

授 業 科 目	必・選	学年	専攻	担当教員	単位数	授 業 時 間	自学自習時間																																																																		
電子物性 Electronic Theory of Solids	選択	1年 2年	生産	浅野 清光	2	後期週2時間 (合計30時間)	後期週4時間 (合計60時間)																																																																		
<p>[教材] 教科書:「電子物性」 吉田 明、オーム社 補助教科書:「テキストブック電子デバイス物性」 宇佐美 晶、田中勝廣、伊比則彦、高橋市郎 共著、日本理工出版会 「固体物性の基礎—半導体デバイスへのアプローチ」 M.N.Rudden and J.Wilson 共著 網川資成 訳 技報堂出版</p>																																																																									
<p>[授業の目標と概要] ナノテクノロジーと呼ばれる最先端技術を支える各種電子材料の物性を原子・電子の微視的レベルで本質的に理解し、応用できる能力を修得することを目標とする。</p>																																																																									
<p>[授業の進め方] 講義形式で行う。適宜、小テストの実施やレポートの提出を求める。</p>																																																																									
<p>[授業内容]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>授 業 項 目</th> <th>時間</th> <th>内 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>授業ガイダンス</td> <td>1</td> <td>授業の進め方と評価の仕方について説明する。</td> </tr> <tr> <td>1 エレクトロニクス材料と電子物性</td> <td>3</td> <td>半導体材料物性、シリコン、化合物半導体、代表的電子デバイスについて基本的特性を理解できる。</td> </tr> <tr> <td>2 電子の運動状態</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(1) シュレディンガーの波動方程式</td> <td>2</td> <td>量子力学的な考え方、粒子性と波動性、基本方程式を理解できる。</td> </tr> <tr> <td>(2) 井戸型ポテンシャル中の電子の運動</td> <td>2</td> <td>井戸型ポテンシャル中の電子の運動について導出できる。</td> </tr> <tr> <td>(3) 水素原子の構造</td> <td></td> <td>水素原子の構造とトンネル効果について説明できる。</td> </tr> <tr> <td>(4) トンネル効果</td> <td>2</td> <td>マックスウェル-ボルツマン分布、フェルミー-ディラック分布、</td> </tr> <tr> <td>(5) 統計分布</td> <td>2</td> <td>ボーズ-アインシュタインを説明できる。</td> </tr> <tr> <td>3 固体の結晶構造</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(1) 結晶構造、ミラー指数</td> <td>2</td> <td>代表的な結晶系とブラベー格子、ミラー指数を説明できる。</td> </tr> <tr> <td>(2) 結晶の結合の仕方</td> <td>2</td> <td>代表的な結晶構造の例、結合の仕方を説明できる。</td> </tr> <tr> <td>(3) 逆格子、X線回折</td> <td></td> <td>逆格子ベクトル、ブラッグの回折条件を説明できる。</td> </tr> <tr> <td>4 固体のエネルギー帯</td> <td>2</td> <td>固体の電気的、光学的性質を決める基本的概念であるエネルギーバンド構造について理解できる。</td> </tr> <tr> <td>5 固体の電気伝導</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(1) 電気伝導</td> <td>2</td> <td>導電率、ドリフト速度、緩和時間、移動度について説明できる。</td> </tr> <tr> <td>(2) 半導体と金属の電気伝導</td> <td></td> <td>半導体と金属の電気伝導について説明できる。</td> </tr> <tr> <td>(3) キャリアの散乱機構</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(4) 超伝導の原理と応用</td> <td>4</td> <td>超伝導の原理と応用について説明できる。</td> </tr> <tr> <td>6 超L S I の製造技術</td> <td>4</td> <td>超L S I の基本的な作製技術と原理について説明できる。</td> </tr> <tr> <td>後期試験</td> <td>あり</td> <td>上記項目について学習した内容の到達度を確認する。