2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories				
学部等/Faculty	等/Faculty /工芸科学部 : /School of Science and		/有:/Available	
Technology				
学域等/Field / 設計工学域: /Academic Field of		年次/Year	/2年次:/2nd Year	
	Engineering Design			
課程等/Program	/専門基礎科目 : /Specialized Foundational	学期/Semester	/前学期:/First term	
	Subjects			
分類/Category	/数学:/Mathematics	曜日時限/Day & Period	/木 2 : /Thu.2	

科目情報/Course Info	科目情報/Course Information				
時間割番号	12014206				
/Timetable Number					
科目番号	12061230				
/Course Number					
単位数/Credits	2				
授業形態	講義:Lecture				
/Course Type					
クラス/Class	рс				
授業科目名	応用解析:Applied Analysis				
/Course Title					
担当教員名	/峯 拓矢:MINE Takuya				
/ Instructor(s)					
その他/Other	インターンシップ実施科	国際科学技術	ドコース提供	PBL 実施科目 Project	DX 活用科目
	目 Internship	科目 IGP		Based Learning	ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員によ				
	る科目				
	Practical Teacher				
科目ナンバリング	B_PS3310				
/Numbering Code					

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course

- 日 常微分方程式は、自然科学・工学への多くの応用を持つ基本的な分野である。本講義では、常微分方程式に関する基本事項、解の性質、及び具体的な解法について、(高階・連立)線形常微分方程式の場合を中心に解説する。
- 英 Theory of ordinary differential equations (ODEs) is a basic and important field which has many applications in science and engineering. This course provides fundamentals on (higher order or systems of) linear ordinary differential equations and related topics.

学習の到達目標 Learning Objectives

日 1 階・2 階の基本的な常微分方程式の解法を理解する。

高階 線形常微分方程式の基本的な性質及び解法を理解する。

連立線形常微分方程式の基本的な性質及び解法を理解する。

変分法の基本的な考え方を理解する。

英 To understand Solution methods of basic types of 1st and 2nd order ODEs.

To understand Basic properties and Solution methods of Higher order Linear ODEs.

To understand Basic properties and Solution methods of Linear Systems of ODEs.

To understand Basic method of Calculus of Variations.

