 共析反応型、包析反応型など同素変態する元素を含む合金状態図の説明ができる。		

		10週	2成分系合金状態図の熱力学	固溶体の自由エネルギー曲線から求められる合金の安定状態について理解できる。 自由エネルギー曲線と状態図の関係を系統的にまとめ、説明することができる。 全率固溶型、共晶反応型、包晶反応型合金の状態図から自由エネルギー曲線を予想できる。
		11週	実用合金状態図（1）	Fe-C合金状態図に含まれる基本状態図を説明できる。 共析鋼、亜共析鋼、過共析鋼に含まれる組織を状態図から説明できる。 A1変態、A2変態、A3変態、A4変態を説明できる。 A1変態の過程を定性的に説明できる。
		12週	実用合金状態図（2）	Al-Cu系、Ti-Ni系などの合金状態図に含まれる基本状態図を説明できる。 指定された温度、組成から組織中に含まれる相と相の割合を説明できる。
		13週	3成分系状態図（1）	3成分系状態図の成分の表し方を説明できる。 3成分系等温断面図からこの法則を用いて相の割合を計算できる
		14週	3成分系状態図（2）	全率固溶型 3成分系状態図から等温断面図、垂直断面図が描ける
		15週	3成分系状態図（3）	共晶反応型 3成分系状態図から等温断面図が描ける
		16週	振り返り	材料組織学Ⅰで学習した内容を振り返り、学習到達度を自己評価にて確認する。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	材料組織	物質系の平衡状態について、安定状態、準安定状態、不安定状態を説明できる。	3	後1,後8,後13,後14,後15,後16
				ギブスの相律から自由度を求めて系の自由度を説明できる。	4	後1,後2,後8,後16
				純金属の凝固過程での過冷却状態、核生成、結晶粒成長の各段階について説明できる。	4	後3,後4,後8,後16
				2元系平衡状態図上で、この原理を用いて、各相の割合を計算できる。	4	後2,後5,後6,後7,後8,後9,後11,後12,後16
				全率固溶体型の状態図を、自由エネルギー曲線と関連させて説明できる。	4	後5,後8,後10,後11,後12,後16
				共晶型反応の状態図を用いて、一般的な共晶組織の形成過程について説明できる。	4	後5,後8,後11,後12,後16
				包晶型反応の状態図を用いて、一般的な包晶組織の形成過程について説明できる。	4	後6,後8,後11,後12,後16

