

授業科目名 / Course Title	線形代数 A (Aクラス) / Linear Algebra A		
授業区分 / Regular or Intensive	週間授業	授業方法 / Lecture or Seminar	講義科目
開講学期 / Course Start	2023年度 / Academic Year 前期 / First	対象学科 / Department	創造工学科
開講曜限 / Class period	火 / Tue 5 , 火 / Tue 6	授業科目区分 / Category	教育課程 創造工学科
必修・選択 / Mandatory or Elective	必修	時間割コード / Registration Code	J2001
対象学年 / Year	1年 , 2年 , 3年 , 4年	単位数 / Number of Credits	2単位
担当教員名 / Lecturer	竹ヶ原 裕元(システム理化学科数理情報システムコース)		
連絡先 (研究室、電話番号、電子メールなど) / Contact	竹ヶ原 裕元(部屋番号 Q408 電話番号 46 - 5807 e-mail : yugen@muroran-it.ac.jp)		
オフィスアワー (自由質問時間) / Office hours	竹ヶ原 裕元(オフィスアワー 火曜日 13 : 00 から 15 : 30)		
実務経験 / Work experience			
授業のねらい / Learning Objectives			
理工学部でのどの課程でも必要となる数学の基礎知識のうち、線形代数の初歩を講義する。線形代数学への入門として、行列の演算及び行列の基本変形(掃き出し法)を理解するとともに、行列を用いた連立1次方程式の解法を理解する。更に、逆行列および行列式の求め方や、行列式の余因子展開を理解する。			
到達度目標 / Outcomes Measured By:			
1) 行列の演算ができる。 2) 行列の基本変形を用いて連立1次方程式の解を求めることができる。 3) 掃き出し法を用いて逆行列や行列式を求めることができる。 4) 余因子を用いて逆行列や行列式を求めることができる。 5) 3次元空間におけるベクトルの性質を理解する。			
授業計画 / Course Schedule			
総授業時間数(実時間) : 22.5時間 教科書の第1章~第3章、第7章を解説する。			
第1回 行列の定義、行列の和 第2回 行列の積及びその性質 第3回 正則行列、逆行列 第4回 行列の分割、連立1次方程式と行列 第5回 簡約な行列 第6回 連立1次方程式の解法 第7回 基本行列、正則行列の逆行列 第8回 置換の定義、中間試験 第9回 置換の性質 第10回 行列式の定義 第11回 行列式の性質 第12回 行列式の計算法 第13回 行列式の余因子展開 第14回 余因子行列 第15回 空間のベクトル 定期試験			
教科書の該当部分(授業時間内に指示する)を予め理解した上で 授業に参加すること。			
各回の学習時間の目安は、事前・事後合わせて4時間必要です。			
なお、新型コロナウイルス感染症の流行状況に伴い、学生への十分な周知のもと、授業計画・授業実施方法は変更する可能性があります。			
教科書 / Required Text			
線形代数 (桂田英典・竹ヶ原裕元・長谷川雄之・森田英章 共著、学術図書出版社) (ISBN:9784780606034)			
参考書等 / Required Materials			
教科書・参考書に関する備考			
成績評価方法 / Grading Guidelines			
1. 成績 到達度目標に対する評価は、中間試験、定期試験で、計算力及び理解度を計ることで行う。 中間試験40点満点、定期試験60点満点、合計100点満点で評価する。100点満点中60点以上が合格点である。 2. 試験採点基準 次の点を考慮して採点する。 (1) 定義をよく把握しているか (2) 論理的な考察をしているか (3) しっかりした手順で計算できているか 3. 各到達度目標の達成度は、第1回試験・期末試験で問題を出題して評価する。			
なお、新型コロナウイルス感染症の流行状況に伴い、学生への十分な周知のもと、授業計画・授業実施方法は変更する可能性があります。			

す。
履修上の注意 / Please Note
<p>1. 【重要】試験についての注意（特に過年度生）</p> <p>(1) 各試験の日程は、講義時、ピロティ掲示板等で事前に通知する。</p> <p>(2) 試験は通常の講義時間外に行うこともある。</p> <p>(3) ピロティ掲示板に掲載される情報に常々注意を払うこと。</p> <p>2. 不合格の場合は再履修すること。</p> <p>3. 休講、補講などに関しては、ピロティ掲示板での掲示物の指示に従うこと。</p> <p>4. 原則として欠席は認めない。授業への出席回数が6/7以上の者を成績評価対象者とする。</p> <p>5. 再試験を行った場合は、60点以上を合格とし、成績は60点とする。</p>
教員メッセージ / Message from Lecturer
学習・教育目標との対応 / Learning and Educational Policy
学生便覧「学習目標と授業科目との関係表」参照
関連科目 / Associated Courses
線形代数B
実務経験のある教員による授業科目 / Course by professor with work experience
備考 / Notes
<p>本科目は、文部科学省による数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）の認定に基づく、数理データサイエンス教育プログラムの教育科目として実施されます。数理基礎科目群に含まれ、数理科学の基盤的な内容を学びます。プログラム内容については、学生便覧の数理データサイエンス教育プログラムを参照してください。</p> <p>DSポイント：2ポイント</p>