学習	引目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals(JABEE 関連科目のみ)
日	
英	

Rel Topics 内容 Content	1 F	英日英日	常微分方程式に関する基本事項 (1) Basics on ODEs (1) 常微分方程式に関する基本事項 (2) Basics on ODEs (2) 一般の線形常微分方程式 (1)	常微分方程式に関する基本的用語,1 階常微分方程式の解法の復習(変数分離形,1 階線形方程式,同次形,完全微分方程式等) Basic notions on ODEs (General definition of ODEs, Linear ODEs, Initial value problem, General solutions, Singular solutions, etc), Overview of 1st order ODEs (Separable, Linear, Homogeneous, Exact Eq.'s., Integrating Factor, etc.) 実変数複素数値関数,2 階定数係数線形常微分方程式の解法 Complex valued functions of a real variable, Solution of 2nd order linear ODEs with constant coefficients
現(① 形方程式、周沢形、完全銀介方程式文) Basic notions on ODEs (General definition of ODEs, Linear ODEs, Initial value problem, General solutions, Singular solutions, etc.) Overview of 1st order ODEs (Separable, Linear, Homogeneous, Exact Ed.'s., Integrating Factor, etc.)	2 [英日英日	項(1) Basics on ODEs (1) 常微分方程式に関する基本事項(2) Basics on ODEs (2) 一般の線形常微分方程式(1)	形方程式,同次形,完全微分方程式等) Basic notions on ODEs (General definition of ODEs, Linear ODEs, Initial value problem, General solutions, Singular solutions, etc), Overview of 1st order ODEs (Separable, Linear, Homogeneous, Exact Eq.'s., Integrating Factor, etc.) 実変数複素数値関数,2階定数係数線形常微分方程式の解法 Complex valued functions of a real variable, Solution of 2nd order linear ODEs with constant coefficients
	2 F	日 英 日	Basics on ODEs (1) 常微分方程式に関する基本事項 (2) Basics on ODEs (2) 一般の線形常微分方程式 (1)	Basic notions on ODEs (General definition of ODEs, Linear ODEs, Initial value problem, General solutions, Singular solutions, etc), Overview of 1st order ODEs (Separable, Linear, Homogeneous, Exact Eq.'s., Integrating Factor, etc.) 実変数複素数値関数,2階定数係数線形常微分方程式の解法 Complex valued functions of a real variable, Solution of 2nd order linear ODEs with constant coefficients
problem, General solutions, Singular solutions, etc), Overview of 1st order ODEs (Separable, Linear, Homogeneous, Exact Eq. is., Integrating Factor, etc.) 2 日 常報分方柱式に関する基本事業変数進素数値関数、2階定数係数線形常識分方程式の解注 [2] 大 Basics on ODEs (2) Complex valued functions of a real variable, Solution of 2nd order linear ODEs with constant coefficients [1] 大 Higher order Linear ODEs with variable coefficients (1) を企業を 「	2 F	日 英 日	常微分方程式に関する基本事項 (2) Basics on ODEs (2) 一般の線形常微分方程式 (1)	problem, General solutions, Singular solutions, etc), Overview of 1st order ODEs (Separable, Linear, Homogeneous, Exact Eq.'s., Integrating Factor, etc.) 実変数複素数値関数、2階定数係数線形常微分方程式の解法 Complex valued functions of a real variable, Solution of 2nd order linear ODEs with constant coefficients
Separable, Linear, Homogeneous, Exact Eq.'s., Integrating Factor, etc.) 日本版分方程式に関する基本事業会数据素級信険数、2階定数係数線形常線の方程式の解法類(2)	Ţ	英日	項(2) Basics on ODEs (2) 一般の線形常微分方程式(1)	(Separable, Linear, Homogeneous, Exact Eq.'s., Integrating Factor, etc.) 実変数複素数値関数,2階定数係数線形常微分方程式の解法 Complex valued functions of a real variable, Solution of 2nd order linear ODEs with constant coefficients
日	Ţ	英日	項(2) Basics on ODEs (2) 一般の線形常微分方程式(1)	実変数複素数値関数, 2 階定数係数線形常微分方程式の解法 Complex valued functions of a real variable, Solution of 2nd order linear ODEs with constant coefficients
要(2)	Ţ	英日	項(2) Basics on ODEs (2) 一般の線形常微分方程式(1)	Complex valued functions of a real variable, Solution of 2nd order linear ODEs with constant coefficients
要(2)	Ţ	英日	項(2) Basics on ODEs (2) 一般の線形常微分方程式(1)	Complex valued functions of a real variable, Solution of 2nd order linear ODEs with constant coefficients
要 Basics on ODEs (2) Complex valued functions of a real variable, Solution of 2nd order linear ODEs with constant coefficients 3 日 一般の膨胀常微分方程式(1) 重ね合わせの原現。解の存在と一意性、基本解、ロンスキアン、一般解、特殊解、定数変化法変化法数 要 Higher order Linear ODEs with variable coefficients (1) Principle of superposition, Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of constants Method 4 日 定数係数の線形常微分方程式 (1) 支票 Migher order Linear ODEs with constant coefficients (1) Characteristic equation, (Complex/ Real) canonical fundamental solutions, Differential operator D = d/dx, Polynomials P(D) of D, Basic formulas 5 日 定数係数の線形常微分方程式 (2) 黄 法法 法演算子法, 法演算子 1/P(D), 基本公式 (2) 6 日 定数係数の線形常微分方程式 (3) 上inear ODEs with constant coefficients (2) 6 日 定数係数の線形常微分方程式 (3) Examples and exercises for Method of operational calculus constant coefficients (3) 7 日 定数係数の線形常微分方程式 (3) タランベールの膨致低下法、オイラー型線分方程式 (4) 8 日 定数の影形電放力方程式 (3) ダフンベールの膨致低下法、オイラー型線分方程式 (3) 9 日 金の肥陰立線形常微分方程式 (3) ダフンベールの膨致低下法、オイラー型線分方程式 (2) 9 日 金の肥陰立線形常微分方程式 (3) ダフンペールの膨致低下法、方数可分別、重ね合わせの原理、解の存在と一葉性、基本解、基本解行列、日ンスキアン、一般性、特殊解、定数变化法、对角行列、三角行列、三角行列、三角行列、三角行列、三角行列、三角行列、三角行列、三		日	Basics on ODEs (2) 一般の線形常微分方程式(1)	constant coefficients