評価割合

		試験	合計
総合評価割合		100	100
基礎的能力		100	100

仙台高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	材料物性 I	
科目基礎情報							
科目番号		0012		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		マテリアル環境コース		対象学年		3	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		書名：電子物性入門 著者： 中村嘉孝 発行所：コロナ社					
担当教員		柳生 穂高					
到達目標							
材料の様々な物理現象を理解する上で必須となる電子の量子力学的挙動、それを反映した原子の構造に関する基礎知識を習得することを目標とする。 ・ 電子の量子力学的な挙動のについて説明できる。 ・ 井戸型ポテンシャルについてシュレディンガー方程式を用いて説明できる。 ・ 物質内部の電子の基本的な構造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	
原子の構造と量子力学的計算		教員の助言が無くても原子の構造を理解し、量子力学的計算により電子のエネルギー状態を説明できる。		教員の助言があれば原子の構造を理解し、量子力学的計算により電子のエネルギー状態を説明できる。		原子の構造を理解しておらず、量子力学的計算により電子のエネルギー状態を説明できない。	
電子構造		教員の助言が無くても電子の配置、軌道を理解し、説明できる。		教員の助言があれば電子の配置、軌道を理解し、説明できる。		電子の構造、軌道を理解しておらず、説明できない。	
電子の性質		教員の助言が無くても電子の性質やそれを表す実験内容について説明できる。		教員の助言があれば電子の性質やそれを表す実験内容について説明できる。		電子の性質やそれを表す実験内容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		材料のもつさまざまな性質を理解する上で基礎となる電子物性に関する授業である。授業は、ナノスケール以下の世界での電子の量子力学的挙動に始まり、それを反映した原子の構造や電子配置、構造について学ぶ。この科目は、3年次後期の材料物性Ⅱへ継続し、機能材料を学習するための基礎となる。材料の諸物性を決定する電子の微視的振舞いに関する学習を通して、現象とその原因について物理・化学的立場から説明できる。					
授業の進め方・方法		事前に教科書および配布資料等を参照し、予習をして授業に臨むこと。 授業中に小テストをおこなう。復習として授業後に同演習課題を複数回解き、知識を定着させること。 予習：事前に教科書および配布資料をよく読んでおく。 復習：次週以降に確認の演習問題を行うので、授業の板書内容や教科書の確認問題をよく確認しておく。					
注意点		本科目は、物理Ⅰ、Ⅱ、化学Ⅰ、Ⅱの知識を前提とし、応用物理と関連する。後期に設定されている材料物性Ⅱへ継続し、機能材料を学習するための基礎となることを念頭において、単に数式を丸暗記することなく、常に数式で表出される物性現象の本質に立ち返って理解するよう努めて欲しい。					
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	材料物性概説		マテリアル工学および環境工学に占める材料物性の役割を理解できる。		
		2週	光の性質		光の性質について説明できる。		
		3週	電子の性質		電子の性質について説明できる。		
		4週	不確定性原理		不確定性原理について説明できる。		
		5週	波動関数と存在確率1		波動関数と存在確率について説明できる。		
		6週	波動関数と存在確率2		波動関数と存在確率を利用した計算ができる。		
		7週	原子の構造		原子の構造について説明できる。		
		8週	水素原子のエネルギー		古典力学的に水素原子のエネルギーを説明できる。		
	2ndQ	9週	シュレディンガー方程式1		シュレディンガー方程式の導出過程を説明できる。		
		10週	シュレディンガー方程式1		シュレディンガー方程式を使った計算ができる。		
		11週	井戸形ポテンシャル中の電子1		無限に深い井戸型での粒子の運動について計算ができる。		
		12週	電子雲と電子軌道		電子雲と電子軌道について説明できる。		
		13週	電子配置		電子がどの軌道に割り当てられるかを説明できる。		
		14週	分子軌道法 1		同核二原子分子の分子軌道形成の予想ができる。		
		15週	分子軌道法 2		異核二原子分子の分子軌道形成の予想ができる。		
		16週	前期期末試験の返却		試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。		
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標		到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	材料物性	陽子・中性子・電子からなる原子の構造について説明できる。		4	
				ボーアの水素原子模型を用いて、エネルギー準位を説明できる。		4	
				4つの量子数を用いて量子状態を記述して、電子殻や占有する電子数などを説明できる。		4	
				周期表の元素配列に対して、電子配置や各族および周期毎の物性の特徴を関連付けられる。		4	

				電子が持つ粒子性と波動性について、現象を例に挙げ、式を用いて説明できる。	4	
				量子力学的観点から電気伝導などの現象を説明できる。	4	前13
			無機材料	原子の構成粒子を理解し、原子番号、質量数、同位体について説明できる。	3	
				パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。	4	

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	20	70
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

