

開講年度	2023年度	開講学期	前期
科目名	数値計算法	授業種別	講義
科目名 (英語)	Numerical Methods		
授業情報(授業コード・クラス・授業形態)	A1900094 数値計算法 [S5][遠隔(オ)]		
担当教員	塩見 誠規		
単位数	2.0単位	曜日時限	月曜6限
キャンパス	新宿 遠隔	教室	

学位授与の方針	1 基礎知識の修得 20 % 2 専門分野の知識・専門技術の修得 80 % 3 汎用的問題解決力の修得 0 % 4 道徳的態度と社会性の修得 0 %
具体的な到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・実験値などのデータを内外挿することができる ・積分値を数値計算により求めることができる ・微分方程式の解を数値計算により求めることができる
受講にあたっての前提条件	線形代数1,2,3,4, 微分, 積分を履修していることが望ましい。
授業の方法とねらい	<p>授業は遠隔のため教材資料を中心に授業内試験およびレポートにより実施する。授業の進行が必要があればオンライン対面での説明も行う。教材資料, 授業内試験, レポートを通じて以下のような数値解法の実用能力を養う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験値などのデータを内外挿することができる ・関数解を数値計算により求めることができる ・微分方程式の解を数値計算により求めることができる
AL・ICT活用	e-ラーニング等ICTを活用した自主学習支援

第1回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
事前学習	Course Powerの配布資料より授業内容を把握する。		1時間
授業内容	概要, 数値計算と誤差		
事後学習・事前学習	スライドの見直しにより授業内容を復習し, 次回の配布資料で授業内容を把握する。		3時間
第2回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	多項式補間		
事後学習・事前学習	スライドの見直し, 演習問題などにより復習し, 次回の配付資料で授業内容を把握する。		4時間
第3回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	最小二乗法		
事後学習・事前学習	スライドの見直し, 演習問題などにより復習し, 次回の配付資料で授業内容を把握する。		4時間
第4回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	数値積分法		
事後学習・事前学習	スライドの見直し, 演習問題などにより復習し, レポートを作成するとともに今までの授業内容を見直して試験準備を行う。		6時間
第5回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	学習状況の確認 (授業内試験)		
事後学習・事前学習	問題内容などにより復習し, 次回の配付資料で授業内容を把握する。		4時間
第6回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	連立一次方程式の解法		
事後学習・事前学習	スライドの見直し, 演習問題などにより復習し, 次回の配付資料で授業内容を把握する。		4時間
第7回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	非線形方程式の解法		
事後学習・事前学習	スライドの見直し, 演習問題などにより復習し, 次回の配付資料で授業内容を把握する。		4時間

第8回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	固有値計算		
事後学習・事前学習	スライドの見直し、演習問題などにより復習し、レポートを作成するとともに今までの授業内容を見直して試験準備を行う。		6時間
第9回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	学習状況の確認（授業内試験）		
事後学習・事前学習	問題内容などにより復習し、次の配付資料で授業内容を把握する。		4時間
第10回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	常微分方程式の解法（初期値問題）		
事後学習・事前学習	スライドの見直し、演習問題などにより復習し、次の配付資料で授業内容を把握する。		4時間
第11回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	高階の常微分方程式		
事後学習・事前学習	スライドの見直し、演習問題などにより復習し、次の配付資料で授業内容を把握する。		4時間
第12回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	偏微分方程式の解法（境界値問題）		
事後学習・事前学習	スライドの見直し、演習問題などにより復習し、レポートを作成するとともに今までの授業内容を見直して試験準備を行う。		6時間
第13回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	学習状況の確認（授業内試験）		
事後学習・事前学習	問題内容などにより復習し、次の配付資料で授業内容を把握する。		4時間
第14回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	学習内容の振り返り		
事後学習・事前学習	今までの授業スライド、返却された試験、レポートより学習内容を見直し、今後の活用に備える。		2時間
第15回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	数値計算による解析		
事後学習	全てのスライドを見直し、数値計算法の活用に備える。		2時間