コ 日 一般の線形常微分方程式(1) 生れらいでは、 要な 変化法 要 Higher order Linear ODEs with constant Coefficients(2) 大学 Higher order Linear ODEs with constant Coefficients(3) 大学 Higher order Linear ODEs with constant Coefficients(4) 大学 Higher order Linear ODEs with constant Coefficients(5) 大学 Linear Systems of ODEs with variable Coefficients(4) 大学 Linear Systems of ODEs with variable Coefficients(4) 大学 Linear Systems of ODEs with variable Coefficients(4) 大学 Linear Systems of ODEs with variable Coefficients (2) 大学 Linear Systems of ODEs with variable Coefficients (4) 大学 Linear Systems of ODEs with variable Coefficients (4) 大学 Linear Systems of ODEs with variable Coefficients (5) 大学 Linear Systems of ODEs with variable Coefficients (6) 大学 Linear Systems of ODEs with constant coefficients (7) 大学 Linear Systems of ODEs with constant coefficients (7) 大学 Linear Systems of ODEs with constant coefficients (7) 大学 Linear Systems of ODEs with constant coefficients (7) 大学 Linear Systems of ODEs With Coefficients (7) 大学 Li		日	一般の線形常微分方程式 (1)	constant coefficients
3 目 一般の線形常微分方程式(1) 重ね合わせの原理、解の存在と一意性、基本解、ロンスキアン、一般解、特殊解、定数変化法 変化法 変化法 要 Higher order Linear ODEs with variable coefficients (1) Frinciple of superposition, Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of solutions, Wronskian, General solutions, Particular solutions, Variation of constants Method 4 日 定数係数の線形常微分方程式 付性方程式、(後素・実)原準基本解、微分演算子 D = d/dx、D の多項式 P(D)、基本公式、(2) Characteristic equation, (Complex/ Real) canonical fundamental solutions, Differential operator D = d/dx、Polynomials P(D) of D, Basic formulas を放棄が入る程式 (2) 5 日 定数係数の線形常微分方程式 (2) (3) 6 日 定数係数の線形常微分方程式 (3) Higher order Linear ODEs with constant coefficients (2) 7 日 定数係数の線形常微分方程式 (3) Examples and exercises for Method of operational calculus constant coefficients (3) 7 日 定数係数の線形常微分方程式 (4) 要しまの線形溶微分方程式 (2) 8 日 一般の線形溶散分方程式 (2) ダランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (2) 9 日 一般の線形溶散分方程式 (2) ダランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (2) 9 日 一般の一部建立線形常数分方程式 (3) ダランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (4) 9 日 一般の一路速立線形常数分 (2) ダランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (3) 9 日 一般の一路速立線形常数 方程式 (2) ダランベールの階数低下波 (4) 9 日 一般の一路速立線形常数 方程式 (2) ダランベールの階数低下波 (4) 9 日 一般の一路速立線形常数 方程式 (2) ダランベールの階数低下波 (4) 9 日 一般の一路速立線形常数 方程式 (2) ダランペールの階数低下波 (4) 10 日 定数の作器で (5)に向は (5)に向は (5)に向は (5)に向は (5)に向は (5)に向は (5)に向は (5)に向は (5)に向は (5)に向して (5)に向して (5)に向し (5)に向し (5)に向し (5	2 [
要化法	2 [重ね合わせの原理、解の存在と一意性、基本解、ロンスキアン、一般解、特殊解、定数
要 Higher order Linear ODEs with variable coefficients (1) Principle of superposition, Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of solutions, Wronskian, General solutions, Particular solutions, Variation of constant coefficients (1) 4 日 定数係数の線形常微分方程式 (1) 特性方程式 (複素・実)標準基本解、微分減算子 D = d/dx, D の多項式 P(D), 基本公式 (2) 5 日 定数係数の線形常微分方程式 (2) (2) F Higher order Linear ODEs with constant coefficients (2) (3) 6 日 定数係数の線形常微分方程式 (3) (3) 7 日 定数係数の線形常微分方程式 (4) 整級数解法 (2) 第 Higher order Linear ODEs with constant coefficients (3) Examples and exercises for Method of operational calculus constant coefficients (3) 7 日 定数係数の線形常微分方程式 (4) 整級数解法 (2) 8 日 一般の線形常微分方程式 (2) グランペールの踏数低下法 オイラー型微分方程式 (4) 8 日 一般の線形常微分方程式 (2) グランペールの踏数低下法 オイラー型微分方程式 (3) 9 日 一般の線形常微分方程式 (3) グランペールの踏数低下法 オイラー型微分方程式 (4) 9 日 一般の線形常微分方程式 (3) グランペールの踏数低下法 オイラー型微分方程式 (4) 9 日 一般の一階連立線形常微分方程式 (3) グランペールの踏数低下法 (4) 9 日 一般の一階連立線形常微分 方程式 (1) グランペールの開放低下法 (4) 9 日 一般の一階連立線形常微分 方程式 (1) グラルに自由 (4) 9 日 一般の一階連立線形常微分 方程式 (1) グランペールの開放低下法 (4) 10 日 一般の一院連立線形常微分 方程式 (1) 大線 (2) 9 日 一般の一院連立線形常微分 方程式 (1) 大線 (2) 9	2 [英	Higher order Linear ODEs with	
variable coefficients (1) system of solutions, Wronskian, General solutions, Particular solutions, Variation of constants Method		英	Higher order Linear ODE!	変化法
はいています (j		ringher order Linear ODES with	Principle of superposition, Existence and uniqueness of solutions, Fundamental
日 皮数係数の線形常微分方程式 (1)			variable coefficients (1)	system of solutions, Wronskian, General solutions, Particular solutions, Variation of
大				constants Method
ファイン	4 E	日	定数係数の線形常微分方程式	特性方程式,(複素・実)標準基本解,微分演算子 D = d/dx,D の多項式 P(D),基本公
Constant coefficients (1)			(1)	式
