

授 業 科 目	必・選	学 年	学 科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
熱・統計力学 Thermodynamics and Statistical Mechanics	必修	1 年	生産 環境	金 田 保 則	2	前期週 2 時間 (合計 30 時間)	前期週 4 時間 (合計 60 時間)
<p>[教 材] 教科書・問題集：「例解 熱・統計力学演習」 戸田盛和, 市村純 著 岩波書店 自学自習のための参考書・問題集：例えば, 岩波物理入門コース7「熱・統計力学」 戸田盛和 著 岩波書店, 「熱統計力学」 阿部龍蔵 著 裳華房, 「統計力学」 市村浩 著 裳華房, 「大学演習 熱学・統計力学」 久 保亮五 編 裳華房 などがあれば授業の理解に役立つ</p>							
<p>[授業の目標と概要] 自然科学・工学の基礎とも言える熱力学と, 熱現象を分子論的に考える基礎としての統計力学 を学ぶ. 熱・統計力学での基本的な原理と枠組みを理解し, その手法を応用できるようになることを目標とする.</p>							
<p>[授業の進め方] 講義形式で行う. 必要に応じて適宜, 演習課題, レポート, 宿題を課す. 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.</p>							
[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. 温度と熱		1	エネルギーと温度, および熱との関係を理解できる.				
2. 熱力学第 1 法則		4	熱力学第 1 法則を説明できる.				
3. 熱力学第 2 法則		4	エントロピーを理解できる.				
4. 気体分子の分布確率		5	最大確率分布を理解し, 計算することができる.				
5. 統計力学		5	正準集合を理解し, 分配関数を用いて熱力学的諸量を 求めることができる.				
6. 量子論的な体系 —固体の比熱—		2	アインシュタイン模型を理解でき, 固体の比熱が計算できる.				
7. 量子論的理想気体		4	フェルミ・ボーズ粒子の特徴を理解し, 小正準集合の下でFD 分布, BE分布の量子統計分布を導ける.				
到達度試験		2	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	到達度試験の解説と解答, 本授業のまとめ, および授業アンケート				
<p>[到達目標] 熱現象を巨視的観点に立って理解する熱力学, 微視的観点から理解する統計力学, それぞれの特徴と関連性を踏ま えながら, 熱現象を科学的・論理的に理解し, 自ら数式で表現できるようになることが一つの目標である. さらに身 近に存在する熱現象に対し, 自ら科学的考察を行える能力を身につけるのがその上の目標となる.</p>							
<p>[評価方法] 成績は, 試験結果 70%, 演習課題・レポート・宿題の結果を 30% で評価する. 合格点は 60 点である. 特に, レポート・宿題の未提出者は単位取得が困難となるので注意すること.</p>							
[認証評価関連科目] (物理 I・II), (応用物理I・IIA・IIB), 量子力学, 応用数学							
[JABEE 関連科目] 量子力学							
[学習上の注意] 授業の復習をしっかり行い, 問題演習に取り組むこと. 物理的概念や法則を深く理解することがポイントである.							
達成しようとしている 基本的な成果	(3)	秋田高専学習・ 教育目標	B-1	J A B E E 基準	c		

授業科目	必・選	学年	学科(組) 専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
システム情報工学 System Information Engineering	必修	1年	生産 環境	平石 広典	2	前期週 2 時間 (合計 30 時間)	前期週 4 時間 (合計 60 時間)
[教材] 自製スライド, 自製プリントの配布							
[授業の目標と概要] システム情報, 特に多くのシステムでやりとりされるデータを多数の変量の変化として捉え, それを扱うデータマイニングの方法やそのためのシステム構築を学ぶ. 本授業ではその具体的な手法の基本的な知識と, いくつかの基本的な方法の習得を目標とする.							
[授業の進め方] 講義形式で行う. 必要に応じて適宜小テストを実施し, また演習課題, レポート, 宿題を課す.							
[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. データマイニングと多変量解析		1	データマイニングおよび多変量解析で用いられる種々の方法の特徴を説明できる.				
2. グラフによるデータ表現		2	様々なグラフの特徴を理解し, データに対してどのようなグラフで表現すればよいかを説明できる.				
3. 相関と単回帰		4	ものごとの関係を見つけるための相関係数や単回帰式について説明ができる.				
4. 重回帰分析		4	重回帰分析がどのような場合に用いられる方法であるか説明できる.				