仙台高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	マテリアル工学実験 I	
科目基礎情報							
科目番号		0014		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		履修単位: 4	
開設学科		マテリアル環境コース		対象学年		3	
開設期		通年		週時間数		4	
教科書/教材		マテリアル環境コース実験書（著：マテリアル環境工学科教員）					
担当教員		柳生 穂高,浅田 格,伊東 航,北川 明生					
到達目標							
材料工学に関する基礎重要項目について実験を通して実践的に学習する。 実験技術の習得、実験結果の考察、レポートによる実験報告書の作成により、実験・研究の基礎を身につける。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
環境計測に関する実験法の理解と技術習得		環境基準に従った水質等測定、食品分析、各種材料の組成分析の目的と方法原理の理解し、基本的な測定操作をできる。		環境に関わる各種測定があることを理解し、指示に従って測定の操作をできる。		教員や操作マニュアルの指示を伴っても環境に関わる各種測定を操作でない。	
材料の観察・解析法の理解と技術習得		材料の特性を左右する材料組織の観察、構成する物質の結晶構造解析の理論を理解し、実験操作をできる。		材料組織の観察、結晶構造解析の実験操作をできる。		教員や操作マニュアルの指示を伴っても材料組織の観察、結晶構造解析ができない。	
化学分析と熱分析の理解と技術習得		定量分析や熱分析の実験操作の基本を習得し、得られたデータから物性値を導出することができる。		定量分析や熱分析のデータを測定することができる。		教員や操作マニュアルの指示を伴っても定量分析や熱分析を実験できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		材料工学の基礎となる各テーマについて実験を行う。実験の目的・用点を捕え、実験における基本的な方法・手順を実践的に学習して、実験結果を整理しまとめる力を身につける。さらに課題調査などを通して、材料工学に関する研究を行う素養を養う。					
授業の進め方・方法		材料工学に関する基礎重要項目について8種類のテーマを2週または3週に渡って実験を通した実践的な学習を行う。その後、実験技術の習得、実験結果の考察などに関する事項を実験報告書にまとめる。					
注意点		予習：実験書をよく読み、次回おこなう実験について調べておくこと。 復習：実験ノートに手順や実験データをきちんと書くこと。 ・すべての実験に出席すること。欠席の場合は担当教員へ申し出て補講等の指導を受けること。 ・単位修得には8テーマのレポート提出及び実験ノートチェックがなされることが必須である。 ・実験の出席は必須である。もし授業を欠席する場合は事前に担当教員へ連絡し、後日、補講日の調整を申し出て追実験を行うこと。					
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	ガイダンス/安全講習		実験を行う上での目標と、心構えがわかる。 実験中に起こりうる災害防止と安全確保のためにすべきことがわかる。		
		2週	レポートガイダンス		レポート構成や記述方法を理解しレポートを作成できる。		
		3週	騒音・放射線計測		環境計測について、騒音および放射線量の環境基準を理解し、測定方法の基礎を習得する。		
		4週	騒音・放射線計測		環境計測について、騒音および放射線量の環境基準を理解し、測定方法の基礎を習得する。		
		5週	グラフ作成ガイダンス		エクセルを使って科学技術論文に適切なグラフ作成ができる。		
		6週	前期校外研修		実験科目を含めた専門科目の学習内容とカリキュラムを理解し、キャリアについて考える。		
		7週	大気・水質調査		環境計測について、大気および水質の環境基準を理解し、測定方法の基礎を習得する。		
		8週	大気・水質調査		環境計測について、大気および水質の環境基準を理解し、測定方法の基礎を習得する。		
	2ndQ	9週	食品分析		食品の安全をつかさどる分析について理解し、塩分濃度の分析技術を習得する。		
		10週	食品分析		食品の安全をつかさどる分析について理解し、塩分濃度の分析技術を習得する。		
		11週	材料の組成分析		さまざまな製品を構成する材料について組成分析を行い、環境面での安全性を保証する分析技術を理解し習得する。		
		12週	材料の組成分析		さまざまな製品を構成する材料について組成分析を行い、環境面での安全性を保証する分析技術を理解し習得する。		
		13週	論文講読発表会聴講		4 学年の論文講読発表会を聴講し、材料学の専門性とその最先端の研究についての知見を深める。		
		14週	前期実験のまとめ		前期 4 テーマのレポート指導内容を反映し、レポート執筆の追加やグラフ等の修正を行う。		