変数係数の線形常微分方程式 (2)	À	英	Higher order Linear ODEs with	Characteristic equation, (Complex/ Real) canonical fundamental solutions,
A			constant coefficients (1)	Differential operator $D = d/dx$, Polynomials $P(D)$ of D , Basic formulas
英 Higher order Linear ODEs with constant coefficients (2) Higher order Linear ODEs with constant coefficients (2) 6 日 定数係数の線形常微分方程式 (3) 演算子法に関する例題 (3) 7 日 定数係数の線形常微分方程式 (4) Examples and exercises for Method of operational calculus constant coefficients (3) 7 日 定数係数の線形常微分方程式 (4) 整級数解法、ラブラス変換による解法(概要) (4) 8 日 一般の線形常微分方程式 (2) ダランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (2) 英 Higher order Linear ODEs with variable coefficients (2) グランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (2) 9 日 一般の線形常微分方方 (2) グランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (3) 度式 います いっして います いっしな います いっしな います います います いっしな います	5 E	日	定数係数の線形常微分方程式	演算子法,逆演算子 1/P(D),基本公式
Constant coefficients (2)			(2)	
日 定数係数の線形常微分方程式 (3) 英 Higher order Linear ODEs with constant coefficients (3) 7 日 定数係数の線形常微分方程式 整級数解法、ラブラス変換による解法(概要) (4) 英 Higher order Linear ODEs with constant coefficients (4) 8 日 一般の線形常微分方程式 (2) ダランペールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (2) グランペールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (3) グラとバールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (4) 英 Higher order Linear ODEs with variable coefficients (2) グランペールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (3) グラと、カ角行列・三角行列 の場合 を	À	英	Higher order Linear ODEs with	Higher order Linear ODEs with constant coefficients (2)
(3)			constant coefficients (2)	
英Higher order Linear ODEs with constant coefficients (3)Examples and exercises for Method of operational calculus7日定数係数の線形常微分方程式 (4)整級数解法、ラブラス変換による解法(概要)度Higher order Linear ODEs with constant coefficients (4)Power Series Method、Laplace Transform Method (Summary)8日一般の線形常微分方程式 (2)ダランペールの階数低下法、オイラー型微分方程式要Higher order Linear ODEs with variable coefficients (2)ダランペールの階数低下法、オイラー型微分方程式9日一般の一階連立線形常微分方程式 (2)グラと、大きアン、一般解、特殊解、定数変化法、対角行列・三角行列 の場合要1st order Linear Systems of ODEs with variable coefficientsRepresentation with vectors and matrices (Coefficient matrices)、Principle of superposition, Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of solutions, Fundamental matrix of solutions, Wronskian, General solutions, Particular solutions, Vari10日定数係数の一階連立線形常微分方程式 (1)演算子法による解法、行列の対角化・三角化による解法万0Es with constant coefficients (1)Method of operational calculus, Solutions based on Diagonalization and Triangulation of coefficient matrices11日定数係数の一階連立線形常微分方程式 (2)行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算支1st order Linear systems of Storder Linear systems of Storder Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA	6	日	定数係数の線形常微分方程式	演算子法に関する例題
Constant coefficients (3) で数係数の線形常微分方程式 性級数解法、ラブラス変換による解法(概要) 一般の線形常微分方程式 (2) ダランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (2) ダランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (2) ダランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (2) ダランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (2) ダランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (2) ダランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (2) タランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式 (3) イター般の一階連立線形常微分方程式 (4) アルラース・アン、一般解、特殊解、定数変化法、対角行列・三角行列 の場合 アルラース・アン、一般解、特殊解、定数変化法、対角行列・三角行列 の場合 アルラース・アン、一般解、特殊解、定数変化法、対角行列・三角行列 の場合 Representation with vectors and matrices (Coefficient matrices)、 Principle of superposition、 Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of solutions, Vari 家ははいの。 Particular solutions, Vari 東美 1st order Linear systems of ODEs with constant coefficients (1)			(3)	
7日定数係数の線形常微分方程式 (4)整級数解法、ラブラス変換による解法(概要)8日 一般の線形常微分方程式 (2)グランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式英 Higher order Linear ODEs with variable coefficients (2)グランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式9日 一般の一階連立線形常微分方程式 (2)グランベールの階数低下法、オイラー型微分方程式英 1st order Linear Systems of ODEs with variable coefficients (2)行列表示(係数行列)、重ね合わせの原理、解の存在と一意性、基本解、基本解行列、ロンスキアン、一般解、特殊解、定数変化法、対角行列・三角行列 の場合英 1st order Linear Systems of ODEs with variable coefficientsRepresentation with vectors and matrices (Coefficient matrices)、Principle of superposition、Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of solutions, Vari10日 定数係数の一階連立線形常微 分方程式 (1)英 1st order Linear systems of ODEs with constant coefficients (1)Method of operational calculus, Solutions based on Diagonalization and Triangulation of coefficient matrices11日 定数係数の一階連立線形常微 分方程式 (2)行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算英 1st order Linear systems of Solutions of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA	Ę	英	Higher order Linear ODEs with	Examples and exercises for Method of operational calculus