成績評価の方法	授業内試験（50%）、レポート（50%）で評価する。
受講生へのフィードバック方法	試験、レポートの結果、コメントの返却

教科書	特になし
参考書	

オフィスアワー	月曜日3時限。これ以外でも在室時はいつでも可（八王子04-806室） Course Powerあるいはメールでの問合せはいつでも可
受講生へのメッセージ	計算機、エクセル（Excel）、プログラミング言語（MATLAB、C言語）などを使用した数値計算が必要となります。

実務家担当科目	実務家担当科目ではない
実務経験の内容	

教職課程認定該当学科	該当なし	
教育課程コード	II 2b/II 2c/ II 3c/III 3b	教育課程コードの見方【例】 I 2a（I…I群、2…2年配当、a…必修）※ a：必修 b：選択必修 c：選択 ※複数コードが表示されている場合には入学年度・所属学科の学生便覧を参照のこと

開講年度	2023年度	開講学期	後期
科目名	数値計算法	授業種別	講義
科目名（英語）	Numerical Methods		
授業情報(授業コード・クラス・授業形態)	A1900095 数値計算法 [S4][対面]		
担当教員	屋山 巴		
単位数	2.0単位	曜日時限	火曜2限
キャンパス	八王子	教室	15-003 Izumi02

学位授与の方針	1 基礎知識の修得 10 % 2 専門分野の知識・専門技術の修得 80 % 3 汎用的問題解決力の修得 10 % 4 道徳的態度と社会性の修得 0 %
具体的な到達目標	本講義を履修することで、次のことを理解したり、身に付けたりすることができます。 ・コンピュータにおける数値の精度や取り扱いを理解できるようになります。 ・数学的な思考が必要とされる問題を、コンピュータを用いて数値的に解く手法を身に付けることができます。 ・コンピュータを用いて、数値的な解法を用いるプログラムを開発することが出来るようになります。
受講にあたっての前提条件	授業期間内の確認テストと課題による平常点、及び期末定期試験による両者の評価をします。共に、100点満点中、60点以上の評価をされた場合のみ、D以上の評価を以って合格とします。他の履修条件は、学生便覧に記載されている各種規定に従います。
授業の方法とねらい	この講義を通して、「コンピュータを用いて数学の問題を解く方法」を学ぶことが出来ます。コンピュータを用いて問題を解くために定式化された手順を「アルゴリズム」といいます。本講義では、具体的なアルゴリズムとその適用例を学び、物理や工学の問題を解くための数値計算プログラム構築の基礎知識を身につけることができます。本講義は「プログラミング論Ⅰ・Ⅱ」を履修した人にとっては、数学の理論を活用する「プログラミング応用」としても位置付けることもできます。主にExcelを用いてそれぞれのアルゴリズムを実装し、理解を深める方法で進めます。
AL・ICT活用	実習・フィールドワーク

第1回	授業形態	対面
事前学習	教科書「わかりやすい数値計算入門」第1章を予習してください。	
授業内容	1. 数値計算と数値表現 本講義の導入として「数学」と「コンピュータによる計算」との関係を理解し、数値計算法を学ぶ必要と重要性についてを確認します。 コンピュータによる数値表現と、コンピュータを用いる計算で発生する様々な誤差について理解します。	
事後学習・事前学習	講義中に出す課題に引き続き取り組んでください。	
第2回	授業形態	対面
授業内容	2. Excelの基本的な操作と演算	
事後学習・事前学習	講義中に出す課題に引き続き取り組んでください。 教科書「わかりやすい数値計算入門」第3章 連立一次方程式(特に3.3までの直接法の箇所)を予習してください。	
第3回	授業形態	対面
授業内容	3. 連立一次方程式の解法（1）直接解法：掃き出し法、ガウスの消去法 数値計算アルゴリズムの具体的な学習を開始します。 連立一次方程式の直接解法である掃き出し法、ガウスの消去法を理解し、そのプログラムを作成する方法を学びます。	
事後学習・事前学習	講義中に出す課題に引き続き取り組んでください。 教科書「わかりやすい数値計算入門」第3章 連立一次方程式(特に3.3LU分解、3.4反復法)を予習してください。	
第4回	授業形態	対面
授業内容	4. 連立一次方程式の解法（2）直接解法：LU分解 連立一次方程式の直接解法であるLU分解を用いた解法を理解し、そのプログラムを作成することを学びます。	
事後学習・事前学習	講義中に出す課題に引き続き取り組んでください。 教科書「わかりやすい数値計算入門」第3章 連立一次方程式(特に3.4反復法)を予習してくだ	