5. 数量化理論 I 類		4	数量化理論 I 類がどのような場合に用いられる方法であるか説明できる.				
6. 判別分析		4	判別分析がどのような場合に用いられる方法であるか説明できる.				
7. 実験計画法		4	実験計画法がどのような場合に用いられる方法であるか説明できる.				
8. 一対比較		2	一対比較がどのような場合に用いられる方法であるか説明できる.				
到達度試験		2	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	到達度試験の解説と解答, 本授業のまとめ, および授業アンケート				
[到達目標] 何事に対しても理論的に取り組むという視点に基づいて, 種々の研究対象や開発対象のそれぞれを, 多数の変量のデータがやりとりされる一つのシステムとしてモデル化できるようになる.							
[評価方法] 合格点は 60 点である. 成績は, 試験結果 70%, 小テスト・演習課題を 30% で評価する. 特に, 演習課題の未提出者は単位取得が困難となるので注意すること.							
[認証評価関連科目] システム工学特論, 情報理論, 図形・画像工学, (基礎数学 I・II・III), (微分積分学 I・II), (基礎解析), (応用解析 I・II・III)							
[J A B E E 関連科目] 図形・画像工学							
[学習上の注意] 多変量解析はデータマイニング手法の一つであり, 実験データの処理からシステム開発まで広い分野で用いられており, データを扱う全ての分野において役立つ可能性を持つ. 常に何に利用できるかを考えることがポイントである.							
達成しようとしている 基本的な成果	(3)	秋田高専学習 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	d-1②		

授 業 科 目	必・選	学 年	専 攻	担当教員	単位数	授 業 時 間	自主学習時間
応用力学 Applied Mechanics	必修	1年	生産・ 環境	磯部 浩一	2	前期週 2時間 (合計30時間)	前期週 4時間 (合計60時間)
[教 材] 「要点がわかる材料力学」(コロナ社, 村瀬勝彦, 杉浦正勝, 和田均共著)							
[授業の目標と概要] 工学系全ての学生がある程度把握しておかねばならない「固体の力学」の基本的事項を学び, 外力を受けた時の構造物部材の力学的性質・挙動の基礎知識を習得する。							
[授業の進め方] 講義形式で行う。合格点に達しないものは前期試験終了後, 再試験を行うことがある。							
[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を説明する。		
1. 材料の力学的挙動と弾性論の基本的事項							
(1) 応力とひずみの概念				1	応力とひずみの物理的意味がわかる。		
(2) 弾性法則				1	フックの法則, 弾性係数, ポアソン比がわかる。		
(3) 一様引張を受ける棒内の応力				1	単軸応力の状態がわかる。		
(4) 三次元のフックの法則と二軸応力				2	三次元に拡大されたフックの法則を導き, 平面応力と平面ひずみ, 応力変換式, 主応力, モールの応力円, 単純せん断の基本事項がわかる。		
2. 曲げとねじりを受ける伝動軸の応力と変形				4	組合わせ応力の理解により, 伝動軸の強度の問題が理解できる。		
3. はりの応力と変形							
(1) せん断力図と曲げモーメント図				4	せん断力図(SFD), 曲げモーメント図(BMD)の作成方法が分かる。		
(2) 断面二次モーメント I_z と断面係数 Z				4	断面二次モーメント I_z および断面係数 Z の求め方が分かる。		
(3) 静定はり和不静定はりの応力とたわみの計算				8	はりのたわみの微分方程式の導き方とその解き方が分かり, はりの応力およびその変形状態が理解できる。		
到達度試験				2	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	到達度試験の解説と解答, 本授業のまとめ, 授業アンケート		
[到達目標] 大学工学部の学生が専門の如何を問わず履修する基礎科目の「材料力学概論」に相当する講義内容の基本的事項を修得する。							
[評価方法] 合格点は60点とする。前期末試験成績を100%として評価する。							
[認証評価関連科目] 現代応用物理学							
[JABEE関連科目] 振動工学(生産), 構造力学特論(環境)							
[学習上の注意] 1回の授業に対して必ず2~3の演習問題を解くこと。							
達成しようとしている 基本的な成果	(3)	秋田高専学習・ 教育目標	B-2	J A B E E基準	d-1 ④		

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
