

シラバス (2017 年度)

共通科目系列理数科目関連基礎科目

(2014 年度以降入学生向け)

2013 年度以前入学生向けカリキュラムとの対応関係

2014 年度以降入学生			2013 年度以前入学生(総合基礎科目)	
頁	科目名	シラバス番号	科目名	シラバス番号
3	微分方程式	181031	解析学 A	011231
4	フーリエ変換ラプラス変換	182561	解析学 B	013231
5	代数学 A	181011	代数学 A	011061
6	代数学 B	182501	代数学 B	013061
7	幾何学 A	181021	幾何学 A	011071
8	幾何学 B	182511	幾何学 B	013071
10	数理統計学	181141	数理統計学	011811

※授業コードはシラバス番号の末尾の 1 桁の数字を外した残りです。

講義科目名: 微分方程式
 英文科目名: Differential Equation

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
前期	2 年次	2 単位	選択
担当教員			
村田 嘉弘			
2 年次以上	工学部	週 2 時間	火曜 1 限

講義概要	内容理解に必要な基本事項の復習を行い,常微分方程式の一般論(常微分方程式の定義,解と初期条件)を学んだ後,1 階方程式(変数分離形,同次形,1 階線形方程式,ベルヌーイの方程式,リッカチの方程式,非正規形)を学び,後半は線形常微分方程式について基本的な内容を学習する。
授業計画	第 1 回: 講義内容のガイダンス 第 2 回: 基本事項の復習(1)(微分法1) 第 3 回: 基本事項の復習(2)(微分法2, 不定積分1) 第 4 回: 基本事項の復習(3)(不定積分2) 第 5 回: 常微分方程式の一般論(常微分方程式の定義・解と初期条件) 第 6 回: 変数分離形 第 7 回: 同次形 第 8 回: 1 階線形方程式 第 9 回: ベルヌーイの方程式・リッカチの方程式 第10回: 1 階非正規形 第11回: 線形斉次方程式の解の性質・定数係数線形斉次方程式 第12回: 線形非斉次方程式の解の性質 第13回: 定数係数線形非斉次方程式の特解の求め方(1) (未定係数法) 第14回: 定数係数線形非斉次方程式の特解の求め方(2) (定数変化法) 第15回: オイラーの方程式
授業形態	講義
達成目標	常微分方程式の一般論, 代表的な1階常微分方程式, 線型常微分方程式に関して正確に理解し, 教科書の演習問題レベルの問題が解けるようになる。
評価方法	授業へ取り組む姿勢の評価 20 点, レポート(第 10 回終了後 1 回)30 点, 期末試験 50 点として評価する。
評価基準	総得点が 60 点以上の場合を合格とする。
教科書・参考書	河村哲也『ナビゲーション微分方程式』サイエンス社(ライブラリ 数学ナビゲーション 3)
履修条件	微分積分学 I、II を履修済みであること。
履修上の注意	必ず教科書を購入し, 予習・復習をきちんと行い, 板書事項をノートに書き写すこと。 また, 自習問題を必ず解くこと。
予習・復習	授業と同程度の時間を使って, 教科書をあらかじめ熟読する予習や, 授業での板書, 口頭での説明なども含めたノートの整理や例題などを自分で解くなどの復習をし, 自習問題などを解くことを心がけること。
オフィスアワー	講義日の昼休み時 12:05~12:35 (事前に予約すること)
備考・メッセージ	期末試験は講義ノートと配布プリントのみ持込み可とする。 2013 年度以前入学者科目名称: 解析学 A

講義科目名: フーリエ変換ラプラス変換
 英文科目名: Fourier and Laplace Transformaton

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
後期	2 年次	2 単位	選択
担当教員			
村田 嘉弘			
2 年次以上	工学部	週 2 時間	火曜 1 限