		さい。	
第5回	授業形態	対面	
授業内容	4. 連立一次方程式の解法(3)反復法:ヤコビ法、ガウス・ザイデル法 連立一次方程式の反復解法であるヤコビ法および、ガウス・ザイデル法を用いた解法の理解し、そのプログラムを作成することを学びます。		
事後学習・事前学習	講義中に出す課題に引き続き取り組んでください。 教科書「わかりやすい数値計算入門」第4章 関数近似(特に4.1 最小二乗近似)を予習してください。		1時間
第6回	授業形態	対面	
授業内容	関数近似と補間(1):最小2乗近似 関数補間の概要を理解し、その具体的なアルゴリズムとして最小2乗近似の方法を学びます。 最小2乗近似のプログラムを作成することを学びます。		
事後学習・事前学習	第6回までの講義内容をよく復習して、第7回の演習の準備をしましょう。		1時間
第7回	授業形態	対面	
授業内容	【演習①】 連立一次方程式と最小二乗近似 連立一次方程式および最小二乗近似のプログラムを作成します。		
事後学習・事前学習	講義中に出す課題に引き続き取り組んでください。 教科書「わかりやすい数値計算入門」第4章 関数近似(特に4.2~4.4の補間法について)を予習してください。		1時間
第8回	授業形態	対面	
授業内容	関数近似と補間(2):ラグランジュ補間、ニュートン補間 ラグランジュ補間、ニュートン補間を用いた関数の補間法を理解し、そのプログラムを作成することを学びます。		
事後学習・事前学習	引き続き課題に取り組んでください。		1時間
第9回	授業形態	対面	
授業内容	演習、質問対応 これまでの内容に対応する演習を解きます。 質問対応も行いますので、 これまでの内容について疑問を解消してください。		
事後学習・事前学習	これまでの内容について疑問が残らないようにしてください。 教科書「わかりやすい数値計算入門」第2章 非線形方程式を予習してください。		1時間
第10回	授業形態	対面	
授業内容	非線形方程式の解法:二分法、ニュートン法 二分法およびニュートン法を用いた非線形方程式の解法を理解し、そのプログラムを作成することを学びます。		
事後学習・事前学習	講義中に出す課題に引き続き取り組んでください。 教科書「わかりやすい数値計算入門」第5章 数値積分(特に5.4シンプソンの公式まで)を予習してください。		1時間
第11回	授業形態	対面	
授業内容	数値積分:区分求積法、台形公式、シンプソンの公式 区分求積法、台形公式、シンプソンの公式という数値積分法を理解し、 そのプログラムを作成することを学びます。		
事後学習・事前学習	講義中に出す課題に引き続き取り組んでください。 教科書「わかりやすい数値計算入門」第6章 常微分方程式(特に6.3ホイン法とルンゲ・クッタ法まで)を予習してください。		1.5時間
第12回	授業形態	対面	
授業内容	常微分方程式:オイラー法、ホイン法、ルンゲ・クッタ法① オイラー法、ホイン法、ルンゲ・クッタ法を用いた常微分方程式の解法を理解し、 そのプログラムを作成することを学びます。		
事後学習・事前学習	ここまでの内容を復習してください。		1時間
第13回	授業形態	対面	
授業内容	常微分方程式:オイラー法、ホイン法、ルンゲ・クッタ法② オイラー法、ホイン法、ルンゲ・クッタ法を用いた常微分方程式の解法を理解し、 そのプログラムを作成することを学びます。		
事後学習・事前学習	ここまでの内容を復習してください。		1.5時間
第14回	授業形態	対面	