(4)			constant coefficients (3)	
英Higher order Linear ODEs with constant coefficients (4)Power Series Method, Laplace Transform Method (Summary)8日 一般の線形常微分方程式 (2)ダランペールの階数低下法、オイラー型微分方程式英Higher order Linear ODEs with variable coefficients (2)d'Alembert Reduction of Order Method, Euler equidimensional equations9日 一般の一階連立線形常微分方程式行列表示(係数行列),重ね合わせの原理、解の存在と一意性、基本解、基本解行列、ロンスキアン、一般解、特殊解、定数変化法、対角行列・三角行列 の場合英1st order Linear Systems of ODEs with variable coefficientsRepresentation with vectors and matrices (Coefficient matrices), Principle of superposition, Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of solutions, Fundamental matrix of solutions, Wronskian, General solutions, Particular solutions, Vari10日 定数係数の一階連立線形常微分方程式 (1)Method of operational calculus, Solutions based on Diagonalization and Triangulation of coefficient matrices11日 定数係数の一階連立線形常微分方程式 (2)行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算其1st order Linear systems of DAPATI (2)Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA	7	日	定数係数の線形常微分方程式	整級数解法,ラプラス変換による解法(概要)
Constant coefficients (4) 日 一般の線形常微分方程式(2) ダランペールの階数低下法、オイラー型微分方程式 英 Higher order Linear ODEs with variable coefficients (2) 行列表示(係数行列), 重ね合わせの原理、解の存在と一意性、基本解、基本解行列、ロンスキアン、一般解、特殊解、定数変化法、対角行列・三角行列 の場合 英 Ist order Linear Systems of ODEs with variable coefficients			(4)	
8日 一般の線形常微分方程式 (2)ダランペールの階数低下法、オイラー型微分方程式英Higher order Linear ODEs with variable coefficients (2)d'Alembert Reduction of Order Method, Euler equidimensional equations9日 一般の一階連立線形常微分方程式 (2)行列表示(係数行列), 重ね合わせの原理、解の存在と一意性、基本解、基本解行列、ロンスキアン、一般解、特殊解、定数変化法、対角行列・三角行列 の場合英1st order Linear Systems of ODEs with variable coefficientsRepresentation with vectors and matrices (Coefficient matrices), Principle of superposition, Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of solutions, Vari solutions, Vari10日 定数係数の一階連立線形常微分方程式 (1)英 1st order Linear systems of ODEs with constant coefficients (1)Method of operational calculus, Solutions based on Diagonalization and Triangulation of coefficient matrices11日 定数係数の一階連立線形常微分方程式 (2)行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算英 1st order Linear systems of Syst	ž	英	Higher order Linear ODEs with	Power Series Method, Laplace Transform Method (Summary)
英Higher order Linear ODEs with variable coefficients (2)d'Alembert Reduction of Order Method, Euler equidimensional equations9日一般の一階連立線形常微分方 程式行列表示(係数行列), 重ね合わせの原理, 解の存在と一意性, 基本解, 基本解行列, ロンスキアン, 一般解, 特殊解, 定数変化法, 対角行列・三角行列 の場合英1st order Linear Systems of ODEs with variable coefficientsRepresentation with vectors and matrices (Coefficient matrices), Principle of superposition, Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of solutions, Fundamental matrix of solutions, Wronskian, General solutions, Particular solutions, Vari10日定数係数の一階連立線形常微分方程式 (1)漢算子法による解法,行列の対角化・三角化による解法分方程式 (1)英1st order Linear systems of ODEs with constant coefficients (1)Method of operational calculus, Solutions based on Diagonalization and Triangulation of coefficient matrices11日定数係数の一階連立線形常微分方程式 (2)行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算英1st order Linear systems of Syferial (2)行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算英1st order Linear systems of Syferial (2)Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA				
variable coefficients (2) 日	8	日	一般の線形常微分方程式 (2)	ダランベールの階数低下法,オイラー型微分方程式
9日一般の一階連立線形常微分方程式行列表示(係数行列), 重ね合わせの原理、解の存在と一意性、基本解、基本解行列、ロンスキアン、一般解、特殊解、定数変化法、対角行列・三角行列 の場合英1st order Linear Systems of ODEs with variable coefficientsRepresentation with vectors and matrices (Coefficient matrices), Principle of superposition, Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of solutions, Fundamental matrix of solutions, Wronskian, General solutions, Particular solutions, Vari10日定数係数の一階連立線形常微分方程式 (1)演算子法による解法、行列の対角化・三角化による解法英1st order Linear systems of ODEs with constant coefficients (1)Method of operational calculus, Solutions based on Diagonalization and Triangulation of coefficient matrices11日定数係数の一階連立線形常微分方程式 (2)行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算英1st order Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA	3	英	Higher order Linear ODEs with	d'Alembert Reduction of Order Method, Euler equidimensional equations