講義概要	ラプラス変換は時間変数の世界の関数たちを複素変数の世界の関数に移す変換であり、移された関数が代数的に扱えるため、古典制御理論の基礎となっている理論である。 フーリエ変換は時間や空間変数の関数を周波数変数の関数に移す変換であり、元の関数に含まれる周波数がどの程度含まれるかを計っていると言える。 この講義では、両変換を微分方程式の解法に応用する。
授業計画	第 1 回:ラプラス変換入門 第 2 回:定義のための準備(1)(区分的連続・指数位数) 第 3 回:定義のための準備(2)(実変数複素数値関数) 第 4 回:ラプラス変換の定義 第 5 回:ラプラス変換の計算 第 6 回:ラプラス変換の性質 第 7 回:ラプラス逆変換 第 8 回:線形常微分方程式への応用 第 9 回:フーリエ解析入門・基本事項の準備 第10回:周期関数のフーリエ級数展開 第11回:周期関数のコード化と復元・複素フーリエ級数 第12回:非周期関数のフーリエ積分表示 第13回:フーリエ変換と逆変換 第14回:フーリエ変換・逆変換の性質 第15回:偏微分方程式への応用
授業形態	講義
達成目標	ラプラス変換とフーリエ変換に関して正確に理解し、教科書の演習問題レベルの問題が解けるようになる。
評価方法	授業へ取り組む姿勢の評価 20 点, レポート(第8回終了後 1 回)30 点, 期末試験 50 点として評価する。
評価基準	総得点が 60 点以上の場合を合格とする。
教科書・参考書	石村園子『やさしく学べるラプラス変換・フーリエ解析』共立出版
履修条件	微分方程式を履修済みであること。
履修上の注意	必ず教科書を購入し、予習・復習をきちんと行い、板書事項をノートに書き写すこと。 また、自習問題を必ず解くこと。
予習・復習	授業と同程度の時間を使って、教科書をあらかじめ熟読する予習や、授業での板書、口頭での説明なども含めたノートの整理や例題などを自分で解くなどの復習をし、自習問題などを解くことを心がけること。
オフィスアワー	講義日の昼休み時 12:05~12:35 (事前に予約すること)
備考・メッセージ	期末試験は講義ノートと配布プリントのみ持込み可とする。 2013 年度以前入学者科目名称:解析学 B

講義科目名: 代数学 A
英文科目名: Algebra A

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
前期	2 年次	2 単位	選択
担当教員			
長 良夫			
2 年次以上	工学部	週 2 時間	月曜 1 限

講義概要	数ベクトル空間を題材にして、ベクトルの 1 次独立性および基底・次元・部分空間の概念を学ぶ。 また、線形写像の次元定理を解説し、線形写像の像の次元と表現行列の階数の関係を考察する。 さらに、固有値問題と行列の標準化についても学ぶ。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行列・行列式の復習 2. 数ベクトル空間 3. 部分空間 4. 線形独立と線形従属 5. 基底と次元 6. 基底の取り替え 7. ここまでの演習 8. 線形写像と行列表現 9. 基底の変換と表現行列 10. 線形写像の核と像 11. ここまでの演習 12. 行列の固有値と固有ベクトル 13. 行列の対角化 14. 対角化の応用 15. ここまでの演習
授業形態	講義
達成目標	基底の概念をよく理解し、与えられた条件から部分空間の基底を求めることができる。 線形写像を行列で表すことができ、また像や核を求めることができる。 線形変換の固有値・固有ベクトルを求めることができる。行列の対角化ができる。
評価方法	演習問題の提出など 10 点、試験 90 点の合計 100 点満点で評価する。 詳細は、第一回目の講義時に説明する。
評価基準	総得点が 60 点以上を合格とする。
教科書・参考書	1 年次に使用の線形代数学の教科書。 必要に応じて、プリントを配布する。
履修条件	線形代数学 I、線形代数学 II を既履修のこと。
履修上の注意	応用線形代数学の単位取得者は、受講申告できません。
予習・復習	この講義では予習を特にする必要は無い。 一方で、授業と同程度の時間を使って、授業での板書や口頭での説明も含めてノートを自分なりにまとめ直したり、授業中に紹介した例題などを自分でといたりする復習と、授業で出された課題などに取り組むことを心がけること。また、その作業の中で生じた疑問などをその後の授業などで教員に質問したりして解決すること。
オフィスアワー	随時。
備考・メッセージ	特になし。

講義科目名: 代数学 B
 英文科目名: Algebra B

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
後期	2 年次	2 単位	選択
担当教員			
長 良夫			
2 年次以上	工学部	週 2 時間	月曜 1 限

