

科 目		必・選	担 当 教 員	学 年 ・ 学 科			単 位 数	授 業 形 態					
応用数学 (Applied Mathematics)		必	藤原昭文 山東篤	5 学 年 機 械 工 学 科			学修単位 2 単位	半 年 週 2 時 間					
授業概要		ベクトル場、ベクトル微分演算子などの意味と使い方、線積分・面積分、それらに関する諸定理を理解し、流体力学、材料力学等の専門科目に活用できるようになる。 確率と統計の基礎を学び、初歩的な統計解析ができるようにし、これによって機械工学や他分野での問題解決能力を高める（D-1）。											
到達目標		ベクトル場、ベクトル微分演算子などの意味と使い方、線積分・面積分、それらに関する諸定理を理解し、流体力学、材料力学等の専門科目に活用できるようになる。 確率と統計の基礎を学び、初歩的な統計解析ができるようにし、これによって機械工学や他分野での問題解決能力を高める（D-1）。											
評価方法		年 2 回の定期試験（ 6 0 % ）と演習（ 4 0 % ）により評価する。											
教科書等		[教科書] 1 - 9 週：改訂応用数学、田河生長ほか著、大日本図書、 1 0 - 1 8 週：改訂確率統計、田河生長ほか著、大日本図書											
内 容		（ 1 5 週間で授業を 1 8 回実施する。なお、1 回の自宅演習は 2 0 0 分を目処にする。 ）							学習・教育目標				
ベクトル解析													
第1週	年間のガイダンス、空間ベクトルの性質と内積						(自宅演習)	C					
第2週	ベクトルの外積						(自宅演習)	C					
第3週	ベクトル関数 1；点（点の運動、速度、加速度）						(自宅演習)	C					
第4週	ベクトル関数 2；曲線、曲面（長さ、接線、法線						(自宅演習)	C					
第5週	ベクトル関数 3；曲面（接線、法線）						(自宅演習)	C					
第6週	スカラー場とベクトル場 1．勾配（、スカラー場とベクトル場）						(自宅演習)	C					
第7週	スカラー場とベクトル場 2．発散と回転（流体や熱による発散、回転）						(自宅演習)	C					
第8週	線積分と面積分（線積分の意味、定積分による表現と計算）、						(自宅演習)	C					
第9週	グリーンの定理 ベクトル解析試験						(自宅演習)	C					
確率・統計													
第10週	後期のガイダンス、確率とは何か						(自宅演習)	C					
第11週	確率の定義と性質 1；確率の基本的な性質(事象、和事象、余事象、空事象等の説明)						(自宅演習)	C					
第12週	確率の定義と性質 2；条件付き確率と事象の独立(乗法定理と復元、非復元抽出)						(自宅演習)	C					
第13週	確率の定義と性質 3；ベイズの定理（ある結果を導くある特定要因の確率）						(自宅演習)	C					
第14週	確率変数と確率分布 1；二項分布						(自宅演習)	C					
第15週	確率変数と確率分布 2；ポアソン分布						(自宅演習)	C					
第16週	確率変数と確率分布 3；平均、分散、標準偏差						(自宅演習)	C					
第17週	確率変数と確率分布 4；連続分布						(自宅演習)	C					
第18週	同上						(自宅演習)	C					
（特記事項）			JABEEとの関連										
			JABEE	a	b	c	d1	d2a)d)	d2b)c)	e	f	g	h
			本校の学習・教育目標	A	A	C	C	C	B	B	D	C	B

1 . 合格ラインについて、特に記載の無いものは、6 0 点以上を合格とします。

2 . 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。(【例】年4回定期試験実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつになります。)

第1～8週；ベクトル解析

科学と技術のさまざまな分野で、「場」というものが重要な役割を果たします。「場」とは、空間の各点に対し値が割り当てられているものです。その「値」はスカラーの場合もベクトルの場合もあります。

例えば、海中での水の流れは、空間の各点ごとにその点での流速というベクトルが割り当てられている「ベクトル場」の一例です。また室内での温度の分布は、空間の各点に「温度」というスカラー量が割り当てられている「スカラー場」の一例です。その他、材料中での歪みや応力、電界や電位など、自然界には多くの「場」がある。これらの「場」を取り扱うのに欠かせない数学的手法が「ベクトル解析」と呼ばれる。この講義の前半では、次のような日程で、ベクトル解析の基本を学ぶ。

- | | |
|-------|--|
| 第1～2週 | 1年間のガイダンスと、3年次までに学んだベクトルについての知識の復習をおこないます。 |
| 第3～5週 | ベクトルの値を持つ関数を考え、その基本的な応用について学びます。 |
| 第6～7週 | 与えられた場から導かれる「勾配」「発散」「回転」という別の「場」が、しばしば重要な役割を果たす。熱の流や流体の流れなどはこの考えが持たれる。 |
| 第8週 | 曲線上や曲面上で値をもつ場合の積分の求め方等を学び、面積分への変換法則、閉曲面上の面積分の体積積分への変換などにより、線積分、面積分を熱などの流体の流入出量と対応つけて理解します。 |
| 第9週 | ベクトル解析試験 |

第9～18週 確率・統計

世の中では確率的な事象が無数にあります。身近な問題として、えられるトランプの札やサイコロの目がわかりやすい例です。確率統計の考え方は実用的には、不良品の発生率、事故率、ばらつきの定量化など、企業活動や我々の日々の実験結果の検討等に極めて重要であるとともに、それらの原因推定も極めて重要なものといえます。本講義の後半ではこの確率統計の最も基礎的な部分を学習します。

- | | |
|---------|--|
| 第10～13週 | 確率の定義、事象の名称とそれらの関係、条件付き確率等を理解します。 |
| 第14～15週 | サイコロの目のように1から6までの整数しかとれない場合の確率変数は、離散的な値をとる。そのよう場合の代表例として2項分布とポアソン分布を学ぶ。 |
| 第16～17週 | 期待される値やばらつきの定量値として期待値、分散、標準偏差等を学ぶ。また、あらゆる値を採りうる連続型の確率分布について、同様に、平均・分散・標準偏差の求め方を学ぶ。 |
| 第18週 | 確率・統計試験 |

なお、学習単位につき、授業と同じ時間数の演習が自宅学習で課せられる。