授業科目名 / Course Title	線形代数 A (Bクラス) / Linear Algebra A		
授業区分 / Regular or Intensive	週間授業	授業方法 / Lecture or Seminar	講義科目
開講学期 / Course Start	2023年度 / Academic Year 前期 / First	対象学科 / Department	創造工学科
開講曜限 / Class period	水/Wed 5 ,水/Wed 6	授業科目区分 / Category	教育課程 創造工学科
必修・選択 / Mandatory or Elective	必修	時間割コード / Registration Code	J2002
対象学年 / Year	1年 ,2年 ,3年 ,4年	単位数 / Number of Credits	2単位
担当教員名 / Lecturer	竹ヶ原 裕元(システム理化学科数理情報システムコース)		
連絡先 (研究室、電話番号、電子メールなど) / Contact	竹ヶ原 裕元(部屋番号 Q408 電話番号 46 - 5807 e-mail : yugen@muroran-it.ac.jp)		
オフィスアワー (自由質問時間) / Office hours	竹ヶ原 裕元(オフィスアワー 火曜日13:00から15:30)		
実務経験 / Work experience			
授業のねらい / Learning Objectives	理工学部でのどの課程でも必要となる数学の基礎知識のうち、線形代数の初歩を講義する。線形代数学への入門として、行列の演算及び行列の基本変形(掃き出し法)を理解するとともに、行列を用いた連立1次方程式の解法を理解する。更に、逆行列および行列式の求め方や、行列式の余因子展開を理解する。		
到達度目標 / Outcomes Measured By:	(1) 与えられた条件から結論を得る過程を論理的に説明できる。 (2) 和・積などの演算規則や正則行列・行列式の定義を把握する。 (3) 行列の基本変形を確実に行うことができる。 (4) また、その応用として連立1次方程式の求解や正則性の判定・逆行列の計算および行列式の計算をすることができる。 (5) 行列式の様々な性質を理解する。 (6) 空間のベクトルに関する計算(特に外積)ができる。		
授業計画 / Course Schedule	総授業時間数(実時間): 22.5時間 教科書の第1章~第3章、第7章を解説する。 第1回 行列の定義、行列の和 第2回 行列の積及びその性質 第3回 正則行列、逆行列 第4回 行列の分割、連立1次方程式と行列 第5回 簡約な行列 第6回 連立1次方程式の解法 第7回 基本行列、正則行列の逆行列 第8回 置換の定義、中間試験 第9回 置換の性質 第10回 行列式の定義 第11回 行列式の性質 第12回 行列式の計算法 第13回 行列式の余因子展開 第14回 余因子行列 第15回 空間のベクトル 定期試験 教科書の該当部分(授業時間内に指示する)を予め理解した上で 授業に参加すること。 各回の学習時間の目安は、事前・事後合わせて4時間必要です。 なお、新型コロナウイルス感染症の流行状況に伴い、学生への十分な周知のもと、授業計画・授業実施方法は変更する可能性があります。		
教科書 / Required Text	「線形代数」(学術図書出版社) 桂田・竹ヶ原・長谷川・森田 共著 2017(ISBN:9784780606034)		
参考書等 / Required Materials			
教科書・参考書に関する備考			
成績評価方法 / Grading Guidelines	1. 成績 到達度目標に対する評価は、中間試験、定期試験で、計算力及び理解度を計ることで行う。 中間試験40点満点、定期試験60点満点、合計100点満点で評価する。100点満点中60点以上が合格点である。 2. 試験採点基準 次の点を考慮して採点する。 (1) 定義をよく把握しているか (2) 論理的な考察をしているか (3) しっかりした手順で計算できているか 3. 各到達度目標の達成度は、第1回試験・期末試験で問題を出题して評価する。		

なお、新型コロナウイルス感染症の流行状況に伴い、学生への十分な周知のもと、授業計画・授業実施方法は変更する可能性があります。

履修上の注意 / Please Note

1. 【重要】試験についての注意（特に過年度生）
 - (1) 各試験の日程は、講義時、ビロティ掲示板等で事前に通知する。
 - (2) 試験は通常の講義時間外に行うこともある。
 - (3) ビロティ掲示板に掲載される情報に常々注意を払うこと。
2. 不合格の場合は再履修すること。
3. 休講、補講などに関しては、ビロティ掲示板での掲示物の指示に従うこと。
4. 原則として欠席は認めない。授業への出席回数が6/7以上の者を成績評価対象者とする。
5. 再試験を行った場合は、60点以上を合格とし、成績は60点とする。

教員メッセージ / Message from Lecturer

学習・教育目標との対応 / Learning and Educational Policy

学生便覧「学習目標と授業科目との関係表」参照

関連科目 / Associated Courses

線形代数B

実務経験のある教員による授業科目 / Course by professor with work experience

備考 / Notes

本科目は、文部科学省による数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）の認定に基づく、数理データサイエンス教育プログラムの教育科目として実施されます。数理基礎科目群に含まれ、数理科学の基盤的な内容を学びます。プログラム内容については、学生便覧の数理データサイエンス教育プログラムを参照してください。
DSポイント：2ポイント

授業科目名 / Course Title	線形代数A (Cクラス) / Linear Algebra A		
授業区分 / Regular or Intensive	週間授業	授業方法 / Lecture or Seminar	講義科目

<p>開講学期 / Course Start</p>	<p>2023年度 / Academic Year 前期 / First</p>	<p>対象学科 / Department</p>	<p>建築社会基盤系学科 / Department of Civil Engineering and Architecture, 建築社会基盤系学科 建築社会基盤系学科 / Department of Civil Engineering and Architecture Department of Civil Engineering and Architecture, 建築社会基盤系学科 建築学コース / Department of Civil Engineering and Architecture Course of Architecture and Building Engineering, 建築社会基盤系学科 土木工学コース / Department of Civil Engineering and Architecture Course of Civil Engineering, 機械航空創造系学科 / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering, 機械航空創造系学科 機械航空創造系学科 / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering, 機械航空創造系学科 機械システム工学コース / Department of Mechanical Engineering Course of Mechanical Systems Engineering, 機械航空創造系学科 機械システム工学コース 機械科学トラック / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering Course of Mechanical Systems Engineering 機械科学トラック, 機械航空創造系学科 機械システム工学コース ロボティクストラック / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering Course of Mechanical Systems Engineering ロボティクストラック, 機械航空創造系学科 航空宇宙システム工学コース / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering Course of Aerospace Engineering, 機械航空創造系学科 材料工学コース / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering Course of Materials Science and Engineering, 応用理化学系学科 / Department of Applied Sciences, 応用理化学系学科 応用理化学系学科 / Department of Applied Sciences Department of Applied Sciences, 応用理化学系学科 応用化学コース / Department of Applied Sciences Course of Applied Chemistry, 応用理化学系学科 バイオシステムコース / Department of Applied Sciences Course of Biosystem, 応用理化学系学科 応用物理コース / Department of Applied Sciences Course of Applied Physics, 情報電子工学系学科 / Department of Information and Electronic Engineering, 情報電子工学系学科 情報電子工学系学科 / Department of Information and Electronic Engineering Department of Information and Electronic Engineering, 情報電子工学系学科 電気電子工学コース / Department of Information and Electronic Engineering Course of Electrical and Electronic Engineering, 情報電子工学系学科 情報通信システム工学コース / Department of Information and Electronic Engineering Course of Information Engineering, 情報電子工学系学科 情報システム学コース / Department of Information and Electronic Engineering Course of Computer Systemics, 情報電子工学系学科 コンピュータ知能学コース / Department of Information and Electronic</p>
----------------------------	--	--------------------------	---

