

【授業科目名】物質科学 Material Science

【学年・学科】3年 機械システムコース、メカトロニクスコース

【授業期間】後期

【単位数】1単位 必履修

【達成目標】C-1

【授業形態】講義

【分野】工学基礎

【担当教員】伊藤 和男

【授業概要】

機械系等の工学技術者にとって、一般理系科目・化学と工学専門をつなぐ専門基礎としての物質科学の基礎を身につけることは重要である。マイクロからマクロまで物質の性質の基礎となる考え方を身に付ける。

【授業の進め方】

講義は教科書に沿って進める。また演習を積極的に行う。

【科目の達成目標】

1. 一般化学で得た知識を工学技術者として最低持つべき物質科学の知識まで高める。
2. 物質というものの見方と材料というものの見方の基礎を身につける。
3. 物質科学の基礎的な考え方を身に付け、新しい時代に対応できる工学的基礎を身に付ける。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
導入	2	授業の概要、進め方、目標、評価方法の説明、および元素の存在度
原子	4	原子の構造、同位体、原子核反応
原子モデルと周期表	4	ボーアの原子モデル、波動方程式、原子の電子配置と周期表
化学結合	4	イオン結合、共有結合、その他の結合
中間試験	2	
固体化学	4	固体中の電子の動き、結晶構造、格子エネルギー
錯体化学	2	錯体の構造、錯体の電子配置、錯体の反応
酸と塩基	2	アレニウス酸・塩基、ブレンステッド酸・塩基、ルイス酸・塩基
電気化学	2	電池と起電力、ネルンストの式、実用電池
無機材料	2	半導体の応用、イオン伝導、リチウムイオン電池、燃料電池材料
答案の返却と解説	2	

【授業時間外の学習】

教科書に目を通して、読んだ内容についてノートにまとめておくこと。

学んだ内容について、理解が不十分な個所について、教科書の演習問題等を解いて、復習する。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 授業の目標すべてに対し、試験（60%）と演習（40%）を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】一般理系科目 化学

【教科書等】『演習で学ぶ無機化学』（三共出版）

【参考書】一般理系科目 化学教科書 フォトサイエンス化学図録

【授業科目名】 物質科学 Material Science

【学年・学科】 3年 電子情報コース

【授業期間】 後期

【単位数】 1単位 必履修

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 工学基礎

【担当教員】 須崎 昌己

【授業概要】

金属、半導体、絶縁体について結晶の構成、電気的性質、バンド構造について学ぶ。
半導体のpn接合型デバイスについて学ぶ。

【授業の進め方】

授業は、配布プリント、視覚教材により行う。
理解を深める手助けとして演習や調査研究に取り組む。

【科目の達成目標】

- 1 金属、半導体、絶縁体のバンド構造と電気的性質の関係が説明できる。
- 2 半導体のpn接合の動作原理が説明できる。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
概要	2	授業概要と進め方
金属、半導体、絶縁体の物性	8	原子構造と結晶の構成、エネルギー帯の形成機構、エネルギー帯構造と電気伝導の関係、例題演習
半導体とその種類	8	真性半導体と不純物半導体の結合状態とバンド構造、伝導機構、ホール効果、例題演習
半導体のpn接合	8	pn接合の原理、整流特性、接合デバイス(フォトダイオード)、例題演習
中間試験	2	
試験返却(後期)	2	返却と同時に解答説明

【授業時間外の学習】

化学1、化学2の内容を再確認すること。
事後学習として、演習問題に取り組むこと。

【履修上の注意点】

図や表を基にして、物理的事象が説明できること。

【成績評価の方法】

- 1 科目の達成目標1、2について定期試験の成績(中間:30%、期末:30%)および調査研究報告書(40%)に基づいて評価する。
- 2 100点法により評価し60点以上を合格とする。

【関連科目】 化学1、化学2、電気電子基礎、電子回路、電子材料

【教科書等】 配布資料

【参考書】 電子工学、半導体工学などの専門書

【授業科目名】物質科学 Material Science

【学年・学科】3年 環境物質化学コース

【授業期間】後期

【単位数】1単位 必履修

【達成目標】C-1

【授業形態】講義

【分野】工学基礎

【担当教員】一花 裕一

【授業概要】

機械系や電気・電子系さらに物質系や環境系の工学技術者にとって、一般理系科目・化学と工学専門をつなぐ専門基礎としての物質科学の基礎を身につけることは重要である。マイクロからマクロまで物質の性質の基礎となる考え方を身に付ける。

