

Kurume College		Year	2022		Course Title	Pysical Properties of Materials2	
Course Information							
Course Code		5M06		Course Category		Specialized / Compulsory	
Class Format		Lecture		Credits		School Credit: 2	
Department		Department of Materials System Engineering		Student Grade		5th	
Term		Year-round		Classes per Week		2	
Textbook and/or Teaching Materials		参考書：物性科学 坂田 著（培風館）。配布プリント					
Instructor		奥山 哲也					
Course Objectives							
1. エネルギーバンド構造について説明できる。 2. 導電現象について説明できる。 3. 電子密度・フェルミエネルギー・電子の占有確率等の計算ができる。 4. 固体の熱的性質について説明できる。 5. 半導体の特性について説明できる。 6. 量子力学の基礎について説明できる。							
Rubric							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		エネルギーバンド構造について図を使って説明ができる。		エネルギーバンド構造について説明ができる。		エネルギーバンド構造について説明ができない。	
評価項目2		導電現象について説明と典型的な計算ができる。		導電現象について説明ができる。		導電現象について計算ならびに説明ができない。	
評価項目3		電子密度・フェルミエネルギー・電子の占有確率等について説明と計算ができる。		電子密度・フェルミエネルギー・電子の占有確率等について計算ができる。		電子密度・フェルミエネルギー・電子の占有確率等について計算ができない。	
評価項目4		固体の熱的性質について説明と典型的な計算ができる。		固体の熱的性質について説明できる。		固体の熱的性質について説明できない。	
評価項目5		半導体の特性について説明と典型的な計算ができる。		半導体の特性について説明ができる。		半導体の特性について説明ができない。	
評価項目6		量子力学の基礎について説明と波動方程式の解法ができる。		量子力学の基礎について説明ができる。		量子力学の基礎について説明ができない。	
Assigned Department Objectives							
Teaching Method							
Outline		現代のエレクトロニクス産業の基盤をなす機能性材料の電気的・光学的特性を理解するためには、マクロ的組織の特徴を学習するだけでなく、原子・分子配列や電子・フォノン等の結晶中における挙動についての専門的知識を養わなければならない。本講義では、電気・電子材料ならびに半導体・誘電体に関する固体物性について学習する。実務経験のある教員による授業科目：実務経験のある教員による授業科目：この科目は企業で半導体材料の研究開発を担当していた教員を中心に、その経験を活かして現場での技術の事例を含めた固体物性に関する授業を行うものである。					
Style		プリントを適宜配布しながら講義を実施する。途中レポート提出を課す場合がある。他の学生に迷惑がかかるような学習態度が見られる場合は途中退席を命じる。講義において不明な点は授業の妨げにならない程度でその都度質問に応じる。講義内容は材料物性Ⅰの基礎知識を十分身につけていないとついていけなくなるので、受講以前に材料物性Ⅰを復習しておくことを推奨する。課題遂行状況に応じて中間試験実施の有無を決定する。 関連科目 材料物性Ⅰ オフィスアワー：電子メール等によって事前に日時を打ち合わせること。					
Notice		到達目標に記載した項目の基礎的な内容と理解度とその活用度を評価基準とする。 成績評価は中間試験50%、期末試験50%とし、中間試験を実施しなかった場合は期末試験100%とし、60点以上を合格とする。 新型コロナウイルス感染症拡大防止により試験が実施できなかった場合は授業中に課した課題を総合評価に取り入れ、配分については授業で周知する。 不合格者については再試験を実施する。授業進行に応じて演習問題を実施するので、必ず提出すること（提出なき場合は減点の対象とする）。					
Characteristics of Class / Division in Learning							
☐ Active Learning		☐ Aided by ICT		☒ Applicable to Remote Class		☒ Instructor Professionally Experienced	
Course Plan							
			Theme		Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	ガイダンスと結晶学の基礎1（4年次の復習）		4年次の結晶学の基礎について説明ができる。		
		2nd	結晶構造の基礎		複雑な結晶構造について説明ができる。		
		3rd	結晶構造の基礎2（応用）		高度な結晶学の基礎について説明ができ、応用することができる。		
		4th	金属材料と半導体材料の基礎		金属材料と半導体材料の基礎について説明ができる。		
		5th	半導体の基礎と電子のエネルギー状態		半導体の基礎と電子のエネルギー状態について説明ができる。		
		6th	電子のエネルギー状態		電子のエネルギー状態について説明ができる。		
		7th	結晶中における電子エネルギー状態		結晶中における電子エネルギー状態について説明ができる。		
		8th	確認試験（中間試験）		中間試験で理解度や計算能力の到達度を調べる事ができる。		
	2nd Quarter	9th	エネルギーバンド構造と占有確率		エネルギーバンド構造と占有確率について説明ができる。		
		10th	統計力学の基礎		統計力学の基礎について説明ができる。		

2nd Semester		11th	エネルギー状態密度	エネルギー状態密度について説明ができる。
		12th	電子分布とエネルギー	電子分布とエネルギーについて説明ができる。
		13th	電子分布とエネルギー 2	電子分布とエネルギーについて説明および計算ができる。
		14th	電気伝導の基礎	電気伝導の基礎について説明ができる。
		15th	試験問題内容に関する理解度の再確認	定期試験で実施した項目や内容について説明できる。
		16th		
	3rd Quarter	1st	ガイダンスと前期分の復習	導電現象等の前期分の内容について説明および計算ができる。
		2nd	電気抵抗の理論的取扱い	電気抵抗の理論的取扱いについて説明ができる。
		3rd	電気抵抗発生要因	電気抵抗の発生要因について説明ができる。
		4th	半導体のキャリア分布	半導体キャリアとなる電子ならびに正孔の分布について説明ができる。
		5th	半導体のキャリア密度	半導体のキャリア密度の理論的解釈について説明ができる。
		6th	半導体のキャリア密度の温度依存性	半導体キャリア密度の温度依存性について説明ならびに計算ができる。
		7th	後期授業で実施した演習の復習	後期授業で実施した演習問題の解答が説明できる。
		8th	確認試験（中間試験）	中間試験で理解度や計算能力の到達度を調べる事ができる。
	4th Quarter	9th	フェルミエネルギーの温度依存性	フェルミエネルギーが温度によって変化することを計算ならびに説明ができる。
		10th	半導体材料に関する先端トピックス	先端的な半導体材料やデバイスについて説明することができる。
		11th	半導体の電気伝導	導電性材料と区別して半導体の電気伝導の基本的な事項（各キャリアのドリフト速度や導電率、移動度等）の説明やこれらを使った計算ができる。
		12th	波動の基礎と量子力学の基礎	量子力学の基礎と波動方程式について説明や関係式を使った計算ができる。
		13th	量子力学の基礎 2	演算子と期待値について説明や計算ができる。
		14th	格子振動の基礎	固体比熱と超ウェア振動やデバイモデルについて説明ができる。
		15th	試験問題内容に関する理解度の再確認	定期試験で実施した項目や内容について説明できる。
		16th		

Evaluation Method and Weight (%)

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	Total
Subtotal	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	0	10
専門的能力	90	0	0	0	0	0	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0