程式			variable coefficients (2)	
英	9	日	一般の一階連立線形常微分方	行列表示(係数行列),重ね合わせの原理,解の存在と一意性,基本解,基本解行列,ロ
ODEs with variable coefficients superposition, Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of solutions, Fundamental matrix of solutions, Wronskian, General solutions, Particular solutions, Vari 10 日 定数係数の一階連立線形常微分方程式 (1) 方 1st order Linear systems of ODEs with constant coefficients (1) 日 定数係数の一階連立線形常微分方程式 (2) 行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算 大方程式 (2) 東 1st order Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA			程式	ンスキアン,一般解,特殊解,定数変化法,対角行列・三角行列 の場合
Coefficientssolutions, Fundamental matrix of solutions, Wronskian, General solutions, Particular solutions, Vari10日 定数係数の一階連立線形常微分方程式(1)演算子法による解法,行列の対角化・三角化による解法英 1st order Linear systems of ODEs with constant coefficients (1)Method of operational calculus, Solutions based on Diagonalization and Triangulation of coefficient matrices11日 定数係数の一階連立線形常微分方程式(2)行列の指数関数,指数行列を用いた解の表示,(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算英 1st order Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA	Ę	英	1st order Linear Systems of	Representation with vectors and matrices (Coefficient matrices), Principle of
Solutions, Vari 10 日 定数係数の一階連立線形常微 演算子法による解法, 行列の対角化・三角化による解法 分方程式 (1) 英 1st order Linear systems of ODEs with constant coefficients (1) 日 定数係数の一階連立線形常微 行列の指数関数, 指数行列を用いた解の表示, (複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行 分方程式 (2) 列の計算 英 1st order Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA				superposition, Existence and uniqueness of solutions, Fundamental system of
10日定数係数の一階連立線形常微分方程式 (1)演算子法による解法,行列の対角化・三角化による解法英1st order Linear systems of ODEs with constant coefficients (1)Method of operational calculus, Solutions based on Diagonalization and Triangulation of coefficient matrices11日定数係数の一階連立線形常微分方程式 (2)行列の指数関数,指数行列を用いた解の表示,(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算英1st order Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA			coefficients	solutions, Fundamental matrix of solutions, Wronskian, General solutions, Particular
分方程式 (1) 英 1st order Linear systems of ODEs with constant coefficients (1) 日 定数係数の一階連立線形常微分方程式 (2) 英 1st order Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA				·
英1st order Linear systems of ODEs with constant coefficients (1)Method of operational calculus, Solutions based on Diagonalization and Triangulation of coefficient matrices11日定数係数の一階連立線形常微分方程式(2)行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算英1st order Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA	10	日		演算子法による解法,行列の対角化・三角化による解法
ODEswith constant coefficients (1)of coefficient matrices11日 定数係数の一階連立線形常微 分方程式 (2)行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算英 1st order Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA			分方程式 (1)	
coefficients (1)coefficients (1)11日 定数係数の一階連立線形常微 分方程式 (2)行列の指数関数,指数行列を用いた解の表示,(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算英 1st order Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA	Ē	英	1st order Linear systems of	Method of operational calculus, Solutions based on Diagonalization and Triangulation
11日定数係数の一階連立線形常微分方程式 (2)行列の指数関数、指数行列を用いた解の表示、(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行列の計算英1st order Linear systems ofExponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA				of coefficient matrices
分方程式 (2) 列の計算 英 1st order Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA			, ,	
英 1st order Linear systems of Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA	11	日	定数係数の一階連立線形常微	行列の指数関数,指数行列を用いた解の表示,(複素・実)Jordan 標準形に基づく指数行
			分方程式 (2)	列の計算
ODEs with sensional board on (Compley / Deal) leader sensional forms	Ī	英	1st order Linear systems of	Exponential matrix e^xA, Exponential expression of solutions, Calculation of e^xA
ODES WITH CONSTANT Dased on (Complex/ Real) Jordan canonical forms			ODEs with constant	based on (Complex/ Real) Jordan canonical forms
coefficients (2)			coefficients (2)	
12 日 定数係数の一階連立線形常微 行列の指数関数 2次行列の場合	12	日	定数係数の一階連立線形常微	行列の指数関数 2次行列の場合