授業内容	最終課題に取り組みます。	
事後学習・事前学習	ここまでの内容を復習してください。	1時間
第15回	授業形態	対面
授業内容	講義全体を振り返ります。	
事後学習	講義内容について、復習してください。	0.5時間

成績評価の方法	講義期間中に時期を分けて3回課す最終課題による評価を基本とします。 100点満点中60点以上の評価をされた場合に、D以上の評価を以って合格とします。 最終課題を期限までに提出していない場合、期末試験を受けていない場合、 4回以上講義を欠席した場合は、評価の対象外となります。 最終課題とは別に、毎回演習を行います。これは主な評価対象ではありませんが、 演習への取り組み状況や質問や発言を行うなど講義に臨む姿勢なども考慮し、平常点として加点する場合があります。 その他の履修条件は、学生便覧に記載されている各種規定に従います。
受講生へのフィードバック方法	講義時間前後の時間に質問を受け付けます。 また、メールやCoursePowerを通じて質問を受け付けます。

教科書	『わかりやすい数値計算入門【第2版】』栗原正仁、ムイスリ出版
参考書	『数値計算の常識』伊理 正夫、藤野 和建、共立出版 『数値計算（理工系の基礎数学8）』高橋大輔、岩波書店 『計算物理I 基礎物理学シリーズ-13』夏目雄平、小川健吾、朝倉書店 など、各自で使いやすいものを利用して下さい。

オフィスアワー	質問は、講義前後の時間と、電子メール、course power上の質問登録で受け付けます。 オンライン回はGoogle meetも使用します。
受講生へのメッセージ	数値計算法は、コンピュータを用いたデータ解析・分析、理論物理学の研究などに役立つことはもちろんですが、それ以外にも、日常的な数値処理(事務的な計算も含めて)に必要な考え方を含んでいます。また、数学的センスの養成にも役立つものです。興味のある人は、受講して下さい。

実務家担当科目	実務家担当科目ではない
実務経験の内容	

教職課程認定該当学科	該当なし
教育課程コード	II 2b/II 2c/ II 3c/III 3b 教育課程コードの見方【例】 I 2a (I…I群、2…2年配当、a…必修) ※ a: 必修 b: 選択必修 c: 選択 ※複数コードが表示されている場合には入学年度・所属学科の学生便覧を参照のこと

開講年度	2023年度	開講学期	後期
科目名	数値計算法		授業種別 講義
科目名 (英語)	Numerical Methods		
授業情報(授業コード・クラス・授業形態)	A1900096 数値計算法 [J0][遠隔(オ)]		
担当教員	立井 博子		
単位数	2.0単位	曜日時限	月曜6限
キャンパス	八王子 遠隔	教室	

学位授与の方針	1 基礎知識の修得 10 % 2 専門分野の知識・専門技術の修得 80 % 3 汎用的問題解決力の修得 10 % 4 道徳的態度と社会性の修得 0 %
具体的な到達目標	各種の公式の使用法を理解し、具体的データに適用して答えを出すことができる。
受講にあたっての前提条件	「微分」, 「積分」について充分理解していること
授業の方法とねらい	数値計算法の基本的な内容を知る。
AL・ICT活用	特に活用しない