講義概要	線形代数学の最も基本的で重要な結果であるジョルダン標準形について解説を行い、代数学としてだけではなく、線形微分方程式や数列への応用についても述べる。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 抽象ベクトル空間の定義と例 2. 部分空間・線形独立と線形従属 3. 部分空間の和と共通部分・基底と次元 4. 線形写像と次元定理 5. 線形空間の内積と直交性 6. 正規直交基底とグラム・シュミットの直交化法 7. 直交変換と直交行列. 内積の応用 8. ここまでの演習 9. 固有値と固有空間 10. 対角化可能性判定法 11. 実対称行列の対角化 12. 広義固有空間 13. ジョルダンの標準形 14. ジョルダンの標準形の応用 15. ここまでの演習
授業形態	講義
達成目標	<p>線形空間、線形独立、基底、次元の意味が理解できる。</p> <p>線形写像の意味を理解でき、像、核の基底を求めることができる。</p> <p>直交補空間の意味が理解でき、グラムシュミットの直交化法を実行できる。</p> <p>実対称行列の対角化ができる。</p> <p>線形代数学の微分方程式や数列などの応用への考え方を理解できる。</p>
評価方法	演習問題の提出など 10 点、試験 90 点の合計 100 点満点で評価する。 詳細は、第一回目の講義時に説明する。
評価基準	総得点が 60 点以上を合格とする。
教科書・参考書	1 年次に使用の線形代数学の教科書。 必要に応じて、プリントを配布する。
履修条件	線形代数学 I、線形代数学 II、微分積分学 I、微分積分学 II、代数学 A または応用線形代数学を既履修のこと。
履修上の注意	特になし。
予習・復習	<p>この講義では予習を特にする必要は無い。</p> <p>一方で、授業と同程度の時間を使って、授業での板書や口頭での説明も含めてノートを自分なりにまとめ直したり、授業中に紹介した例題などを自分でといたりする復習と、授業で出された課題などに取り組むことを心がけること。また、その作業の中で生じた疑問などをその後の授業などで教員に質問したりして解決すること。</p>
オフィスアワー	随時。
備考・メッセージ	特になし。

講義科目名: 幾何学A
英文科目名: Geometry A

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
前期	3 年次	2 単位	選択
担当教員			
藤原 豪			
3 年次以上	工学部	週 2 時間	月曜 1 限

講義概要	幾何学 B と合わせて、複素数と複素関数について学ぶ。 幾何学 A では、まず、複素平面の幾何学的直観に基きながら、複素数の表示、位相、演算、級数などの複素数に関する基本事項を学び、その上で複素関数論に取り組む。複素関数に関する基本事項、正則関数の基本性質、および冪級数と初等関数について学ぶ。 Cauchy-Riemann の方程式、および Euler の公式の理解を目標とする。
授業計画	1. 複素数とその演算 2. 複素平面とその位相 3. 複素数の極形式表示 4. 複素数の冪根 5. 複素数と代数方程式の根 6. 複素関数 7. 正則関数 8. Cauchy-Riemann の方程式 9. 正則関数と等角写像 10. 正則関数の導関数 11. 冪級数とその収束半径 12. 解析関数の正則性 13. 実解析関数の冪級数展開 14. 指数、三角関数と Euler の公式 15. その他の基本的な正則関数
授業形態	講義
達成目標	複素数の演算が出来る。複素数の冪根が求められる。複素関数の正則性が判定できる。 冪級数の収束半径が求められる。正則関数の導関数が求められる。 Cauchy-Riemann の方程式、Euler の公式を理解する。
評価方法	講義の進行に応じて提示する演習問題への取り組み状況、ならびに期末試験の成績により評価する。
評価基準	講義の進行に応じて提示する演習問題への取り組み状況(課題の提出、再提出)を 20 点満点、学期末試験を 80 点満点として、合計 60 点以上を合格とする。
教科書・参考書	教科書: 適時、講義内容をまとめたプリントを配布する。 参考書: 「基礎解析学」矢野健太郎・石原繁共著(裳華房)、 「応用解析、複素解析/フーリエ解析」坂井章著(共立出版)、 「函数論」吉田洋一著(岩波全書)
履修条件	微分積分学 I、II、III または M5 クラスの微分積分学 I、II の履修を終えていること。
履修上の注意	微分積分学 I、II、III の内容の復習(項目は講義の中で示す)に努めること。 授業内容を復習し、授業で提示、配布する演習問題に取り組むこと。
予習・復習	予習として、授業中に配布するプリントをよく読み、理解不能の部分や疑問点を整理しておく。 復習を重視すること。 授業と同程度の時間を使って、授業での板書や口頭での説明をノートにまとめ直したり、授業中に紹介した例題などを自分で解いたり、授業で出された課題などに取り組む。 また、その作業の中で生じた疑問などをその後の授業などで教員に質問したりして解決すること。
オフィスアワー	授業中に説明。
備考・メッセージ	期末試験への講義ノートの持込みを可とする。

