

科目名	量子物理	科目コード	A0340
-----	------	-------	-------

学科名・学年	全専攻・1年（プログラム3年）
担当教員	松永 茂樹（一般），佐藤 秀一（制御）
区分・単位数	選択・2単位
開講時期・時間数	前期，30時間【内訳：講義28，その他2】
教科書	上羽弘，工学系のための量子力学，森北出版
補助教材	
参考書	

### 【A．科目の概要と関連性】

様々な工学の分野で，電子，原子，分子などの挙動に着目する微視的観点が必要となっている．微視的な見方を修得するために，ミクロの世界の運動法則について学ぶ．

関連する科目：物理学 B（前年度履修），物理学実験（前々年度履修），物理工学（後期履修）

### 【B．到達目標と学習・教育目標との対応】

この科目は長岡高専の学習・教育目標の(C)と主体的に関わる．

この科目の到達目標と，成績評価上の重み付け，各到達目標と長岡高専の学習・教育目標との関連を以下の表に示す．

到達目標	評価の重み	学習・教育目標との関連
量子力学が必要となった経緯を理解する	20%	C1
量子力学の枠組みを理解する	25%	C1
簡単な系についてシュレーディンガー方程式が解ける	15%	C1
水素原子の電子状態の概観を把握する	40%	C1

### 【C．履修上の注意】

高専5年間の数学や力学の知識が身につけていないと学習は困難と思われます．特に下記の項目について復習してから受講してください．

数学関係：指数関数や三角関数の微積分，1・2階の線形微分方程式の解法，複素数，確率，確率密度関数

力学関係：運動エネルギー，位置エネルギー，運動量，角運動量，波長，振動数，振幅

後半は表計算ソフトウェアを使って電子軌道計算を行います．表計算ソフトウェア上で，式や関数の利用，およびグラフ作成ができることが必要です．

### 【D．評価方法】

次に示す項目・割合で達成目標に対する理解の程度を評価する．60点以上を合格とする．

定期試験（80%）【内訳：前期中間50，前期末30】

レポート（20%）

【E. 授業計画・内容】

前期

回	内容	課題
1	古典力学の破綻	教科書の第 1 章を読んで要点をまとめる
2	量子的概念の誕生	教科書の第 1 章を読む 第 1 章末の演習問題 等
3	波動関数とシュレーディンガー方程式	教科書の第 2 章を読んで要点をまとめる
4	固有関数と固有値，物理量の期待値	教科書の第 2 章を読む 第 2 章末の演習問題 等
5	粒子性と波動性，不確定性原理	教科書の第 2 章を読む 第 2 章末の演習問題 等
6	1 次元の自由粒子，3 次元の自由粒子	教科書の第 3 章を読む 第 3 章末の演習問題 等
7	前期中間試験 試験解説	試験時間：50 分
8	量子力学の適用例 1	教科書の第 3 章を読む 第 3 章末の演習問題 等
9	量子力学の適用例 2	電子軌道計算の準備 / 表計算ソフトウェアの機能確認
10	水素原子 1	電子軌道計算の準備 / 単振動方程式の数値解
11	水素原子 2	電子軌道計算 / 水素原子
12	水素原子 3	電子軌道計算 / 水素原子
13	多電子原子 1	電子軌道計算 / 多電子原子
14	多電子原子 2	電子軌道計算 / 多電子原子
-	前(後)期末試験	試験時間：50 分
15	試験解説と発展授業	