第1回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
事前学習	微積分の基本的内容について復習しておく。		0.5時間
授業内容	(1) ラグランジュ補間法 ラグランジュ補間法の導出、誤差について解説する。		
事後学習・事前学習	中間値の定理について復習しておく。		0.5時間
第2回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	(2) スプライン補間法 ラグランジュ補間法との違いを比較しながら、スプライン補間法の考え方について解説する。		
事後学習・事前学習	ラグランジュ補間法について復習しておく。		1時間
第3回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	関数近似(最小二乗法) 最小二乗法の考え方について、補間法と比較しながら解説する。		
事後学習・事前学習	補間法の考え方について復習しておく。		1時間
第4回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	ニュートン・ラプソン法 ニュートン・ラプソン法の考え方、方程式の解について解説する。		
事後学習・事前学習	接線の方程式、凹凸について復習しておく。		1時間
第5回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	連立1次方程式 (1) ガウスの消去法 ガウスの消去法の考え方について解説する。		
事後学習・事前学習	線形代数における基本変形の考え方について復習しておく。		1時間
第6回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	(2) ガウス・ジョルダンの消去法 ガウスの消去法との違いを明確にしながら、ガウス・ジョルダン法の考え方について解説する。		
事後学習・事前学習	ガウスの消去法について復習しておく。		1時間
第7回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	中間課題 第1回から第6回の内容で中間課題を出題する。		
事後学習・事前学習	第1回から第6回までの授業内容を復習しておく。		6時間

第8回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	(3) ヤコビ法 消去法との比較をしながら、ヤコビ法の考え方について解説する。 準備学習：消去法について復習しておく。		
事後学習・事前学習	消去法について復習しておく。		1時間
第9回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	(4) ガウス・ザイデル法 ヤコビ法との違いを明確にしなが、ガウス・ザイデル法について解説する。（		
事後学習・事前学習	ヤコビについて復習しておく。		1時間
第10回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	.数値微分 ラグランジュの補間多項式から、微分公式を導出する。		
事後学習・事前学習	微分係数の概念について復習しておく。		0.5時間
第11回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	数値積分 (1) 台形公式 台形公式を導出し、誤差評価について解説する。		
事後学習・事前学習	定積分の意味について復習しておく。		0.5時間
第12回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	(2) シンプソンの公式 シンプソンの公式の導出をし、具体的な例で値を求め、台形公式との比較をする。		
事後学習・事前学習	台形公式を復習しておく。		1時間
第13回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	(3) シンプソンの3/8公式 シンプソンの3/8公式の導出をし、具体的な例で値を求め、台形公式、シンプソンの1/3公式との比較をする。		
事後学習・事前学習	台形公式、シンプソンの1/3公式を復習しておく。		2時間
第14回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	学習成果の確認		
事後学習・事前学習	中間課題及び期末試験について復習しておく。		3時間
第15回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	全授業内容の講評		
事後学習	全提出物、試験内容を見直しておく。		3時間

成績評価の方法	毎回講義内での確認問題30%。中間課題20%。期末試験50%。期末試験は定期試験期間内に実施する。 総合評価で60%以上を合格とする。
受講生へのフィードバック方法	毎回の課題をコメントをつけてコースパワーで返却する。

教科書	指定教科書なし。毎回講義内容を音声付きPPTのスライドショーで配布する。
参考書	指定参考書なし。 各自で自分に合うものを見つけてほしい。

オフィスアワー	CoursePowerやメールで適宜対応する。 また、時間を調整し、Zoomで適宜対応する。
受講生へのメッセージ	数値計算法を習得するためには、自分でプログラムを書いて計算してみるとよい。

実務家担当科目	実務家担当科目ではない
実務経験の内容	

教職課程認定該当学科	情報通信工学科	
教育課程コード	II 2b/II 2c/ II 3c/III 3b	教育課程コードの見方【例】 I 2a (I…I群、2…2年配当、a…必修) ※ a: 必修 b: 選択必修 c: 選択 ※複数コードが表示されている場合には入学年度・所属学科の学生便覧を参照のこと

開講年度	2023年度	開講学期	後期
科目名	数値計算法	授業種別	講義
科目名 (英語)	Numerical Methods		
授業情報(授業コード・クラス・授業形態)	A1900097 数値計算法 [A1][対面]		
担当教員	小寺 哲夫		
単位数	2.0単位	曜日時限	水曜2限
キャンパス	新宿	教室	A-0656教室