		分方程式 (3)	
	英	1st order Linear systems of	Exponential matrix e^xA 2 × 2 matrix case
		ODEs with constant	
		coefficients (3)	
13	日	一般の一階連立常微分方程式	解の存在と一意性,ピカールの逐次近似法,高階常微分方程式の一階化,ベクトル場,
			積分曲線,流れ
	英	General theory of systems of	Existence and uniqueness of solutions, Picard iteration methods, Reduction of a ODE
		ODE's of 1st order	of higher order to a first-order system, Vector fields, Integral curves, Flows
14	日	変分法(1)	変分法の考え方・例,基本的な概念(汎関数,極値,摂動,停留点)
	英	Calculus of Variations (1)	Basic idea and examples, Basic notions (Functional, Extremum, Perturbation,
			Stationary point)
15	日	変分法(2)	曲線に関する変分法:曲線の摂動,汎関数の停留曲線,ラグランジュ関数と作用積分,
			オイラー・ラグランジュ方程式,簡単な例題
	英	Calculus of Variations (2)	Variational Method for curves : Perturbation of curves, Stationary curves of
			functionals, Lagrangian and Action integrals, Euler-Lagrange equation, Simple
			examples and exercises

履修条件 Prerequisite(s)

- 日 本講義では,「基礎解析 |・||」及び「線形代数学 |・||」の知識を必要とする。受講生は, 1 年次対象の「基礎解析 |・||」,「線形代数学 |・||」,「数学演習 |・||」を履修済みであることが望ましい。
- 英 This course requires knowledge treated in the lectures "Basic Calculus I · II" and "Linear Algebra I · II". As preliminaries to the lecture, it is advisable that students have learned the lectures "Basic Calculus I and II", "Linear Algebra I and II" and "Exercises in Mathematics I and II" in the 1st year.