量子力学 Quantum Mechanics	選択	1年	生産環境	上田 学	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：特に用意せず、自製の演習プリントを配布する。</p> <p>参考書：自学自習用として、本科在学時に使用した量子力学もしくはそれに関連した教科書が用意できればよい。もし手元にそのようなテキストが無い場合は、次の教科書を例として挙げる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「工学系のための量子力学」 上羽 弘 著, 森北出版 ・「初等量子力学 (改訂版)」 原島 鮮 著, 裳華房 ・「量子力学 I (改訂版)」 小出 昭一郎 著, 裳華房 							
<p>[授業の目標と概要] 量子力学は、電子が主役となる微視的現象を記述する理論である。この講義では、波動力学の立場から水素型原子模型の計算を通して量子力学の基本概念を理解する。</p>							
<p>[授業の進め方] 講義形式で行う。必要に応じて適宜、演習課題、レポート、宿題を課す。</p> <p>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。</p>							
[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. 光量子と物質波	1	電子の波動性を理解できる。ド・ブROI波長を計算できる。					
2. ボーアの水素原子模型	2	ボーアの水素原子模型を説明できる。					
3. シュレディンガー方程式	2	波動関数と存在確率の関係 (ボルンの確率解釈) を説明できる。					
4. 箱の中の自由粒子	2	境界条件を利用して箱の中の自由粒子の波動関数やエネルギー準位を求めることができる。					
5. 水素型原子							
(1) 極座標による シュレディンガー方程式	3	極座標を用いて動径シュレディンガー方程式を書き表せる。					
(2) 交換関係	3	交換関係の計算ができる。					
(3) 角運動量と球面調和関数	6	量子力学における角運動量の性質が理解できる。 また、角運動量と球面調和関数との対応が理解できる。					
(4) 動径波動関数と エネルギー準位	4	水素型原子のエネルギー準位を説明できる。 また、動径波動関数の大まかな振る舞いを説明できる。					
(5) スピン	2	スピンをイメージできる。二電子系のスピンを合成できる。					
到達度試験	2	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。					
試験の解説と解答	2	到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート					
<p>[到達目標] ・ボーアの水素原子模型を説明できる。 ・シュレディンガー方程式を書き表せる。 ・水素型原子において「軌道」を理解できる。 ・水素型原子のエネルギー準位を説明できる。</p>							
<p>[評価方法] 成績は、試験結果75%、演習課題・レポート・宿題の結果を25%で総合的に評価する。合格点は総合成績で60点以上である。特に、レポート・宿題の未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。</p>							
<p>[認証評価関連科目] (化学 I・II, 応用化学), (生物基礎), (教養ゼミナール), (物理 I・II), (応用物理 I・IIA・IIB), 熱・統計力学, 固体物性論</p>							
<p>[JABEE関連科目] 生産: (応用物理 IIB), 熱・統計力学 環境: (応用物理 IIA), 熱・統計力学</p>							
<p>[学習上の注意] 授業の復習を行い、問題演習に取り組むこと。物理的概念や法則を深く理解することが大事。</p>							
達成しようとしている 基本的な成果	(3)	秋田高専学習・教育目標	B-1	JABEE基準	c		

授 業 科 目	必・選	学年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
固体物性論 Theory of Solid States	選択	1 年	生産 環境	金田 保則	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]</p> <p>教科書：「キッテル 固体物理学入門(上)」宇野良清 津谷昇 新関駒次郎 森田章 山下次郎 共訳 丸善 その他：自製プリントの配布 自学自習のための参考書：例えば、「固体物理学の基礎(上・1)」「同(上・2)」「同(下・1)」「同(下・2)」アシ ュクロフト/マーミン 吉岡書店 などは、授業をより深く理解するのに役立つ</p>							
<p>[授業の目標と概要] 固体物性の基礎理論を、教科書に沿って学ぶ。固体に関する諸性質（結晶構造、逆格子空間、結晶結合、フォノンなど）を理解し、簡単な系のモデル計算が自ら行えるようになることを目標とする。</p>							