学位授与の方針	1 基礎知識の修得 20 % 2 専門分野の知識・専門技術の修得 80 % 3 汎用的問題解決力の修得 0 % 4 道徳的態度と社会性の修得 0 %
具体的な到達目標	1. 最小2乗法とその数値解法の基礎を習得し、実用・応用する能力を養う。 2. 固有値問題の基本的な数値解法を習得し、実用・応用する能力を養う。 3. 常微分方程式の基本的な数値解法を習得し、実用・応用する能力を養う。 4. 偏微分方程式の基本的な数値解法を習得し、実用・応用する能力を養う。
受講にあたっての前提条件	到達目標をよく理解し、高いレベルでの達成を目指す意欲があること
授業の方法とねらい	授業の方法：講義形式で行うと共に、毎回授業中に演習を課す。講義動画を利用した反転授業も一部導入する。 ねらい：実際の工学問題解決に重要な役割を果たす数値計算法について、その基礎と工学的問題への適用を具体例を用いて学ぶ。また演習問題を通じて数値解法の実用・応用能力の習得を図る。
AL・ICT活用	反転授業

第1回	授業形態	対面	
事前学習	線形代数で学習した行列演算の復習		1時間
授業内容	数値計算法の工学的意義と授業の進め方ガイダンス及び行列演算の基礎・アンケート		
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として教科書第8章8.1節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。		4.5時間
第2回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	最小2乗法 (最小2乗法の定義、ハウスホルダー変換) ・演習		
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として教科書第8章8.2節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。		4.5時間
第3回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	最小2乗法 (ハウスホルダーQR法、最小2乗法による関数の推定) ・演習		
事後学習・事前学習	事後学習、事前学習として第2回と第3回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。		4.5時間
第4回	授業形態	対面	
授業内容	最小2乗法 (最小2乗法のまとめ、実応用例) ・演習		
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第10章10.1、10.2節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。		4.5時間
第5回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	固有値問題の数値解法 (固有値問題の定義、誤差評価) ・演習		
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第10章10.3、10.4節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。		4.5時間
第6回	授業形態	対面	
授業内容	固有値問題の数値解法 (累乗法、逆反復法) ・演習		
事後学習・事前学習	事後学習、事前学習として第5回と第6回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。		4.5時間
第7回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	固有値問題の数値解法 (固有値問題数値解法のまとめ、実応用例) ・演習		

事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第11章11.1、11.2、11.3、11.4節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。		4.5時間
第8回	授業形態	対面	
授業内容	常微分方程式の数値解法（初期値問題、ルンゲ・クッタ法、高階連立微分方程式の数値解法）・演習		
事後学習・事前学習	事後学習、事前学習として第8回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。		4.5時間
第9回	授業形態	対面	
授業内容	常微分方程式の数値解法（常微分方程式数値解法のまとめ、実応用例）・演習		
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第12章12.1、12.2、12.3、12.4節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。		4.5時間
第10回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	偏微分方程式の数値解法（有限差分近似、ガウス・ザイデル法・SOR法、収束性）・演習		
事後学習・事前学習	事後学習、事前学習として第10回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。		4.5時間
第11回	授業形態	対面	
授業内容	偏微分方程式の数値解法（偏微分方程式数値解法のまとめ、実応用例）・演習		
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第1回から第7回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。		4.5時間
第12回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	最小2乗法・固有値問題の数値解法（実応用例）・演習		
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第8回から第11回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。		4.5時間
第13回	授業形態	対面	
授業内容	常微分方程式・偏微分方程式の数値解法（実応用例）・演習		
事後学習・事前学習	事後学習、事前学習として全ての回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。		6時間
第14回	授業形態	対面	
授業内容	学期末筆記試験		
事後学習・事前学習	事後学習として学期末筆記試験を解き直すこと。事前学習として全ての回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。		1時間
第15回	授業形態	遠隔（オンデマンド）	
授業内容	学習の振り返り		
事後学習	事後学習として全ての回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。		2時間

成績評価の方法	授業内容すべてを範囲とする学期末筆記試験を14回目に実施する。毎回の演習点（50%程度）、学期末筆記試験（50%程度）で成績を総合的に評価、A+~Fの6段階評価でD以上の者を合格とする。
受講生へのフィードバック方法	オンデマンド授業となる「第15回」にCoursePowerに全体の講評をアップロードします。学習の振り返りに役立ててください。