		15週	実験補講	前期4テーマの実験について、補足実験等を行い実験の精度を高めることで技術の習得や理解度を深める。
		16週		
後期	3rdQ	1週	X線結晶構造解析	X線回折法の原理を理解し、同装置を用いて、任意試料の結晶構造を同定できる。
		2週	X線結晶構造解析	X線回折法の原理を理解し、同装置を用いて、任意試料の結晶構造を同定できる。
		3週	X線結晶構造解析	光学顕微鏡で鉄鋼材料を観察し、組織について評価することができる。
		4週	2元合金の状態図作成	任意の組成の2元合金試料を作製し、情報処理機器を援用して実験試料の熱起電力を半自動的に測定できる。
		5週	2元合金の状態図作成	任意の組成の2元合金試料を作製し、情報処理機器を援用して実験試料の熱起電力を半自動的に測定できる。
		6週	後期校外研修	地域企業を見学し、将来の進路選択を考えることができる。
		7週	2元合金の状態図作成	任意の組成の2元合金試料を作製し、情報処理機器を援用して実験試料の熱起電力を半自動的に測定できる。
		8週	環境分析の基礎	環境分析を通して定量分析手法を習得できる。
	4thQ	9週	環境分析の基礎	環境分析を通して定量分析手法を習得できる。
		10週	環境分析の基礎	環境分析を通して定量分析手法を習得できる。
		11週	鉄鋼の組織観察	光学顕微鏡で鉄鋼材料を観察し、組織について評価することができる。
		12週	鉄鋼の組織観察	光学顕微鏡で鉄鋼材料を観察し、組織について評価することができる。
		13週	鉄鋼の組織観察	光学顕微鏡で鉄鋼材料を観察し、組織について評価することができる。
		14週	スキル確認	実験スキルに関するチェックシートの作成し、習得した技術を確認できる。実験ノートの確認評価を行い、適切な実験ノート作成を理解できる。
		15週	卒業研究発表聴講	卒業研究発表の聴講を通じて、マテリアルに関する研究活動について理解できる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	自然科学	物理実験	物理実験	電磁気に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	
				電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	
		化学実験	化学実験	実験の基礎知識(安全防具の使用法、薬品、火気の取り扱い、整理整頓)を持っている。	3	
				測定と測定値の取り扱いができる。	3	
	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	前3,前9,前10,前11,前12,前13,後9,後10
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	前9,前10,前11,前12,前14,前15,後9,後10
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	前8,前9,前10,前11,前12,前14,前15,前16,後9,後10
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	前8,前11,前12,後9,後10
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	前8,前11,前12,後9,後10
				実験データを適切なグラフや図、表などを用いて表現できる。	3	
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	

評価割合

	レポート	スキル確認		合計
総合評価割合	100	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	50
専門的能力	50	0	0	50

仙台高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	工業力学	
科目基礎情報							
科目番号	0016			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	マテリアル環境コース			対象学年	3		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	書名：工業力学 出版社：実教出版						
担当教員	野呂 秀太						
到達目標							
物体に作用する力、物体の運動、運動と仕事の関係、機械の振動現象などを理解できることを目標とする。							
事前学習（予習）：授業中に学習する内容を把握するため、教科書等を用いて予めトピックを眺めておくこと。 事後学習（復習）：授業中に解説した内容を自力で解答できるまで復習を行なうこと。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	物体に作用する力、物体の運動、運動と仕事の関係、機械の振動現象などを実際の機械に応用できる			物体に作用する力、物体の運動、運動と仕事の関係、機械の振動現象などを理解できる		物体に作用する力、物体の運動、運動と仕事の関係、機械の振動現象などを理解できない	
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	工学の分野で扱われる力学の基礎として、「物体に働く力」や「物体の運動」について解説と演習を行う。						
授業の進め方・方法	工学的問題の解決に必要とされる力学法則の知識や解析法を学ぶ。 事前学習（予習）：解説を理解するために必要な物理学初歩や数学の内容を復習すること。（予習範囲は初回の授業で説明する） 事後学習（復習）：授業中に解説した問題を自力で解答できるまで復習を行なうこと。						
注意点	1、2年次に学んだ数学、特に三角比や微分積分が分かっている前提で話を進める。不安がある場合は十分注意して授業を聴講し、十分に復習を行なうこと。						
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	ガイダンスと総説				
		2週	力の表し方		一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。		
		3週	力のモーメントと偶力		偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。		
		4週	重心		重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。		
		5週	速度と加速度		速度・加速度の意味を理解し、等速・等加速度直線運動における時間と距離の関係を説明できる。		
		6週	力と運動の法則(1)		運動の第一法則（慣性の法則）を説明できる。 運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。		
		7週	力と運動の法則(2)		運動の第三法則（作用反作用の法則）を説明できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	回転運動		周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。		
		10週	仕事		仕事の意味を理解し、計算できる。		
		11週	エネルギーと動力		エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。		
		12週	摩擦		すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。		
		13週	衝突		運動量および運動量保存の法則を説明できる。		
		14週	剛体の運動		剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。		
		15週	振動		単純な振動現象を数学的に理解できる。		
		16週	前期期末試験の返却		試験答案の返却、問題の解説と正答の説明。		
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
評価割合							
	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	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