</td> </tr> <tr> <td>試験の解説と解答</td> <td></td> <td>後期試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート</td> </tr> </tbody> </table>								授 業 項 目	時間	内 容	授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。	1 エレクトロニクス材料と電子物性	3	半導体材料物性、シリコン、化合物半導体、代表的電子デバイスについて基本的特性を理解できる。	2 電子の運動状態			(1) シュレディンガーの波動方程式	2	量子力学的な考え方、粒子性と波動性、基本方程式を理解できる。	(2) 井戸型ポテンシャル中の電子の運動	2	井戸型ポテンシャル中の電子の運動について導出できる。	(3) 水素原子の構造		水素原子の構造とトンネル効果について説明できる。	(4) トンネル効果	2	マックスウェル-ボルツマン分布、フェルミー-ディラック分布、	(5) 統計分布	2	ボーズ-アインシュタインを説明できる。	3 固体の結晶構造			(1) 結晶構造、ミラー指数	2	代表的な結晶系とブラベー格子、ミラー指数を説明できる。	(2) 結晶の結合の仕方	2	代表的な結晶構造の例、結合の仕方を説明できる。	(3) 逆格子、X線回折		逆格子ベクトル、ブラッグの回折条件を説明できる。	4 固体のエネルギー帯	2	固体の電気的、光学的性質を決める基本的概念であるエネルギーバンド構造について理解できる。	5 固体の電気伝導			(1) 電気伝導	2	導電率、ドリフト速度、緩和時間、移動度について説明できる。	(2) 半導体と金属の電気伝導		半導体と金属の電気伝導について説明できる。	(3) キャリアの散乱機構			(4) 超伝導の原理と応用	4	超伝導の原理と応用について説明できる。	6 超L S I の製造技術	4	超L S I の基本的な作製技術と原理について説明できる。	後期試験	あり	上記項目について学習した内容の到達度を確認する。	試験の解説と解答		後期試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート
授 業 項 目	時間	内 容																																																																							
授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。																																																																							
1 エレクトロニクス材料と電子物性	3	半導体材料物性、シリコン、化合物半導体、代表的電子デバイスについて基本的特性を理解できる。																																																																							
2 電子の運動状態																																																																									
(1) シュレディンガーの波動方程式	2	量子力学的な考え方、粒子性と波動性、基本方程式を理解できる。																																																																							
(2) 井戸型ポテンシャル中の電子の運動	2	井戸型ポテンシャル中の電子の運動について導出できる。																																																																							
(3) 水素原子の構造		水素原子の構造とトンネル効果について説明できる。																																																																							
(4) トンネル効果	2	マックスウェル-ボルツマン分布、フェルミー-ディラック分布、																																																																							
(5) 統計分布	2	ボーズ-アインシュタインを説明できる。																																																																							
3 固体の結晶構造																																																																									
(1) 結晶構造、ミラー指数	2	代表的な結晶系とブラベー格子、ミラー指数を説明できる。																																																																							
(2) 結晶の結合の仕方	2	代表的な結晶構造の例、結合の仕方を説明できる。																																																																							
(3) 逆格子、X線回折		逆格子ベクトル、ブラッグの回折条件を説明できる。																																																																							
4 固体のエネルギー帯	2	固体の電気的、光学的性質を決める基本的概念であるエネルギーバンド構造について理解できる。																																																																							
5 固体の電気伝導																																																																									