Intelligence, 創造工学科 / Department of Engineering, 創造工学科創造工学科 / Department of EngineeringDepartment of Engineering, 創造工学科建築土木工学コース / Department of EngineeringCourse of Architecture and Civil Engineering, 創造工学科建築土木工学コース建築学トラック / Department of EngineeringCourse of Architecture and Civil EngineeringArchitecture and Building Engineering Track, 創造工学科建築土木工学コース土木工学トラック / Department of EngineeringCourse of Architecture and Civil EngineeringCivil Engineering Track, 創造工学科機械ロボット工学コース / Department of EngineeringCourse of Robotics and Mechanical Engineering, 創造工学科航空宇宙工学コース / Department of EngineeringCourse of Aerospace Engineering, 創造工学科電気電子工学コース / Department of EngineeringCourse of Electrical and Electronic Engineering, システム理化学科 / Department of Sciences and Informatics, システム理化学科システム理化学科 / Department of Sciences and InformaticsDepartment of Sciences and Informatics, システム理化学科物理物質システムコース / Department of Sciences and InformaticsCourse of Physics and Materials Sciences, システム理化学科化学生物システムコース / Department of Sciences and InformaticsCourse of Chemical and Biological Systems, システム理化学科数理情報システムコース / Department of Sciences and InformaticsCourse of Mathematical Science and

開講曜限 / Class period	火/Tue 3 ,火/Tue 4	授業科目区分 / Category	教育課程 創造工学科
必修・選択 / Mandatory or Elective	必修	時間割コード / Registration Code	J2003
対象学年 / Year	1年 ,2年 ,3年 ,4年	単位数 / Number of Credits	2単位
担当教員名 / Lecturer	長谷川 雄之(システム理化学科数理情報システムコース)		
連絡先(研究室、電話番号、電子メールなど) / Contact	長谷川 雄之(Q413 yuji@muroran-it.ac.jp 緊急連絡に限る。件名に必ず学籍番号・氏名を記し、「学籍番号@muroran-it.ac.jp」から送信すること。)		
オフィスアワー(自由質問時間) / Office hours	長谷川 雄之(2023年度前期:火曜16:15~17:45 2023年度後期:火曜16:15~17:45)		
実務経験 / Work experience			
授業のねらい / Learning Objectives	理工学部どの課程でも必要となる数学の基礎知識のうち、線形代数の初歩を講義する。線形代数への入門として、行列の演算及び行列の基本変形(掃き出し法)を理解するとともに、行列を用いた連立1次方程式の解法を理解する。更に、逆行列および行列式の求め方や、行列式の余因子展開を理解する。		
到達度目標 / Outcomes Measured By:	<ul style="list-style-type: none"> (1) 行列の演算ができる。 (2) 行列の基本変形を用いて連立1次方程式の解を求めることができる。 (3) 掃き出し法を用いて逆行列や行列式を求めることができる。 (4) 余因子を用いて逆行列や行列式を求めることができる。 (5) 3次元空間におけるベクトルの性質を理解する。 		
授業計画 / Course Schedule			

総授業時間数（実時間）：22.5時間

WeBWork等の教材を活用し、自習時間をしっかり確保して自発的に学習すること。
第1週の冒頭にこの科目に関するガイダンスを行う。

1. 行列の定義と演算（和、スカラー倍）
2. 行列の演算（積）
3. 正則行列、逆行列の定義
4. 正則行列、逆行列の性質 / 行列の分割
5. 行列の分割と行列の積
6. 第1回小試験 / 連立1次方程式の解き方（基礎）
7. 行基本変形
8. 行基本変形を用いた連立1次方程式の解き方
9. 基本行列
10. 第2回小試験 / 逆行列の性質と計算法
11. 行列式の定義・特別な形の行列式の値
12. 行列式と行基本変形
13. 行列式の計算
14. 行列式の様々な性質
15. 空間のベクトル
16. 期末試験

新型コロナウイルス感染症の流行状況に伴い、学生への十分な周知のもと、授業計画・授業実施方法は変更する可能性があります。各回の学修時間の目安は、事前・事後合わせて4時間です。

教科書 / Required Text

- 「線形代数」（学術図書出版社）桂田・竹ヶ原・長谷川・森田 共著 (ISBN:9784780606034)
「固有値・固有ベクトルと行列の対角化」（青風舎）長谷川著 (ISBN:9784902326666)