【授業の進め方】

教科書を中心に講義を進める。適宜、演習やレポートを課す。

【科目の達成目標】

1. 一般化学で得た知識を工学技術者として最低持つべき物質科学の知識まで高める。
2. 物質というものの見方と材料というものの見方の基礎を身につける。
3. 物質科学の基礎的な考え方を身に付け、21世紀のナノテク時代に対応できる工学的基礎を身に付ける。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
概要	1	シラバス、科目の目標、授業の進め方、成績評価
原子・分子・化学結合	4	小さな原子から大きな原子、分子や金属やイオン物質と化学結合、他
硬い物質と軟らかい物質	4	ガラス、ダイヤモンドと黒鉛、金属、分子固体、プラスチック、ゴム
物質をつくる	6	セラミック、金属、有機物質、ポリエチレン、ナイロン、他
色のある物質・ない物質	4	色とは何、金属と色、有機物質と色、無機物質と色、他
電気を通す物質・通さない物質	6	良導体、絶縁体、誘電性、液晶、半導体、超伝導、磁性と物質の性質
エネルギーと物質	4	燃焼とエネルギー、電池の原理、燃料電池、太陽電池、原子力
中間試験	1	

【授業時間外の学習】

(事前学習) 教科書を化学図録と共に一読すること。

(事後学習) 授業で学んだことについて、身近な物質、興味のある物質に当てはめて考えてみる。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 試験(70%)、演習・課題(30%)で評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】一般理系科目 化学

【教科書等】『実践化学重要問題集-化学基礎・化学 2022』

【参考書】一般理系科目 化学教科書 フォトサイエンス化学図録

【授業科目名】 物質科学 Material Science

【学年・学科】 3年 都市環境コース

【授業期間】 後期

【単位数】 1単位 必履修

【達成目標】 C-1

【授業形態】 講義

【分野】 工学基礎

【担当教員】 中島 啓造

【授業概要】

機械系や電気・電子系さらに物質系や環境系の工学技術者にとって、一般理系科目・化学と工学専門をつなぐ専門基礎としての物質科学の基礎を身につけることは重要である。ミクロからマクロまで物質の性質の基礎となる考え方を身に付ける。

【授業の進め方】

教科書を中心に講義を進める。適宜、演習やレポートを課し、発表・討論をはさみ、講義をすすめる。

【科目の達成目標】

1. 一般化学で得た知識を工学技術者として最低持つべき物質科学の知識まで高める。
2. 物質というものの見方と材料というものの見方の基礎を身につける。
3. 物質科学の基礎的な考え方を身に付け、21世紀のナノテク時代に対応できる工学的基礎を身に付ける。

【授業の内容】

項目	時間	授業内容
授業の進め方および成績評価	2	シラバス、科目の目標、授業の進め方、成績評価
原子・分子・化学結合	4	小さな原子から大きな原子、分子や金属やイオン物質と化学結合、他
硬い物質と軟らかい物質	2	ガラス、ダイヤモンドと黒鉛、金属、分子固体、プラスチック、ゴム
物質をつくる	2	セラミック、金属、有機物質、ポリエチレン、ナイロン、他
色のある物質とない物質	4	色とは何、金属と色、有機物質と色、無機物質と色、他
中間試験	2	
電気を通す物質	4	良導体、絶縁体、誘電性、液晶、半導体、超伝導、磁性と物質の性質
エネルギーと物質	4	燃焼とエネルギー、電池の原理、燃料電池、太陽電池、原子力
環境と物質	2	環境とは、環境とエネルギー、温境と物質、製造プロセスと環境
物質と生命	2	生体物質と機能、ウイルス、たんぱく質、核酸、代謝、酵素
答案の返却と解説	2	

【授業時間外の学習】

配布資料に目を通して、読んだ内容についてノートにまとめておくこと。
学んだ内容について化学や化学図録などの本で確認し、演習課題を解いてみる。

【履修上の注意点】

【成績評価の方法】

1. 授業の目標すべてに対し、試験（60%）と演習やレポート（40%）を総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 一般理系科目 化学

【教科書等】 無し

【参考書】 一般理系科目 化学教科書 フォトサイエンス化学図録