<p>[授業の進め方] 講義形式で行う。ただし、受講者が少ない場合は、ゼミ形式で行う。必要に応じて適宜、演習課題、レポート、宿題を課す。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。</p>							
[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. 結晶構造	1	結晶の周期性、空間格子、簡単な結晶構造を理解する。					
2. 波の回折と逆格子	3	ブラッグ散乱、ブリルアン・ゾーン、逆格子空間を理解する。					
3. 結晶結合と弾性定数	3	種々の結晶結合を理解できる。固体の弾性を理解する。					
4. フォノンⅠ：結晶の振動	2	結晶格子の振動、弾性波を理解する。					
5. フォノンⅡ：熱的性質	2	フォノンガスの比熱を理解する。					
6. 自由電子フェルミ気体	3	自由電子フェルミ気体を理解する。					
7. エネルギーバンド	3	エネルギーバンドの基礎を理解する。					
8. 半導体	4	半導体の電子構造を理解する。					
9. フェルミ面と金属	4	フェルミ面の基礎について理解する。					
到達度試験	2	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	到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート					
<p>[到達目標]</p> <p>固体の多くの性質は、固体の構成要素たる原子(種)とその配置が基本となり、さらにそこでの価電子の性質により決定されていると言ってよい。複雑な電子軌道の理解は保留しながらも、結晶結合の形態や、自由電子モデルを中心とした電子構造から、種々の物性が理論的に導き出せることを理解し、自らも理論的検証ができるようになることが目標である。またこれらを通し、他の具体的な物質について、自ら科学的考察を行える能力を身につけるのがその上の目標となる。</p>							
<p>[評価方法]</p> <p>成績は、試験結果 70%、演習課題・レポート・宿題の結果を 30% で評価する。合格点は 60 点である。 特に、レポート・宿題の未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。</p>							
[認証評価関連科目] (物理Ⅰ・Ⅱ), (応用物理Ⅰ・ⅡA・ⅡB), 量子力学, 応用数学							
[JABEE 関連科目] 量子力学							
[学習上の注意]							
授業の復習をしっかりと行い、問題演習に取り組むこと。物理的概念や法則を深く理解することがポイントである。							
達成しようとしている 基本的な成果	(3)	秋田高専学習・ 教育目標	B-2	J A B E E 基準	d-1 ③		

授 業 科 目	必・選	学年	専攻	担当教員	単位数	授業時間	自主学習時間
校外実習 I Practice outside school I	選択	1 年	生産	生産システム 工学専攻長	1	4 5 時間以上	
[教 材] プリント (実習先で配布される資料)							
[授業の目標と概要] 学生時代に実社会を経験することにより学ぶ目的意識を高め、高専で学んでいる内容が実際の現場でどのように応用されているかを理解し、今後の勉学に役立てる。また、現場の人間関係を経験し、将来実社会に出たときに必要な協調性を身につける。							
[授業の進め方] 夏休みまたは春休みに行く。実習先での体験を報告書としてまとめ、実習内容を発表する。							
[授業内容]							
授 業 項 目	時間	内 容					
実習ガイダンス	1	実習の心構え、評価方法を説明する。					
1. 企業などの実習内容を理解し実習先を選択	3	受け入れ先の内容を検討し実習先を選択できる。					
2. 実習内容と実習先の技術内容	30 以上	実習内容、実習先の業務内容が理解できる。					
3. 実習中の実習内容を記載	5 以上	毎日の実習内容を記載できる。					
4. 実習報告書をまとめ考察	5	実習内容をまとめ報告書を作成できる。					
5. 実習内容の発表	1	実習内容を発表できる。					
[到達目標] 企業などの業務内容を理解し、実体験を通して講義・実験と実際の技術との関連づけができるようになること。それを通して、将来の自分の職業に対する目標が立てられるようになること。							
[評価方法] 評価は実習先担当者、専攻長および専攻科長が以下の各項目を担当して行う。							
1. 実習先担当者による評価 実習先において以下の評価項目について総合的に、S (非常に満足：100点)、A (満足：90点)、B (やや満足：80点)、C (普通：70点)、D (やや不満：60点)、E (不満：50点) の評価を行う。 ①実習への取り組み姿勢。②実習内容の理解度および成果など。③報告書の内容、出来映えなど。							