参考書等 / Required Materials

教科書・参考書に関する備考

教科書欄に記載の2冊は、両方とも必要。

成績評価方法 / Grading Guidelines

1. 成績

第1回小試験、第2回小試験、期末試験はいずれも100点満点で採点する。
合格基準は、次の(1)、(2)をともに満たすこととする。

- (1) (a)+(b)+(c)+(d) 60（左辺の合計の小数点以下は切捨て）
 - (a) 第1回小試験の得点×0.15
 - (b) 第2回小試験の得点×0.2
 - (c) 期末試験の得点×0.5
 - (d) 演習点（15点満点）
- (2) 期末試験の得点 40

2. 試験採点基準

次の点を考慮して採点する。

- (1) 定義をよく把握しているか
- (2) 論理的な考察をしているか
- (3) しっかりした手順で計算できているか

解答のみが正しくても配点上限の得点になるとは限らない。

例えば、途中経過を詳しく書くべきところでいきなり結論を書いた場合は低い評価となる。

3. 各到達度目標の達成度は、第1回小試験・第2回小試験・期末試験および演習で、計算力及び理解度を計ることで評価する。

新型コロナウイルス感染症の流行状況に伴い、学生への十分な周知のもと、授業計画・授業実施方法は変更する可能性があります。

履修上の注意 / Please Note

1. 出欠席等

次の者は不履修となる（次年度に再履修）。

- ・試験をひとつでも欠席した者
- ・演習の際、指示に複数回従わなかった者
- ・講義欠席回数が3回を超えた者

講義欠席回数は、履修登録日によらず第1回授業から数える。また、病気・事故等のやむを得ない事情による欠席も欠席回数に含める。（長期入院などの場合は相談に応じることもある。）

対面授業の際は、入室時にカードリーダーに学生証をかざして出席登録をすること。学生証忘れ等の場合、当日のこの授業の開始時または終了時に申し出る（事後申告は不可）。

居眠りや継続的な私語のほか、指示に従わない場合は欠席扱い（出席登録は取消）とする。

2. 再試験は行わない。

3. 【重要】授業および試験関係の情報配信についての注意

授業や試験に関する情報は、講義時やMoodle（メール配信での一斉通知を含む）等で通知する。Moodleに掲載される情報およびメールで配信される情報には常々注意を払うこと。

大学から付与されたメールアドレスに届くメールを、毎日こまめに（最低でも朝昼夜の3回）、Webメールで直接確認する（<https://webmail.muroran-it.ac.jp/>）。

【メール転送設定している場合の注意事項】

Moodle からの一斉配信メールが迷惑メールフォルダに入ったり、システムにブロックされたり、等の事象が生じたとしても、それによって被った不利益は救済の対象外である。

4. 試験欠席について

本項目は病気・事故などやむを得ない事情による欠席を1週間以内に申し出た者に限り適用する。申し出時に欠席事由を証明するもの（診断書等）の提示が必要である。なお、大学学務課あてにも必ず欠席届を提出すること。上記が満たされた場合に、追試験の対象とする。
1週間経過後は無断欠席扱いとし、追試験等は一切行わない。

5. 演習

WeBWorkを用いる。演習時に指示があった場合は、その指示に従うこと。課題は締切までに提出すること。

6. 補講期間の授業

補講期間として設定されている期間に行う授業も、通常授業である。（ただし、こちらから別途通知した場合は除く）

教員メッセージ / Message from Lecturer

メールで連絡の際は、下記の点に留意願います。

- (1) 件名に学籍番号と氏名を記す。
- (2) 大学から付与されたメールアドレス（学籍番号@mmm.muroran-it.ac.jp）から送信する。

学習・教育目標との対応 / Learning and Educational Policy

学生便覧「学習目標と授業科目との関係表」参照

関連科目 / Associated Courses

線形代数 B（1年次後期）
微分積分 A（1年次前期）
微分積分 B（1年次後期）
微分積分 C（2年次前期）

実務経験のある教員による授業科目 / Course by professor with work experience

備考 / Notes

本科目は、文部科学省による数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）の認定に基づく、数理データサイエンス教育プログラムの教育科目として実施されます。数理基礎科目群に含まれ、数理科学の基盤的な内容を学びます。プログラム内容については、学生便覧の数理データサイエンス教育プログラムを参照してください。
DSポイント：2ポイント

授業科目名 / Course Title	線形代数A (Dクラス) / Linear Algebra A		
授業区分 / Regular or Intensive	週間授業	授業方法 / Lecture or Seminar	講義科目

<p>開講学期 / Course Start</p>	<p>2023年度 / Academic Year 前期 / First</p>	<p>対象学科 / Department</p>	<p>建築社会基盤系学科 / Department of Civil Engineering and Architecture, 建築社会基盤系学科 建築社会基盤系学科 / Department of Civil Engineering and Architecture, 機械航空創造系学科 機械航空創造系学科 / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering, Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering, 建築社会基盤系学科 建築学コース / Department of Civil Engineering and Architecture, Course of Architecture and Building Engineering, 建築社会基盤系学科 土木工学コース / Department of Civil Engineering and Architecture, Course of Civil Engineering, 機械航空創造系学科 / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering, 機械航空創造系学科 機械システム工学コース / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering, Course of Mechanical Systems Engineering, 機械航空創造系学科 機械システム工学コース 機械科学トラック / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering, Course of Mechanical Systems Engineering, 機械科学トラック, 機械航空創造系学科 機械システム工学コース ロボティクストラック / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering, Course of Mechanical Systems Engineering, ロボティクストラック, 機械航空創造系学科 航空宇宙システム工学コース / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering, Course of Aerospace Engineering, 機械航空創造系学科 材料工学コース / Department of Mechanical Aerospace and Materials Engineering, Course of Materials Science and Engineering, 応用理化学系学科 / Department of Applied Sciences, 応用理化学系学科 応用理化学系学科 / Department of Applied Sciences, 応用理化学系学科 応用化学コース / Department of Applied Sciences, Course of Applied Chemistry, 応用理化学系学科 バイオシステムコース / Department of Applied Sciences, Course of Biosystem, 応用理化学系学科 応用物理コース / Department of Applied Sciences, Course of Applied Physics, 情報電子工学系学科 / Department of Information and Electronic Engineering, 情報電子工学系学科 情報電子工学系学科 / Department of Information and Electronic Engineering, Department of Information and Electronic Engineering, 情報電子工学系学科 電気電子工学コース / Department of Information and Electronic Engineering, Course of Electrical and Electronic Engineering, 情報電子工学系学科 情報通信システム工学コース / Department of Information and Electronic Engineering, Course of Information Engineering, 情報電子工学系学科 情報システム学コース / Department of Information and Electronic Engineering, Course of Computer Systemics, 情報電子工学系学科 コンピュータ知能学コース / Department of Information and Electronic</p>
----------------------------	--	--------------------------	--