講義科目名: 幾何学B
 英文科目名: Geometry B

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
後期	3 年次	2 単位	選択
担当教員			
藤原 豪			
3 年次以上	工学部	週 2 時間	月曜 1 限

講義概要	幾何学 A に続いて、複素関数論に取り組む。幾何学 B では、複素関数の積分に関する基本事項である Cauchy の積分定理、積分公式、および、Taylor 展開、Laurent 展開と留数定理などについて学ぶ。 また、正則関数の冪級数展開と、Riemann 面についてもその概略を学ぶ。
授業計画	1.線積分 2.複素積分 3.複素積分の基本性質 4.Cauchy の積分定理 5.Cauchy の積分定理の応用 6.Cauchy の積分公式 7.Cauchy の積分公式の応用 8.Taylor 展開 9.Laurent 展開 10.孤立特異点と留数 11.留数定理 12.実広義積分への応用 13.1 価性の定理と解析接続 14. $z^{1/2}$ の Riemann 面 15. $\log z$ の Riemann 面
授業形態	講義
達成目標	複素積分の計算が出来る。複素関数の Taylor 展開、Laurent 展開が求められる。 複素関数の特異点における留数が求められる。留数定理を応用して、実関数の積分、広義積分が出来る。
評価方法	講義の進行に応じて提示する演習問題への取り組み状況、ならびに期末試験の成績により評価する。
評価基準	講義の進行に応じて提示する演習問題への取り組み状況(課題の提出、再提出)を 20 点満点、学期末試験を 80 点満点として、合計 60 点以上を合格とする。
教科書・参考書	教科書:適時、講義内容をまとめたプリントを配布する。 参考書:「基礎解析学」矢野健太郎・石原繁共著(裳華房)、 「応用解析、複素解析/フーリエ解析」坂井章著(共立出版)、 「函数論」吉田洋一著(岩波全書)
履修条件	微分積分学 I、II、III または M5 クラスの微分積分学 I、II、および幾何学 A の履修を終えていること。
履修上の注意	微分積分学 I、II、III および幾何学 A の内容の復習(項目は講義の中で示す)に努めること。 授業内容を復習し、授業で提示、配布する演習問題に取り組むこと。
予習・復習	予習として、授業中に配布するプリントをよく読み、理解不能の部分や疑問点を整理しておく。 復習を重視すること。 授業と同程度の時間を使って、授業での板書や口頭での説明をノートにまとめ直したり、授業中に紹介した例題などを自分で解いたり、授業で出された課題などに取り組む。 また、その作業の中で生じた疑問などをその後の授業などで教員に質問したりして解決すること。
オフィスアワー	授業中に説明。
備考・メッセージ	期末試験への講義ノートの持込みを可とする。

講義科目名: 確率・統計

英文科目名: Probability and Statistics

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
前期	2 年次	2 単位	選択
担当教員			
杉原 敏夫			
2 年次以上	工学部	週 2 時間	水曜 1 限