2. 専攻長による実習報告書の評価 以下の評価項目について総合的に、S (非常に満足：100点)、A (満足：90点)、B (やや満足：80点)、C (普通：70点)、D (やや不満：60点)、E (不満：50点) の評価を行う。 ①実習の目的、内容が理解できているか。②記述が簡潔で、正しい日本語で記述されているか。 ③図や表が適切で見やすいか。④実習内容、成果の水準など。							
3. 専攻長および専攻科長による報告会の評価 以下の評価項目について総合的に、S (非常に満足：100点)、A (満足：90点)、B (やや満足：80点)、C (普通：70点)、D (やや不満：60点)、E (不満：50点) の評価を行う。 ①実習の目的、内容がわかりやすく説明されているか。②図や表が適切で見やすいか。 ③データの分析や考察が適切になされているか。④話し方、質疑応答が分かりやすく説得力があるか。 総合評価=実習先担当者による評価：50%、実習報告書の評価：25%、報告会での評価：25%で、合計100点満点で採点し、60点以上を合格とする。							
[認証評価関連科目] (校外実習 A, B)							
[J A B E E 関連科目] (校外実習 A, B)							
[学習上の注意] 実習先への移動も含め、実習期間中には十分安全確保に努める。実習先の指示に従う。長期間の滞在になることもあるので、健康管理には十分配慮する。							
達成しようとしている 基本的な成果	(3)	秋田高専学習 ・教育目標	C - 3	J A B E E 基準	d-2(d)		

授 業 科 目	必・選	学 年	専 攻	担当教員	単位数	授 業 時 間	自主学習時間
校外実習Ⅱ Practice outside schoolⅡ	選択	1年	生産	生産システム 工学専攻長	2	90時間以上	
[教 材] プリント (実習先で配布される資料)							
[授業の目標と概要] 学生時代に実社会を経験することにより学ぶ目的意識を高め、高専で学んでいる内容が実際の現場でどのように応用されているかを理解し、今後の勉学に役立てる。また、現場の人間関係を経験し、将来実社会に出たときに必要な協調性を身につける。							
[授業の進め方] 夏休みまたは春休みに行く。実習先での体験を報告書としてまとめ、実習内容を発表する。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時間	内 容				
実習ガイダンス		1	実習の心構え、評価方法を説明する。				
1. 企業などの実習内容を理解し実習先を選択		3	受け入れ先の内容を検討し実習先を選択できる。				
2. 実習内容と実習先の技術内容		70以上	実習内容、実習先の業務内容が理解できる。				
3. 実習中の実習内容を記載		10以上	毎日の実習内容を記載できる。				
4. 実習報告書をまとめ考察		5	実習内容をまとめ報告書を作成できる。				
5. 実習内容の発表		1	実習内容を発表できる。				
[到達目標] 企業などの業務内容を理解し、実体験を通して講義・実験と実際の技術との関連づけができるようになること。それを通して、将来の自分の職業に対する目標が立てられるようになること。							
[評価方法] 評価は実習先担当者、専攻長および専攻科長が以下の各項目を担当して行う。							
1. 実習先担当者による評価 実習先において以下の評価項目について総合的に、S (非常に満足：100点)、A (満足：90点)、B (やや満足：80点)、C (普通：70点)、D (やや不満：60点)、E (不満：50点) の評価を行う。 ①実習への取り組み姿勢。 ②実習内容の理解度および成果など。 ③報告書の内容、出来映えなど。							
2. 専攻長による実習報告書の評価 以下の評価項目について総合的に、S (非常に満足：100点)、A (満足：90点)、B (やや満足：80点)、C (普通：70点)、D (やや不満：60点)、E (不満：50点) の評価を行う。 ① 実習の目的、内容が理解できているか。 ②記述が簡潔で、正しい日本語で記述されているか。 ③図や表が適切で見やすいか。 ④実習内容、成果の水準など。							
3. 専攻長および専攻科長による報告会の評価 以下の評価項目について総合的に、S (非常に満足：100点)、A (満足：90点)、B (やや満足：80点)、C (普通：70点)、D (やや不満：60点)、E (不満：50点) の評価を行う。 ① 実習の目的、内容がわかりやすく説明されているか。 ②図や表が適切で見やすいか。 ② データの分析や考察が適切になされているか。 ④話し方、質疑応答が分かりやすく説得力があるか。 総合評価＝実習先担当者による評価：50%、実習報告書の評価：25%、報告会での評価：25%で、合計100点満点で採点し、60点以上を合格とする。							
[認証評価関連科目] (校外実習A、B)							
[J A B E E 関連科目] (校外実習A、B)							
[学習上の注意] 実習先への移動も含め、実習期間中には十分安全確保に努める。実習先の指示に従う。長期間の滞在になることもあるので、健康管理には十分配慮する。							
達成しようとしている 基本的な成果	(3)	秋田高専学習 ・教育目標	C-3	J A B E E 基準	d-2(d)		