Intelligence, 創造工学科 / Department of Engineering, 創造工学科創造工学科 / Department of EngineeringDepartment of Engineering, 創造工学科建築土木工学コース / Department of EngineeringCourse of Architecture and Civil Engineering, 創造工学科建築土木工学コース建築学トラック / Department of EngineeringCourse of Architecture and Civil EngineeringArchitecture and Building Engineering Track, 創造工学科建築土木工学コース土木工学トラック / Department of EngineeringCourse of Architecture and Civil EngineeringCivil Engineering Track, 創造工学科機械ロボット工学コース / Department of EngineeringCourse of Robotics and Mechanical Engineering, 創造工学科航空宇宙工学コース / Department of EngineeringCourse of Aerospace Engineering, 創造工学科電気電子工学コース / Department of EngineeringCourse of Electrical and Electronic Engineering, システム理化学科 / Department of Sciences and Informatics, システム理化学科システム理化学科 / Department of Sciences and InformaticsDepartment of Sciences and Informatics, システム理化学科物理物質システムコース / Department of Sciences and InformaticsCourse of Physics and Materials Sciences, システム理化学科化学生物システムコース / Department of Sciences and InformaticsCourse of Chemical and Biological Systems, システム理化学科数理情報システムコース / Department of Sciences and InformaticsCourse of Mathematical Science and

開講曜限 / Class period	火/Tue 5 ,火/Tue 6	授業科目区分 / Category	教育課程 創造工学科
必修・選択 / Mandatory or Elective	必修	時間割コード / Registration Code	J2004
対象学年 / Year	1年 ,2年 ,3年 ,4年	単位数 / Number of Credits	2単位
担当教員名 / Lecturer	長谷川 雄之(システム理化学科数理情報システムコース)		
連絡先(研究室、電話番号、電子メールなど) / Contact	長谷川 雄之(Q413 yuji@muroran-it.ac.jp 緊急連絡に限る。件名に必ず学籍番号・氏名を記し、「学籍番号@muroran-it.ac.jp」から送信すること。)		
オフィスアワー(自由質問時間) / Office hours	長谷川 雄之(2023年度前期:火曜16:15~17:45 2023年度後期:火曜16:15~17:45)		
実務経験 / Work experience			
授業のねらい / Learning Objectives	理工学部どの課程でも必要となる数学の基礎知識のうち、線形代数の初歩を講義する。線形代数への入門として、行列の演算及び行列の基本変形(掃き出し法)を理解するとともに、行列を用いた連立1次方程式の解法を理解する。更に、逆行列および行列式の求め方や、行列式の余因子展開を理解する。		
到達度目標 / Outcomes Measured By:	<ul style="list-style-type: none"> (1) 行列の演算ができる。 (2) 行列の基本変形を用いて連立1次方程式の解を求めることができる。 (3) 掃き出し法を用いて逆行列や行列式を求めることができる。 (4) 余因子を用いて逆行列や行列式を求めることができる。 (5) 3次元空間におけるベクトルの性質を理解する。 		
授業計画 / Course Schedule			

総授業時間数（実時間）：22.5時間

WeBWork等の教材を活用し、自習時間をしっかり確保して自発的に学習すること。
第1週の冒頭にこの科目に関するガイダンスを行う。

1. 行列の定義と演算（和、スカラー倍）
2. 行列の演算（積）
3. 正則行列、逆行列の定義
4. 正則行列、逆行列の性質 / 行列の分割
5. 行列の分割と行列の積
6. 第1回小試験 / 連立1次方程式の解き方（基礎）
7. 行基本変形
8. 行基本変形を用いた連立1次方程式の解き方
9. 基本行列
10. 第2回小試験 / 逆行列の性質と計算法
11. 行列式の定義・特別な形の行列式の値
12. 行列式と行基本変形
13. 行列式の計算
14. 行列式の様々な性質
15. 空間のベクトル
16. 期末試験

新型コロナウイルス感染症の流行状況に伴い、学生への十分な周知のもと、授業計画・授業実施方法は変更する可能性があります。
各回の学修時間の目安は、事前・事後合わせて4時間です。

教科書 / Required Text

- 「線形代数」（学術図書出版社）桂田・竹ヶ原・長谷川・森田 共著 (ISBN:9784780606034)
「固有値・固有ベクトルと行列の対角化」（青風舎）長谷川著 (ISBN:9784902326666)

参考書等 / Required Materials

教科書・参考書に関する備考

教科書欄に記載の2冊は、両方とも必要。

成績評価方法 / Grading Guidelines

1. 成績

第1回小試験、第2回小試験、期末試験はいずれも100点満点で採点する。
合格基準は、次の(1)、(2)をともに満たすこととする。

- (1) (a)+(b)+(c)+(d) 60（左辺の合計の小数点以下は切捨て）
 - (a) 第1回小試験の得点×0.15
 - (b) 第2回小試験の得点×0.2
 - (c) 期末試験の得点×0.5
 - (d) 演習点（15点満点）
- (2) 期末試験の得点 40