教科書	「数値計算の基礎と応用 ― 数値解析学への入門 ―」杉浦 洋 著（サイエンス社） 講義内容のプリントは配布する。
参考書	指定参考書なし。数値計算法を扱った書籍は簡単なものから高度なものまで非常に多数が出版されているので、自分にあった参考書を探してほしい。

オフィスアワー	対面での授業実施日の11:40~11:50。メールでも対応します。連絡先はkodera.t.ac@m.titech.ac.jpです。
受講生へのメッセージ	数値計算法は実際の工学問題を解決するための欠かせない手段で、コンピュータの進歩に伴い、様々な技術分野での応用が益々広がっています。また、いろいろな市販ソフトを使いこなすためにも数値計算法の知識は必要です。授業と演習問題を通じて数値解法を理解しその応用能力を習得するよう頑張りましょう。 遠隔（オンデマンド）の回は、可能な限り時間割上の授業時間帯に学習することを推奨します。

実務家担当科目	実務家担当科目ではない
実務経験の内容	

教職課程認定該当学科	該当なし	
教育課程コード	II 2b/II 2c/ II 3c/III 3b	教育課程コードの見方【例】 I 2a (I…I群、2…2年配当、a…必修) ※ a: 必修 b: 選択必修 c: 選択 ※複数コードが表示されている場合には入学年度・所属学科の学生便覧を参照のこと

開講年度	2023年度	開講学期	後期
科目名	数値計算法	授業種別	講義
科目名 (英語)	Numerical Methods		
授業情報(授業コード・クラス・授業形態)	A1900098 数値計算法 [A2][対面]		
担当教員	小寺 哲夫		
単位数	2.0単位	曜日時限	水曜2限
キャンパス	新宿	教室	A-0656教室

学位授与の方針	1 基礎知識の修得 20 % 2 専門分野の知識・専門技術の修得 80 % 3 汎用的問題解決力の修得 0 % 4 道徳的態度と社会性の修得 0 %
具体的な到達目標	1. 最小2乗法とその数値解法の基礎を習得し、実用・応用する能力を養う。 2. 固有値問題の基本的な数値解法を習得し、実用・応用する能力を養う。 3. 常微分方程式の基本的な数値解法を習得し、実用・応用する能力を養う。 4. 偏微分方程式の基本的な数値解法を習得し、実用・応用する能力を養う。
受講にあたっての前提条件	到達目標をよく理解し、高いレベルでの達成を目指す意欲があること
授業の方法とねらい	授業の方法：講義形式で行うと共に、毎回授業中に演習を課す。講義動画を利用した反転授業も一部導入する。 ねらい：実際の工学問題解決に重要な役割を果たす数値計算法について、その基礎と工学的問題への適用を具体例を用いて学ぶ。また演習問題を通じて数値解法の実用・応用能力の習得を図る。
AL・ICT活用	反転授業

第1回	授業形態	対面	
事前学習	線形代数で学習した行列演算の復習		1時間
授業内容	数値計算法の工学的意義と授業の進め方ガイダンス及び行列演算の基礎・アンケート		
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として教科書第8章8.1節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。		4.5時間
第2回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	最小2乗法 (最小2乗法の定義、ハウスホルダー変換) ・演習		
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として教科書第8章8.2節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。		4.5時間
第3回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	最小2乗法 (ハウスホルダーQR法、最小2乗法による関数の推定) ・演習		
事後学習・事前学習	事後学習、事前学習として第2回と第3回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。		4.5時間
第4回	授業形態	対面	
授業内容	最小2乗法 (最小2乗法のまとめ、実応用例) ・演習		
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第10章10.1、10.2節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。		4.5時間
第5回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	固有値問題の数値解法 (固有値問題の定義、誤差評価) ・演習		
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第10章10.3、10.4節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。		4.5時間
第6回	授業形態	対面	
授業内容	固有値問題の数値解法 (累乗法、逆反復法) ・演習		
事後学習・事前学習	事後学習、事前学習として第5回と第6回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。		4.5時間
第7回	授業形態	遠隔 (オンデマンド)	
授業内容	固有値問題の数値解法 (固有値問題数値解法のまとめ、実応用例) ・演習		