授業時間外学習(予習・復習等)

Required study time, Preparation and review

- 日 各授業では、新しい概念・用語・記号が毎回現れるので、必ず自筆のノートをとり復習を行うこと。各授業の内容を理解するためには、自主学習として復習・演習を2時間以上行う必要がある。自ら教科書の問題を解く等の自主的な努力が不可欠である。
- Each lecture includes new notions, terminologies and notations. To learn them effectively, each student is strongly encouraged to take handwritten notes by oneself and review them after the lecture. Each lecture requires more than 2 hours for review and exercise. For full understanding of contents of the lecture, it is necessary to solve exercises in the textbook by oneself.

教科書/参考書 Textbooks/Reference Books

- 日 教科書「工学基礎 微分方程式[第2版]」(及川・永井・矢嶋 著, サイエンス社)
- 英 Text book: "Kogaku-Kiso Bibun Houteishiki [2nd Edition]" (Oikawa・Nagai・Yajima, Saiensu-Sha).

成績評価の方法及び基準 Grading Policy

- 日 授業各回に提示する小レポートの成績 (25%)、期末試験の成績 (75%) の合計により評価する。
- 英 The result depends on the total of the short reports in all lectures (25%), and the final exam (75%).

留意	留意事項等 Point to consider			
日				
英				