(1) 電気伝導	2	導電率、ドリフト速度、緩和時間、移動度について説明できる。																																																																							
(2) 半導体と金属の電気伝導		半導体と金属の電気伝導について説明できる。																																																																							
(3) キャリアの散乱機構																																																																									
(4) 超伝導の原理と応用	4	超伝導の原理と応用について説明できる。																																																																							
6 超L S I の製造技術	4	超L S I の基本的な作製技術と原理について説明できる。																																																																							
後期試験	あり	上記項目について学習した内容の到達度を確認する。																																																																							
試験の解説と解答		後期試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート																																																																							
<p>[到達目標] 現代のエレクトロニクスの発展を支える電子材料の特性を、電子、原子の微視的レベルにたつて本質的に理解し、ナノテクノロジーと呼ばれる新しい最先端技術に発展しつつある各種材料の電子物性を身に付けることができるようになること。</p>																																																																									
<p>[評価方法] 合格点は60点である。試験結果70%、レポート等を30%で評価する。</p>																																																																									
<p>[関連科目] (電子工学)、(応用物理)、(電気磁気学)、(微分積分学)、(オプトエレクトロニクス)、(電気材料)、(電子回路)</p>																																																																									
<p>[学習上の注意] 各種電子材料の性質は、電子、原子レベルで支配されるため、エレクトロニクス材料を本質的に理解するためには、電子物性が基礎になっていることを理解することがポイントである。各自、例題、演習問題に取り組むこと。</p>																																																																									
秋田高専学習・教育目標	C-1	JABEE 基準	d-2(a)																																																																						

授業科目	必・選	学年	専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
電磁波工学 Radiowave Engineering	選択	1年 2年	生産	宮田克正	2	後期週2時間 (合計30時間)	後期週4時間 (合計60時間)
[教材] 教科書：適宜プリントを配布する。							
[授業の目標と概要] 電磁波の基本的な性質や特性を講義により学び、さらに関連の演習や実験を通して、その取扱い方や応用する力を身につける。							
[授業の進め方] 講義形式、演習形式、実験形式で行います。レポートの提出を求めます。							
[授業内容]							
授業項目	時間	内 容					
授業ガイダンス	2	授業の進め方と評価の仕方について説明する。					
1. 交流回路の基礎		交流回路の基礎について理解出来る。					
2. ヘルツダイポールアンテナと半波長アンテナの基礎	2	ヘルツダイポールアンテナの基礎が理解出来る。					
3. デシベルとその使い方	2	電磁波測定に用いられるデシベルの取扱いが出来る。					
4. オッシロスコープとスペクトラムアナライザ							
(1) オッシロスコープとスペクトラムアナライザの基礎	2	オッシロスコープとスペクトラムアナライザの基本を理解出来る。					
(2) 実験実習	2	オッシロスコープとスペクトラムアナライザを用いた周波数の波形の測定、スペクトルの測定が出来る。					
5. 伝送線路							
(1) 伝送線路の基礎と代表的な伝送線路	2	分布定数線路（同軸線路や平行2線式線路等）の基礎が理解出来る。					
(2) 導波管の基礎	2	導波管の基礎について学ぶ。					
(3) 導波管の伝送実験	2	(円形/矩形) 導波管の基本特性を実験により学ぶ。					
6. 電波の偏波とベクトル合成	2	直線偏波、円偏波について説明出来る。					
7. 電磁ホーンアンテナ							
(1) 電磁ホーンアンテナの利得および放射パターン	2	電磁ホーンアンテナの利得及び放射パターンについて説明出来る。					