講義概要	<p>統計学の内容を数理的な側面から体系付けて解説する。本科目では確率から出発し、その後確率分布、標本分布へと進め、最終的には統計的推定と統計的検定の理解と取り扱いを目標とする。</p> <p>なお、現実的な統計処理との対応への試みとして、随時に統計処理についての事例の解説を行う。</p>
授業計画	<p>第 1 回: 確率1(標本空間と事象、確率の定義)</p> <p>第 2 回: 確率2(条件付き確率、ベイズの定理)</p> <p>第 3 回: 確率変数(離散型、連続型、期待値と分散、チェビシェフの不等式)</p> <p>第 4 回: 確率分布1(二項分布、ポアソン分布)</p> <p>第 5 回: 確率分布2(一様分布、正規分布)</p> <p>第 6 回: 確率分布3(指数分布、対数正規分布、ワイブル分布)</p> <p>第 7 回: 多次元の確率分布(同時率分布、周辺確率分布、共分散と相関係数)</p> <p>第 8 回: 大数の法則と中心極限定理</p> <p>第 9 回: 標本分布1(母集団と標本、パラメトリックとノンパラメトリック)</p> <p>第10回: 標本分布2(標本平均と分散の分布、分散が既知と未知の場合)</p> <p>第11回: 統制的推定1(点推定と区間推定、最尤法と対数尤度)</p> <p>第12回: 統計的推定2(正規母集団の平均と分散の推定、母分散の比の推定)</p> <p>第13回: 統計的検定1(帰無仮説と対立仮説、片側と両側)</p> <p>第14回: 統計的検定2(母平均の検定、母平均の差の検定)</p> <p>第15回: 統計的検定3(母分散の比の検定、適合度の検定)</p>
授業形態	<p>講義形式とする。</p> <p>基本的に教科書に基づいて行い、講義の最終時にその時の内容の理解度を把握する課題を提示する。</p>
達成目標	<p>授業の到達目標とテーマ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・統計学の基礎となる確率と確率変数に対する理解が定着すること ・正規分布を中心とした確率分布についての理解が定着すること ・推定の考え方と手法の理解を踏まえ、現実的に応用できること ・検定の考え方と手法の理解を踏まえ、現実的に応用できること
評価方法	定期試験において 60%、毎回の授業時における課題提出において 40%の総合評価とする。
評価基準	総合評価において 60%以上を合格とする。
教科書・参考書	<p>教科書</p> <p>「統計学入門」、東京大学教養学部統計学教室編、東京大学出版会、1991</p>
履修条件	この科目は総合情報学部基礎科目の「数理統計学」を履修した、もしくは履修する学生は受講できない。
履修上の注意	各回の授業の復習を第一とするが、シラバスの展開に合わせた内容についての教科書に沿った予習を必要とする。
予習・復習	<p>大学の授業にとっては、復習による知識に定着は最も重要なものであり、授業時における内容を再度、同程度の時間をかけて復習することを前提とする。</p> <p>また、各授業の終わりに、次回の内容を教科書に沿って提示するので、履修生は授業と同等の時間をかけて予習を行っておくこと。</p>
オフィスアワー	最初の授業時に指定する。
備考・メッセージ	<p>この科目は JABEE 科目である。</p> <p>JABEE 学習・教育目標(1.3)</p>

講義科目名: 数理統計学

英文科目名: Mathematical Statistics

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
前期	2 年次	2 単位	選択
担当教員			
杉原 敏夫			
2 年次以上	総合情報学部	週 2 時間	水曜 1 限

講義概要	統計学の内容を数理的な側面から体系付けて解説する。本科目では確率から出発し、その後確率分布、標本分布へと進め、最終的には統計的推定と統計的検定の理解と取り扱いを最終目標とする。なお、いくつかの専門分野における共通した適切な応用事例を随所に設ける。
授業計画	第 1 回: 確率1(標本空間と事象、確率の定義) 第 2 回: 確率2(条件付き確率、ベイズの定理) 第 3 回: 確率変数(離散型、連続型、期待値と分散、チェビシェフの不等式) 第 4 回: 確率分布1(二項分布、ポアソン分布) 第 5 回: 確率分布2(一様分布、正規分布) 第 6 回: 確率分布3(指数分布、対数正規分布、ワイブル分布) 第 7 回: 多次元の確率分布(同時率分布、周辺確率分布、共分散と相関係数) 第 8 回: 大数の法則と中心極限定理 第 9 回: 標本分布1(母集団と標本、パラメトリックとノンパラメトリック) 第10回: 標本分布2(標本平均と分散の分布、分散が既知と未知の場合) 第11回: 統制的推定1(点推定と区間推定、最尤法と対数尤度) 第12回: 統計的推定2(正規母集団の平均と分散の推定、母分散の比の推定) 第13回: 統計的検定1(帰無仮説と対立仮説、片側と両側) 第14回: 統計的検定2(母平均の検定、母平均の差の検定) 第15回: 統計的検定3(母分散の比の検定、適合度の検定)
授業形態	講義形式とする。 基本的に教科書に基づいて行い、講義の最終時にその時の内容の理解度を把握する課題を提示する。
達成目標	授業の到達目標とテーマ ・統計学の基礎となる確率と確率変数に対する理解が定着すること ・正規分布を中心とした確率分布についての理解が定着すること ・推定の考え方と手法の理解を踏まえ、現実的に応用できること ・検定の考え方と手法の理解を踏まえ、現実的に応用できること
評価方法	定期試験において 60%、毎回の授業時における課題提出において 40%の総合評価とする。
評価基準	総合評価において 60%以上を合格とする。
教科書・参考書	教科書 「統計学入門」、東京大学教養学部統計学教室編、東京大学出版会、1991 (1 年次における既習得の「統計概論」の教科書と同じ)
履修条件	この科目は工学部基礎科目の「確率統計」を履修した、もしくは履修する学生は受講できない。
履修上の注意	各回の授業の復習を第一とするが、シラバスの展開に合わせた内容についての教科書に沿った予習を必要とする。
予習・復習	大学の授業にとっては、復習による知識に定着は最も重要なものであり、授業時における内容を再度、同程度の時間をかけて復習することを前提とする。 また、各授業の終わりに、次回の内容を教科書に沿って提示するので、履修生は授業と同等の時間をかけて予習を行っておくこと。
オフィスアワー	最初の授業時に指定する。
備考・メッセージ	特になし