2. 試験採点基準

次の点を考慮して採点する。

- (1) 定義をよく把握しているか
- (2) 論理的な考察をしているか
- (3) しっかりした手順で計算できているか

解答のみが正しくても配点上限の得点になるとは限らない。

例えば、途中経過を詳しく書くべきところでいきなり結論を書いた場合は低い評価となる。

3. 各到達度目標の達成度は、第1回小試験・第2回小試験・期末試験および演習で、計算力及び理解度を計ることで評価する。

新型コロナウイルス感染症の流行状況に伴い、学生への十分な周知のもと、授業計画・授業実施方法は変更する可能性があります。

履修上の注意 / Please Note

1. 出欠席等

次の者は不履修となる（次年度に再履修）。

- ・試験をひとつでも欠席した者
- ・演習の際、指示に複数回従わなかった者
- ・講義欠席回数が3回を超えた者

講義欠席回数は、履修登録日によらず第1回授業から数える。また、病気・事故等のやむを得ない事情による欠席も欠席回数に含める。（長期入院などの場合は相談に応じることもある。）

対面授業の際は、入室時にカードリーダーに学生証をかざして出席登録をすること。学生証忘れ等の場合、当日のこの授業の開始時または終了時に申し出る（事後申告は不可）。

居眠りや継続的な私語のほか、指示に従わない場合は欠席扱い（出席登録は取消）とする。

2. 再試験は行わない。

3. 【重要】授業および試験関係の情報配信についての注意

授業や試験に関する情報は、講義時やMoodle（メール配信での一斉通知を含む）等で通知する。Moodleに掲載される情報およびメールで配信される情報には常々注意を払うこと。

大学から付与されたメールアドレスに届くメールを、毎日こまめに（最低でも朝昼夜の3回）、Webメールで直接確認する（<https://webmail.muroran-it.ac.jp/>）。

【メール転送設定している場合の注意事項】

Moodleからの一斉配信メールが迷惑メールフォルダに入ったり、システムにブロックされたり、等の事象が生じたとしても、それによって被った不利益は救済の対象外である。

4. 試験欠席について

本項目は病気・事故などやむを得ない事情による欠席を1週間以内に申し出た者に限り適用する。申し出時に欠席事由を証明するもの（診断書等）の提示が必要である。なお、大学学務課あてにも必ず欠席届を提出すること。上記が満たされた場合に、追試験の対象とする。
1週間経過後は無断欠席扱いとし、追試験等は一切行わない。

5. 演習

WeBWorkを用いる。演習時に指示があった場合は、その指示に従うこと。課題は締切までに提出すること。

6. 補講期間の授業

補講期間として設定されている期間に行う授業も、通常授業である。（ただし、こちらから別途通知した場合は除く）

教員メッセージ / Message from Lecturer

メールで連絡の際は、下記の点に留意願います。

- (1) 件名に学籍番号と氏名を記す。
- (2) 大学から付与されたメールアドレス（学籍番号@mmm.muroran-it.ac.jp）から送信する。

学習・教育目標との対応 / Learning and Educational Policy

学生便覧「学習目標と授業科目との関係表」参照

関連科目 / Associated Courses

- 線形代数 B（1年次後期）
- 微分積分 A（1年次前期）
- 微分積分 B（1年次後期）
- 微分積分 C（2年次前期）

実務経験のある教員による授業科目 / Course by professor with work experience

備考 / Notes

本科目は、文部科学省による数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）の認定に基づく、数理データサイエンス教育プログラムの教育科目として実施されます。数理基礎科目群に含まれ、数理科学の基盤的な内容を学びます。プログラム内容については、学生便覧の数理データサイエンス教育プログラムを参照してください。
DSポイント：2ポイント

授業科目名 / Course Title	線形代数 A (Eクラス) / Linear Algebra A		
授業区分 / Regular or Intensive	週間授業	授業方法 / Lecture or Seminar	講義科目
開講学期 / Course Start	2023年度 / Academic Year 前期 / First	対象学科 / Department	システム理化学科
開講曜限 / Class period	火/Tue 3 ,火/Tue 4	授業科目区分 / Category	教育課程 システム理化学科
必修・選択 / Mandatory or Elective	必修	時間割コード / Registration Code	J2049
対象学年 / Year	1年 ,2年 ,3年 ,4年	単位数 / Number of Credits	2単位
担当教員名 / Lecturer	森田 英章(システム理化学科数理情報システムコース)		
連絡先(研究室、電話番号、電子メールなど) / Contact	森田 英章(部屋番号 Q410 電話番号 5810 morita@muroran-it.ac.jp.)		
オフィスアワー(自由質問時間) / Office hours	森田 英章(水曜日 15:30 ~ 16:30)		
実務経験 / Work experience			
授業のねらい / Learning Objectives	<p>工学を学ぶ際の基本言語の一つである線形代数、特にその計算に関する側面を修得することを主な目的とする。それ以外に三つある。下に教科書を指定したが、授業の進め方はそれとほぼ独立した形でおこなう。従って、毎回の演習では各自のノートが頼りとなる。自分でとった情報を自分で活用することに慣れてほしい。二つ目は、ノートを素早く作る習慣を身につけることである。大学の講義での板書はおおむね早い。そのなかで、使えるノートを的確に作製するための自らのワザを形成してもらいたい。最後は、文献を自力で読み進める事に慣れる事である。各自、教科書の授業内容に該当する部分は常に読んでおいてもらいたい。授業を通じてだいたい教科書がよみやすくなっているはずである。講義では取り上げる事ができなかった事柄や、演習問題のヒント(解答)が載っていることもある。この授業が終わる頃には、教科書の該当箇所を読み終えてもらいたい。</p>		
到達度目標 / Outcomes Measured By:	<ul style="list-style-type: none"> ・行列の各種演算ができる。 ・行列の基本変形を確実に行うことができる。 ・行列の基本変形の応用として連立1次方程式の解を求めることができる。 ・掃き出し法や余因子法を用いて逆行列を求めることができる。 ・掃き出し法や余因子展開を用いて行列式の計算をすることができる。 		
授業計画 / Course Schedule	<p>総授業時間数(実時間) 22.5時間</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、行列用語の基礎知識、および和とスカラー倍 2、空間のベクトルとその基本操作 3、行列の積 4、逆行列 ~ 掃き出し法 5、連立一次方程式 I ~ 唯一解 6、連立一次方程式 II ~ 解の自由度 7、連立一次方程式 III ~ 行列の階数と解の自由度 8、中間試験 9、行列式の定義 10、行列式の計算 ~ 余因子展開 I 11、行列式の計算 ~ 余因子展開 II 12、逆行列再説 ~ 余因子法 13、まとめ <p>各回には各自の理解を深めるための演習がつく。 提出期限は出題回の次回の講義終了時を標準とする。 この作業を通じて自己学習の時間を確保していただきたい。</p> <p>実際の内容に入る前に、一回ガイダンスを行う。 そこで、講義・演習、試験およびその採点、 単位取得に関する注意点、以上3点についての概要を述べる。</p> <p>各回の学修時間の目安は、事前・事後合わせて4時間必要である。</p>		
教科書 / Required Text	「線形代数」(学術図書出版社) 桂田・竹ヶ原・長谷川・森田 共著 (ISBN:9784780606034)		
参考書等 / Required Materials	齋藤正彦著「線形代数入門」東京大学出版会 基礎数学 1		
教科書・参考書に関する備考			
成績評価方法 / Grading Guidelines	<p>以下は対面授業を行う場合の規定である。 ただし、遠隔授業を行う可能性も濃厚なので、 その場合には成績評価の方法に変異が生じる。 その点は別途ガイダンス時に詳細をお知らせする 「新型コロナウイルス感染症の流行状況に伴い、学生へ の十分な周知のもと、成績評価方法は変更する可能性があります。」</p>		