(2) 電磁ホーンアンテナの設計	4	簡単なマイクロ波帯電磁ホーンアンテナを設計/試作し、その基本特性を理解する。					
(3) 試作ホーンアンテナの利得及び放射パターンの測定(電波暗室)	2	電磁ホーンアンテナの諸特性を測定し、評価する。					
8. 電波吸収体							
(1) 電波吸収体と電磁波の吸収	2	電波吸収体による電磁波の吸収について説明出来る、電磁ホーンによる電波吸収体の反射量の測定法を説明出来る。					
(2) 電波吸収体の反射量の測定							
後期試験	あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答	2	後期試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート					
[到達目標] 電磁波の基本的性質についての知識を身につける。また、その取扱いに必要不可欠な伝送線路、アンテナについて学び、さらに演習、実験を通して電磁波を実際に応用するための基本技術を身につける。							
[評価方法] 総合評価＝試験結果(60%)＋レポート(40%) 合格点は60点である。							
[関連科目] (電気磁気学), (電気通信)							
[学習上の注意] 携帯電話、TV放送、衛星通信など、電磁波は今や生活に必要不可欠となっている。その電磁波の基本的性質がどのようであるかを意識して、講義と実験に臨んでもらいたい。							
秋田高専学習・教育目標	C-1	JABEE基準	d-2(a)				

授 業 科 目	必・選	学 年	専攻	担 当 教 員	単位数	授 業 時 間	自学自習時間
電気機器学特論 Advanced Theory of Electromachinery	選択	2年	生産	山 崎 博 之	2	後期週 2時間 (合計 30 時間)	後期週 4時間 (合計 60 時間)
[教材] 教科書：プリントを使用する。 補助教科書：「エネルギー変換工学基礎論」 穴山武 著 丸善株式会社							
[授業の目標と概要] 簡単な電気・機械結合系の解析方法を理解し、電気機械複合技術の基礎的な知識を身につけることを目標とする。							
[授業の進め方] 講義形式で行い、適宜レポート課題を課す。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時間	内 容				
1. ガイダンス		2	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
2. 電気機器学の基礎							
(1) エネルギー変換の意義及び電気機器の種類		2	電気機械エネルギー変換の工学的位置づけが説明できる。				
(2) 電気機械エネルギー変換の原理		2	速度起電力及び変圧器起電力を用いて発生電力が説明できる。				
3. 保存系							
(1) 保存系とは		2	保存系及び保存素子とは何かを説明できる。				
(2) 磁界エネルギーと機械力		2	磁化曲線よりプランジヤの吸引力が求められる。				
(3) 電界エネルギーと機械力		2	静電機械の実用性について体積エネルギー密度から説明できる。				
(ア) 電気回路と磁気回路の双対性							
(1) 双対回路		2	双対回路とは何かを説明できる。				
(2) 双対回路の一般的求め方		4	双対回路を求めることが出来る。				
(3) 電気回路と磁気回路の双対性		4	磁気回路の等価回路が導出でき、双対回路が求められる。				
(イ) 電機系と機械系のアナロジー							
(1) 機械量と電気料の対応		2	運動方程式と電気回路方程式の対応が説明できる。				
(2) 機械系の電氣的相似回路		2	運動方程式から電氣的等価回路が導出できる。				
(ウ) ラグランジュの運動方程式		2	ラグランジュの運動方程式を適用して電気機械複合系の方程式を導出できる。				
7. まとめ		2	本授業のまとめ				
後期試験		あり	上記項目について学習した内容の到達度を確認する				
試験の解説と解答		2	後期試験の解説と解答、授業アンケート				
[到達目標] 機械系の運動方程式と、電気回路の方程式が相似であることを理解すること。磁気回路の電氣的等価回路を導出できること。電気・機械結合系を電氣的等価回路として、あるいは等価的な機械的機構として扱えるようになることが目標である。							
[評価方法] 後期試験結果を80%、レポート課題を20%で評価する。							
[関連科目] (物理), (電気磁気学), (電気回路), 電気磁気学特論, エネルギー変換工学							
[学習上の注意] 電気機械エネルギー変換は、磁気エネルギーを介してなされることから、磁気回路における磁気エネルギーについて説明できることが重要である。							
秋田高専 学習・教育目標	C-1			JABEE 基準		d-2(a)	

授 業 科 目	必・選	学 年	専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
有機合成化学特論 Advanced Organic Synthetic Chemistry	選択	1年	環境	上松 仁 佐藤徹雄	2	後期週2時間 (合計30時間)	後期週4時間 (合計60時間)
[教 材] 教科書:「有機合成の戦略—逆合成のノウハウ」 C.L. ウィリス、M. ウィルス 富岡清訳 化学同人 補助教科書:「ハート 基礎有機化学」三訂版 H. ハート、L.E. クレーン、D.J. ハート共著 秋葉欣哉、奥彬共訳 培風館							
[授業の目標と概要] 標的となる有機化合物を、簡単な化合物から効率的に合成するための設計指針を学習するものであり、複雑な化合物であっても自ら合成経路を組み立てることができる能力を修得する。							