講義科目名: 応用線形代数学
 英文科目名: Applied Linear Algebra

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
前期	2 年次	2 単位	選択
担当教員			
長 良夫			
2 年次以上	総合情報学部	週 2 時間	月曜 1 限

講義概要	<p>数ベクトル空間を題材にして、ベクトルの 1 次独立性および基底・次元・部分空間の概念を学ぶ。</p> <p>また、線形写像の次元定理を解説し、線形写像の像の次元と表現行列の階数の関係を考察する。</p> <p>さらに、固有値問題と行列の標準化についても学ぶ。</p>
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行列・行列式の復習 2. 数ベクトル空間 3. 部分空間 4. 線形独立と線形従属 5. 基底と次元 6. 基底の取り替え 7. ここまでの演習 8. 線形写像と行列表現 9. 基底の変換と表現行列 10. 線形写像の核と像 11. ここまでの演習 12. 行列の固有値と固有ベクトル 13. 行列の対角化 14. 対角化の応用 15. ここまでの演習
授業形態	講義
達成目標	<p>基底の概念をよく理解し、与えられた条件から部分空間の基底を求めることができる。</p> <p>線形写像を行列で表すことができ、また像や核を求めることができる。</p> <p>線形変換の固有値・固有ベクトルを求めることができる。行列の対角化ができる。</p>
評価方法	<p>演習問題の提出など 10 点、試験 90 点の合計 100 点満点で評価する。</p> <p>詳細は、第一回目の講義時に説明する。</p>
評価基準	総得点が 60 点以上を合格とする。
教科書・参考書	<p>1 年次に使用の線形代数学の教科書。</p> <p>必要に応じて、プリントを配布する。</p>
履修条件	線形代数学 I、線形代数学 II を既履修のこと。
履修上の注意	<p>代数学 A の単位取得者は、受講申告できません。</p> <p>クラス分けの指示を出す場合がある。その場合は指示に従うこと。</p>
予習・復習	<p>この講義では予習を特にする必要は無い。</p> <p>一方で、授業と同程度の時間を使って、授業での板書や口頭での説明も含めてノートを自分なりにまとめ直したり、授業中に紹介した例題などを自分でといたりする復習と、授業で出された課題などに取り組むことを心がけること。また、その作業の中で生じた疑問などをその後の授業などで教員に質問したりして解決すること。</p>
オフィスアワー	随時。
備考・メッセージ	特になし。

講義科目名: 応用線形代数学
 英文科目名: Applied Linear Algebra

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
前期	2 年次	2 単位	選択
担当教員			
日當 明男			
2 年次以上	総合情報学部	週 2 時間	月曜 1 限