事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第11章11.1、11.2、11.3、11.4節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。	4.5時間
第8回	授業形態	対面
授業内容	常微分方程式の数値解法（初期値問題、ルンゲ・クッタ法、高階連立微分方程式の数値解法）・演習	
事後学習・事前学習	事後学習、事前学習として第8回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。	4.5時間
第9回	授業形態	対面
授業内容	常微分方程式の数値解法（常微分方程式数値解法のまとめ、実応用例）・演習	
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第12章12.1、12.2、12.3、12.4節に目を通し、内容概略と不明点を把握しておくこと。	4.5時間
第10回	授業形態	遠隔（オンデマンド）
授業内容	偏微分方程式の数値解法（有限差分近似、ガウス・ザイデル法・SOR法、収束性）・演習	
事後学習・事前学習	事後学習、事前学習として第10回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。	4.5時間
第11回	授業形態	対面
授業内容	偏微分方程式の数値解法（偏微分方程式数値解法のまとめ、実応用例）・演習	
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第1回から第7回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。	4.5時間
第12回	授業形態	遠隔（オンデマンド）
授業内容	最小2乗法・固有値問題の数値解法（実応用例）・演習	
事後学習・事前学習	事後学習として講義の復習を行い、演習問題の解き直すこと。事前学習として第8回から第11回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。	4.5時間
第13回	授業形態	対面
授業内容	常微分方程式・偏微分方程式の数値解法（実応用例）・演習	
事後学習・事前学習	事後学習、事前学習として全ての回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。	6時間
第14回	授業形態	対面
授業内容	学期末筆記試験	
事後学習・事前学習	事後学習として学期末筆記試験を解き直すこと。事前学習として全ての回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。	1時間
第15回	授業形態	遠隔（オンデマンド）
授業内容	学習の振り返り	
事後学習	事後学習として全ての回の学習内容を実用できるよう復習しておくこと。	2時間

成績評価の方法	授業内容すべてを範囲とする学期末筆記試験を14回目に実施する。毎回の演習点（50%程度）、学期末筆記試験（50%程度）で成績を総合的に評価、A+~Fの6段階評価でD以上の者を合格とする。
受講生へのフィードバック方法	オンデマンド授業となる「第15回」にCoursePowerに全体の講評をアップロードします。学習の振り返りに役立ててください。

教科書	「数値計算の基礎と応用 ― 数値解析学への入門 ―」杉浦 洋 著（サイエンス社） 講義内容のプリントは配布する。
参考書	指定参考書なし。数値計算法を扱った書籍は簡単なものから高度なものまで非常に多数が出版されているので、自分にあった参考書を探してほしい。

オフィスアワー	対面での授業実施日の11:40~11:50。メールでも対応します。連絡先はkodera.t.ac@m.titech.ac.jpです。
受講生へのメッセージ	数値計算法は実際の工学問題を解決するための欠かせない手段で、コンピュータの進歩に伴い、様々な技術分野での応用が益々広がっています。また、いろいろな市販ソフトを使いこなすためにも数値計算法の知識は必要です。授業と演習問題を通じて数値解法を理解しその応用能力を習得するよう頑張りましょう。 遠隔（オンデマンド）の回は、可能な限り時間割上の授業時間帯に学習することを推奨します。

実務家担当科目	実務家担当科目ではない
実務経験の内容	

教職課程認定該当学科	該当なし	
教育課程コード	II 2b/II 2c/ II 3c/III 3b	教育課程コードの見方【例】 I 2a (I…I群、2…2年配当、a…必修) ※ a: 必修 b: 選択必修 c: 選択 ※複数コードが表示されている場合には入学年度・所属学科の学生便覧を参照のこと