[授業の進め方] 講義形式で行う。							
[授業内容]							
授 業 項 目				時 間	内 容		
授業ガイダンス				1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。		
1 有機合成の考え方				1	有機合成の考え方を理解できる。		
2 逆合成解析 I: 考え方と方法				2	初歩的な逆合成の考え方を理解できる。		
(1) 逆合成の考え方				2	シントンの合成等価体		
(2) シントンの合成等価体				2	シントンについて理解できる。		
3 逆合成解析 II: 潜在極性と官能基相互変換				3	潜在極性を利用した逆合成解析を理解できる。		
(1) 潜在極性を利用した逆合成解析				3	官能基相互変換について理解できる。		
(2) 官能基相互変換				3			
4 逆合成解析 III: 戦略と計画				2	逆合成解析の戦略と計画を立てることができる。		
5 選択性 I: 官能基選択性と保護基				1	官能基選択的反応を理解できる。		
(1) 官能基選択的反応				3	保護基を用いた合成反応を考えられる。		
(2) 保護基を用いた合成				3			
6 選択性 II: 位置選択性				2	求電子付加反応と芳香族求電子置換反応を理解できる。		
(1) アルケンと芳香族化合物の反応				2	カルボニル化合物への求核付加反応を理解できる。		
(2) カルボニル化合物の反応				2			
7 選択性 III: 立体選択性				2	立体特異的反応を理解できる。		
(1) 立体特異的反応				2	立体選択的反応を理解できる。		
(2) 立体選択的反応				2			
8 有機合成の実例				2	有機合成の実例から逆合成解析を考えられる。		
後期試験				あり	上記項目について学習した内容の到達度を確認する。		
試験の解説と解答				2	後期試験の解説と解答、本授業のまとめ、 授業アンケート		
[到達目標] 様々な有機合成の例から逆合成解析の考え方を理解し、複雑な化合物であっても、簡単な化合物からどのように合成すればよいのかを考えられるようになること。							
[評価方法] 合格点は60点である。 学年総合成績は、後期試験結果を70%、小テスト・レポートの結果を30%で評価する。							
[関連科目] 高分子物性論、(有機化学、有機合成化学、高分子科学、有機工業化学、有機材料工学)							
[学習上の注意] 標的化合物への合成経路をいかに合理的に組み立てていくことができるかがポイントとなる。この際、標的化合物として、簡単なものから複雑なものへと順に、自分で合成経路を考える努力をすることが大切である。							
秋田高専学習・教育目標	C-1			JABEE基準		d-2 (a)	

授 業 科 目	必・選	学 年	専攻	担 当 教 員	単位数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
分離工学 Separation Engineering	選択	2年	環境	船山 齊	2	後期週2時間 (合計30時間)	後期週4時間 (合計60時間)
[教 材] 教科書：「分離工学」加藤 滋雄, 谷垣 昌敬, 新田 友茂著 オーム社 補助教科書：「化学工学」竹内 雍, 松岡 正邦, 越智 健二, 茅原 一之著 培風館							
[授業の目標と概要] 化学反応装置に関する学問である。反応速度を理解するための基礎知識から反応装置の設計に至る広い範囲の知識を修得する。							
[授業の進め方] 演習を随時取り入れながら講義形式で行うが、受講者が少ない場合には、ゼミ形式で行うこともある。 必要に応じてレポートの提出あるいはゼミ資料の提出を求める。 試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間		内 容			
1.ガイダンス		1		授業の進め方や評価法などについて説明する。			
2.分離の原理と方法		4		分離するための原理について理解する。			
(1)分離の原理		4		分離例から分離の推進力について理解する。			
(2)分離の方法と分離例		4					
3.分離操作とモデル		4		分離操作の具体例を理解する。			
(1)分離プロセス		4					
4.吸着分離		4		分離材を用いた吸着に関する基礎を理解する。			
(1)吸着平衡と吸着速度		4		固定層吸着操作を理解する。			
(2)吸着分離操作		4					
5.膜分離		2		膜分離の概要を理解する。			
(1)膜分離概説		4		濃度差・圧力差を利用した速度式を理解する。			
(2)膜透過速度式		4					
6.総括		1		本授業のまとめ。			
前期試験		あり		上記項目について学習した内容の理解度を確認する。			
試験の解説と解答		2		前期末試験の解説と解答, 授業アンケート			
[到達目標] 製品などを分離するための推進力と分離方法について理解できること。 次に、吸着と膜分離を例にとり分離に関する速度論的な知識を修得できること。							
[評価方法] 合格点は60点である。各講義形式で行った場合は試験結果を90%、演習レポートを10%で評価する。 ゼミ形式で行った場合は試験結果を70%、ゼミ資料の内容を20%、演習レポートを10%で評価する。							
[関連科目] (物理化学, 化学熱力学, 化学工学実験, 化学工学, 反応工学), 分離工学							
[学習上の注意] 現象を定量的に取り扱うため、数式を用いる機会が多い。普段から積極的に演習問題を解く努力が必要である。							
秋田高専学習・教育目標		C-1		JABEE基準		d-2(a)	