成績評価には中間試験・定期試験・演習を用いる。
中間試験20%、定期試験50%、演習点30%で評価し、100点満点中60点以上を合格とする。
各到達目標は、これら中間試験・定期試験・演習を通して評価される。
ただし、受講者数によっては中間試験を行わない場合がある。
その場合は定期試験60%、演習40%で評価する。
再試験等は一切行わない。受講者は、自己のスケジュール管理と体調管理に万全を期すこと。

合格のための必要条件は、

- 1 : 中間と定期の両方の試験を受験すること。
- 2 : 演習を10回ほど行うが、そのうち8回以上提出すること。
- 3 : 履修者名簿に指名が掲載されていること。

以上の3点である。

特に必要条件3については、
受講者自身の責任で確実に登録を行い、事務的な不備を自ら排すること。
この点に関して教員からの救済は一切期待できない。

また、不合格者は再履修すること。

履修上の注意 / Please Note

以下は対面授業を行う場合の規定である。
やむを得ず遠隔授業を行う場合は、
その場合は別途ガイダンス時に詳細をお知らせする。

この講義ではほぼ毎回演習がつく。話を聞いて理解することと、自分で実際にそれを実行することの間には壁がある。この壁を乗り越えることが、演習の主な目的である。それ以外に、講義では拾いきれない細かい話題や、後に出てくる話題の動機付けも演習の中で扱われる。

以下、演習についての注意点を挙げておく：

- ・演習問題は大きく分けて I, II, III の三種類の問題群が用意されている。それを各自解答を作成して提出する。I, II, III それぞれいくつかの小問で構成されている。
- ・I の問題群は、講義中に取り扱われた例題に準じた問題である。ノートを見ながらやれば、確実に解答できる。
- ・II の問題群は、I の問題群に計算的側面で若干の負荷をかけたもの、および話の流れの都合、あるいは時間的制約で授業中には扱えなかった諸事実を問題の形で提示したものが並ぶ。
- ・III の問題群は、理論的側面に重点をおいた問題や、将来の展開に対する動機付けを与える問題などが並ぶ。
- ・I の問題群を完全に解決していない答案は、提出物として認めない。
- ・各提出物には、内容により S, A, B, C の評価が与えられる。S は3点、A は2点、B は1点、C は0点に換算され、それに一定の操作を加え点数化する。
- ・I の問題群を完全に解決している提出物は、B 評価を得る資格を有する。ただし、その内容によっては評価が下がる場合がある。
- ・II の問題群を完全に解決している提出物は、A 評価を得る資格を有する。ただし、その内容によっては評価が下がる場合がある。
- ・III の問題群を完全に解決している提出物は、S 評価を得る資格を有する。ただし、その内容によっては評価が下がる場合がある。

教員メッセージ / Message from Lecturer

分からないことがあれば質問すること。また、学生間の議論も推奨する。学生同士の議論の方がむしろ効果的である場合が多い。断じて避けるべきは、わからない箇所を孤独にフリーズすることである。常に手を動かすことが肝要である。

学習・教育目標との対応 / Learning and Educational Policy

学生便覧「学習目標と授業科目との関係表」参照

関連科目 / Associated Courses

解析A、解析B、解析C、線形空間入門

実務経験のある教員による授業科目 / Course by professor with work experience

備考 / Notes

本科目は、文部科学省による数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）の認定に基づく、数理データサイエンス教育プログラムの教育科目として実施されます。数理基礎科目群に含まれ、数理科学の基盤的な内容を学びます。プログラム内容については、学生便覧の数理データサイエンス教育プログラムを参照してください。
DSポイント：2ポイント