講義概要	<p>数ベクトル空間を題材にして、ベクトルの 1 次独立性および基底・次元・部分空間の概念を学ぶ。</p> <p>また、線形写像の次元定理を解説し、線形写像の像の次元と表現行列の階数の関係を考察する。</p> <p>さらに、固有値問題と行列の標準化についても学ぶ。</p>
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行列・行列式の復習 2. 数ベクトル空間 3. 部分空間 4. 線形独立と線形従属 5. 基底と次元 6. 基底の取り替え 7. ここまでの演習 8. 線形写像と行列表現 9. 基底の変換と表現行列 10. 線形写像の核と像 11. ここまでの演習 12. 行列の固有値と固有ベクトル 13. 行列の対角化 14. 対角化の応用 15. ここまでの演習
授業形態	講義
達成目標	<p>基底の概念をよく理解し、与えられた条件から部分空間の基底を求めることができる。</p> <p>線形写像を行列で表すことができ、また像や核を求めることができる。</p> <p>線形変換の固有値・固有ベクトルを求めることができる。行列の対角化ができる。</p>
評価方法	<p>演習問題の提出など 10 点、試験 90 点の合計 100 点満点で評価する。</p> <p>詳細は、第一回目の講義時に説明する。</p>
評価基準	総得点が 60 点以上を合格とする。
教科書・参考書	<p>1 年次に使用の線形代数学の教科書。</p> <p>必要に応じて、プリントを配布する。</p>
履修条件	線形代数学 I、線形代数学 II を既履修のこと。
履修上の注意	<p>代数学 A の単位取得者は、受講申告できません。</p> <p>クラス分けの指示を出す場合がある。その場合は指示に従うこと。</p>
予習・復習	<p>この講義では予習を特にする必要は無い。</p> <p>一方で、授業と同程度の時間を使って、授業での板書や口頭での説明も含めてノートを自分なりにまとめ直したり、授業中に紹介した例題などを自分でといたりする復習と、授業で出された課題などに取り組むことを心がけること。また、その作業の中で生じた疑問などをその後の授業などで教員に質問したりして解決すること。</p>
オフィスアワー	授業にて指示する。
備考・メッセージ	特になし。

講義科目名: ベクトル解析
英文科目名: Vector Analysis

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
前期	2 年次	2 単位	選択
担当教員			
澁佐 雄一郎			
2 年次以上	工学部	集中講義	

講義概要	線形代数学でベクトルや線形性の概念、微分積分学で関数や微分積分の概念を導入してきた。しかしこれらは別々のものでなく、自然科学の分野では両方の概念を自由自在に使用する必要がある。特に自然現象を抽象化し、数学として取り扱うために、ベクトル場という概念がしばしば用いられる。速度場や電場、磁場などを扱う上で、このベクトル場をどのように解析するのかという知識が必要となる。この講義では線形性と一般のベクトルの概念をあらためて議論した上で、勾配、回転、発散などの概念を導入し、ガウスの定理、ストークスの定理につながる考え方を説明する。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. ガイダンスと序論 2. 線形性 3. 抽象化されたベクトル空間 4. ベクトル空間としての関数空間 5. 多変数関数 6. 偏微分の復習 7. 多重積分の復習 8. ベクトル場 9. 勾配の定義 10. 勾配の活用 11. 回転・発散・ラプラシアン 12. 面積分と線積分 13. ガウスの定理 14. ストークスの定理 15. 自然科学における例
授業形態	講義
達成目標	電磁気学や流体力学の基本となっているベクトル場の概念を学び、そこから計算される勾配、回転、発散などの量の意味を理解し、実際に計算できるようになることが目標である。また、ガウスの定理、ストークスの定理の考え方を理解することが目標である。
評価方法	授業中に出す課題やレポートの結果で評価する。詳細は初回の授業でも説明する。
評価基準	上記の方法で 100 点満点で評価し、80 点から 100 点を優、70 点から 79 点を良、60 点から 69 点を可、59 点以下を不可として、優、良、可を単位取得とする。
教科書・参考書	なし。授業中の板書と必要な口頭での説明を必ずノートに取ること。
履修条件	微分積分学Ⅲまたは微分積分学Ⅱの M5 クラスを履修したことがあることが条件。授業開始前にそれらの復習をしておくこと。下記の予習・復習の項目の内容を実施すること。
履修上の注意	評価材料の課題は、当然授業に出席し、実際に取り組んだ者のみに与えられるため、特別な理由も無く 3 回以上欠席すると単位取得は困難になることに十分に注意すること。
予習・復習	この講義では予習を特にする必要は無い。一方で、授業と同程度の時間を使って、授業での板書や口頭での説明も含めてノートを自分なりにまとめ直したり、授業中に紹介した例題などを自分で解いたりする復習と、授業で出された課題などに取り組むことを心がけること。また、その作業の中で生じた疑問などをその後の授業などで教員に質問したりして解決すること。万が一欠席した場合は、その回のノートを見せてもらい、自分なりのノートを完成させること。
オフィスアワー	授業にて指示する。
備考・メッセージ	講義内容を実際に身に付けていただくことがこの講義の目的であり、各自しっかり復習し、不明な点があれば過去の内容であっても質問してほしい。同様に授業中も積極的な質問を奨励する。2013 年度以前入学生は履修不可能。