科　目	応用数学Ⅰ (Applied Mathematics I)
担当教員	山路 哲史 准教授
対象学年等	応用化学科・4年・前期・必修・2単位【講義】(学修単位Ⅰ)
学習・教育目標	A1(100%)
授業の概要と方針	ベクトル解析および線形代数の基本的な概念を理解し,それらを道具として使えるようになることを目標とする.話が抽象的になりすぎないよう具体例を豊富に扱い, 多くの計算を実際に行うことを重視する.頭の中に,計算の背景にある数学的世界のイメージが描けるようになることを目標とする.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】スカラー場・ベクトル場の概念を理解する.勾配,発散,回転の概念を理解する.			試験およびレポートで評価する.
2	【A1】線積分,面積分の概念を理解し,その計算ができる.発散定理,ストークスの定理の概要を理解する.			試験およびレポートで評価する.
3	【A1】行列の基本的な演算ができる.行列の基本変形を理解し,連立1次方程式の解法に利用できる.			試験およびレポートで評価する.
4	【A1】行列の階数を計算できる.ベクトルの一次結合,一次独立・従属について理解している.			試験およびレポートで評価する.
5				
6				
7				
8				
9				
10				

総合評価	成績は,試験85%　レポート13%　実力試験2%　として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.
テキスト	「基礎解析学コース ベクトル解析」:矢野 健太郎・石原 繁 共著(裳華房) 「演習 線形代数 改訂版」:村上 正康・野澤 宗平・稲葉 尚志 共著(培風館)
参考書	「新版 応用数学」:岡本 和夫 著(実教出版) 「電磁場とベクトル解析」:深谷賢治(岩波書店) 「ベクトル解析からの幾何学入門」:千葉逸人(現代数学社) 「キーポイントベクトル解析」:高木 隆司(岩波書店) 「ガウスの法則の使い方」:小野 嘉之(共立出版)
関連科目	2年数学I,数学II, 3年数学I, 4年応用物理
履修上の注意事項	・参考書に挙げた書籍は全部買い揃える必要はない.必要に応じて 図書館等で参照することが望ましい.・この科目の内容は, 2年数学I, 数学II, 3年数学Iおよび 4年応用物理の内容と関係が深い. 適宜,それらの教科書・問題集を参照すること.

授業計画（応用数学Ⅰ）		
	テーマ	内容（目標・準備など）
1	ベクトル解析の概要(1)	ベクトル解析はどのような数学かを理解する.ベクトルの演算(内積)について解説し,演習を行う.
2	ベクトル解析の概要(2)	ベクトルの演算(外積)について解説し,演習を行う.
3	ベクトルの微分	ベクトルの演算(微分)について解説し,演習を行う.
4	ベクトルの積分	ベクトルの演算(積分)について解説し,演習を行う.
5	スカラー場と勾配, 勾配の性質	スカラー場とその勾配を理解する.方向微分係数や等位面を定義し,勾配との関連を理解する.
6	発散	ベクトル場とその発散を理解する.ラプラシアンの計算を行う.
7	回転	ベクトル場の回転について理解する.
8	演習	ベクトルの基本的な計算についての総合的な演習を行う.
9	空間曲線	曲線の表示,弧長,接ベクトルなどを理解する.
10	線積分	曲線に沿ってのスカラー場とベクトル場の線積分について解説し,演習を行う.
11	曲面	2パラメータを使用した曲面の表示について理解する. 法単位ベクトル,ベクトル面要素などを理解する.
12	面積分	曲面に沿ってのスカラー場やベクトル場の面積分について解説し,演習を行う.
13	演習1	線積分,面積分についての演習を行う.
14	演習2	ベクトル解析についての総合的な演習を行う.
15	中間試験	中間試験を実施する.
16	試験返却,ガウスの発散定理	前期中間試験の答案を返却し,解答・解説を行う.発散定理について理解する.
17	ストークスの定理	ストークスの定理について理解する.
18	線形代数学の概要/行列の演算	高等数学における線形代数学の位置づけを理解する.行列の定義について確認する.行列の和, 差, 積, スカラー倍の計算方法を理解する.
19	特別な行列	零行列,単位行列,べき等行列,べき零行列を理解する.転置行列,対称行列,交代行列, 直交行列を理解する.
20	正則行列, 行列の分割	正則行列と逆行列の定義を理解する.行列をブロックに分割して積を計算し, 特に行ベクトル, 列ベクトルへの分割が有用であることを理解する.
21	行列の基本変形と階数	行列の基本変形を理解する.行列の簡約化を行い階数(ランク)を求める.
22	連立1次方程式の解法	連立1次方程式の係数行列および拡大係数行列を利用して連立1次方程式を解く.
23	連立1次方程式の解の存在条件	行列の階数を用いて連立方程式の解のあり方を分類する.
24	正則行列とその逆行列	正則行列の逆行列について解説し,演習を行う.
25	ベクトル空間	ベクトル空間を定義し,いくつかの例が実際に定義を満たしていることを確認する.
26	部分空間	部分空間を定義し,いくつかの具体例についてそれが部分空間であることを確認する.ベクトルの1次結合,ベクトルの組から生成される部分空間を理解する.
27	ベクトルの1次独立と1次従属	ベクトルの1次独立と1次従属の定義を理解し,行列の階数との関連について確認する.
28	ベクトル空間の基と次元	ベクトル空間の基と次元の定義を理解する.
29	連立方程式の解空間	連立方程式の解空間の次元と基底について解説し,演習を行う.
30	演習	線形代数のこれまでの内容について演習を行う.
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する.	