

| | | | |
|----------|---|-----------|--|
| 科目 | 応用数学II (Applied Mathematics II) | | |
| 担当教員 | 横山 卓司 | | |
| 対象学年等 | 応用化学科・4年・後期・必修・2単位 (学修単位I) | | |
| 学習・教育目標 | 工学複合プログラム | A-1(100%) | JABEE基準I(1) (c),(d)1 |
| 授業の概要と方針 | 線形代数およびベクトル解析の基本的な概念を理解し、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 | 到達目標毎の評価方法と基準 |
| 1 | 【A-1】2次元空間における線形変換のさまざまな問題を解決できる。 | | 2次元空間における線形変換のさまざまな問題を解決できることを試験で評価する。 |
| 2 | 【A-1】線形写像の概念、線形写像と行列の関係を理解する。 | | 線形写像の概念、線形写像と行列の関係を理解していることを、試験で評価する。 |
| 3 | 【A-1】固有値・固有ベクトルについて理解し、行列の対角化が行える。 | | 固有値・固有ベクトルについて理解し、行列の対角化が行えることを、試験で評価する。 |
| 4 | 【A-1】内積と外積の計算ができる。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。 | | 内積と外積の計算ができること、スカラー場・ベクトル場の概念、勾配、発散、回転の概念を理解していることを、試験で評価する。 |
| 5 | 【A-1】場の線積分、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内容を理解している。 | | 場の線積分、面積分の概念を理解し、その計算ができることを、試験で評価する。 |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 総合評価 | 成績は、試験100%として評価する。中間試験と定期試験の平均を試験成績として100%として評価する。各試験に対し、追試験を行う。100点満点で60点以上を合格とする。 | | |
| テキスト | 「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) 2次元の線形変換に関するプリント 「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) | | |
| 参考書 | 「入門線形代数」:三宅敏恒著(培風館) 「線形代数」:長谷川浩司著(日本評論社) 「キーポイントベクトル解析」:高木隆司著(岩波書店) 「ベクトル解析入門」:一松信著(森北出版) 「ゼロから学ぶベクトル解析」:西野友年(講談社) | | |
| 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 1 (応用数学II) | | |
|-----------------|-------------------|--|
| 回 | テーマ | 内容(目標, 準備など) |
| 1 | 2次正方行列による線形変換(1) | 2次正方行列で線形変換を定義し, 簡単な変換の計算を行う。 |
| 2 | 2次正方行列による線形変換(2) | 線型性について理解し, 直線の像を求める。 |
| 3 | 2次正方行列による線形変換(3) | 合成変換, 逆変換を理解する。回転変換の計算を行う。 |
| 4 | 2次正方行列による線形変換(4) | 行列が非正則な場合の線形変換について理解する。 |
| 5 | 2次正方行列による線形変換(5) | 問題演習を行う。 |
| 6 | 2次正方行列による線形変換(6) | 問題演習を行う。 |
| 7 | 2次正方行列による線形変換(7) | 問題演習を行う。 |
| 8 | 線形写像 | 線形写像を定義し, 与えられた基に関する線型写像の表現行列を理解する。 |
| 9 | 線形変換 | 線形変換を定義し, 2次元の具体例と関連づける。 |
| 10 | 基底の取り替え | 基底の取り替えに関する, 線形変換の表現行列の関係式を理解する。 |
| 11 | 線形写像の像と核 | 線形写像の像と核を定義し, それらの次元が行列の階数と関係があることを理解する。 |
| 12 | 直交変換 | 直交変換の定義と, 直交行列との関係を理解する。 |
| 13 | 演習 | 線形写像・線形変換に関するまとめの問題演習を行う。 |
| 14 | 演習 | 線形写像・線形変換に関するまとめの問題演習を行う。 |
| 15 | 中間試験 | 中間試験を実施する。 |
| 16 | 固有値と固有ベクトル | 線形変換の固有値, 固有ベクトル, 固有空間の定義を理解する。 |
| 17 | 固有方程式と固有空間 | 行列の固有方程式を利用して, 線形変換の固有値, 固有空間を求める。 |
| 18 | 行列の対角化(1) | 行列が対角化できるための必要十分条件を理解し, 与えられた行列を対角化する。 |
| 19 | 行列の対角化(2) | 行列の対角化に関する問題演習を行う。 |
| 20 | 対称行列の対角化 | 対称行列を直交行列により対角化する。 |
| 21 | 2次形式 | 対称行列の対角化の応用として, 2次形式とその標準化を扱う。 |
| 22 | 演習 | 固有値・固有ベクトル, 対称行列の対角化とその応用についてまとめの問題演習を行う。 |
| 23 | 内積と外積 | 内積と外積の計算の復習を行う。 |
| 24 | 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。 |
| 25 | 発散・回転 | ベクトル場とその発散・回転を理解する。ラプラシアンを定義する。 |
| 26 | 場の線積分 | 曲線に沿ってスカラー場やベクトル場の線積分を定義する。 |
| 27 | 場の面積分 | 曲面に沿っての面積分を定義する。 |
| 28 | 演習 | 線積分, 面積分についての問題演習を行う。 |
| 29 | 発散定理 | 発散定理を理解する。 |
| 30 | ストークスの定理 | ストークスの定理を理解する。 |
| 備考 | 中間試験および定期試験を実施する。 | |