授業科目名 / Course Title	線形代数 A (Fクラス) / Linear Algebra A		
授業区分 / Regular or Intensive	週間授業	授業方法 / Lecture or Seminar	講義科目
開講学期 / Course Start	2023年度 / Academic Year 前期 / First	対象学科 / Department	システム理化学科
開講曜限 / Class period	木/Thu 7 ,木/Thu 8	授業科目区分 / Category	教育課程 システム理化学科
必修・選択 / Mandatory or Elective	必修	時間割コード / Registration Code	J2050
対象学年 / Year	1年 ,2年 ,3年 ,4年	単位数 / Number of Credits	2単位
担当教員名 / Lecturer	森田 英章(システム理化学科数情報システムコース)		
連絡先(研究室、電話番号、電子メールなど) / Contact	森田 英章(部屋番号 Q410 電話番号 5810 morita@muroran-it.ac.jp.)		
オフィスアワー(自由質問時間) / Office hours	森田 英章(水曜日 15:30 ~ 16:30)		
実務経験 / Work experience			
授業のねらい / Learning Objectives	<p>工学を学ぶ際の基本言語の一つである線形代数、特にその計算に関する側面を修得することを主な目的とする。それ以外に三つある。下に教科書を指定したが、授業の進め方はそれとほぼ独立した形でおこなう。従って、毎回の演習では各自のノートが頼りとなる。自分でとった情報を自分で活用することに慣れてほしい。二つ目は、ノートを素早く作る習慣を身につけることである。大学の講義での板書はおおむね早い。そのなかで、使えるノートを的確に作製するための自らのワザを形成してもらいたい。最後は、文献を自力で読み進める事に慣れる事である。各自、教科書の授業内容に該当する部分は常に読んでおいてもらいたい。授業を通じてだいぶ教科書がよみやすくなっているはずである。講義では取り上げる事ができなかった事柄や、演習問題のヒント(解答)が載っていることもある。この授業が終わる頃には、教科書の該当箇所を読み終えてもらいたい。</p>		
到達度目標 / Outcomes Measured By:	<ul style="list-style-type: none"> ・行列の各種演算ができる。 ・行列の基本変形を確実に行うことができる。 ・行列の基本変形の応用として連立1次方程式の解を求めることができる。 ・掃き出し法や余因子法を用いて逆行列を求めることができる。 ・掃き出し法や余因子展開を用いて行列式の計算をすることができる。 		
授業計画 / Course Schedule	<p>総授業時間数(実時間) 22.5時間</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、行列用語の基礎知識、および和とスカラー倍 2、空間のベクトルとその基本操作 3、行列の積 4、逆行列 ~ 掃き出し法 5、連立一次方程式 I ~ 唯一解 6、連立一次方程式 II ~ 解の自由度 7、連立一次方程式 III ~ 行列の階数と解の自由度 8、中間試験 9、行列式の定義 10、行列式の計算 ~ 余因子展開 I 11、行列式の計算 ~ 余因子展開 II 12、逆行列再説 ~ 余因子法 13、まとめ <p>各回には各自の理解を深めるための演習がつく。 提出期限は出題回の次回の講義終了時を標準とする。 この作業を通じて自己学習の時間を確保していただきたい。</p> <p>実際の内容に入る前に、一回ガイダンスを行う。 そこで、講義・演習、試験およびその採点、 単位取得に関する注意点、以上3点についての概要を述べる。</p> <p>各回の学修時間の目安は、事前・事後合わせて4時間必要である。</p>		
教科書 / Required Text	線形代数(桂田英典・竹ヶ原裕元・長谷川雄之・森田英章 共著、学術図書出版社)(ISBN:9784780604672)		
参考書等 / Required Materials	齋藤正彦著「線形代数入門」東京大学出版会 基礎数学1 (ISBN:9784130620017)		
教科書・参考書に関する備考	<p>教科書] 線形代数(学術図書出版社) 著者:桂田英典他</p> <p>[参考書] 齋藤正彦著「線形代数入門」東京大学出版会 基礎数学1、定価1,995円(税込) 図書館に10冊所蔵あり</p> <p>[備考]</p>		
成績評価方法 / Grading Guidelines	<p>以下は対面授業を行う場合の規定である。 ただし、遠隔授業を行う可能性も濃厚なので、 その場合には成績評価の方法に変異が生じる。 その点は別途ガイダンス時に詳細をお知らせする</p>		

「新型コロナウイルス感染症の流行状況に伴い、学生への十分な周知のもと、成績評価方法は変更する可能性があります。」

成績評価には中間試験・定期試験・演習を用いる。
中間試験20%、定期試験50%、演習点30%で評価し、100点満点中60点以上を合格とする。
各到達度目標は、これら中間試験・定期試験・演習を通じて評価される。
ただし、受講者数によっては中間試験を行わない場合がある。
その場合は定期試験60%、演習40%で評価する。
再試験等は一切行わない。受講者は、自己のスケジュール管理と体調管理に万全を期すこと。

合格のための必要条件は、

- 1： 中間と定期の両方の試験を受験すること。
- 2： 演習を10回ほど行うが、そのうち8回以上提出すること。
- 3： 履修者名簿に指名が掲載されていること。

以上の3点である。

特に必要条件3については、
受講者自身の責任で確実に登録を行い、事務的な不備を自ら排すること。
この点に関して教員からの救済は一切期待できない。

また、不合格者は再履修すること。

履修上の注意 / Please Note

以下は対面授業を行う場合の規定である。
やむを得ず遠隔授業を行う場合は、
その場合は別途ガイダンス時に詳細をお知らせする。

この講義ではほぼ毎回演習がつく。話を聞いて理解することと、自分で実際にそれを実行することの間には壁がある。この壁を乗り越えることが、演習の主な目的である。それ以外に、講義では拾いきれない細かい話題や、後に出てくる話題の動機付けも演習の中で扱われる。

以下、演習についての注意点を挙げておく：

- ・ 演習問題は大きく分けて I, II, III の三種類の問題群が用意されている。それを各自解答を作成して提出する。I, II, III それぞれいくつかの小問で構成されている。
- ・ I の問題群は、講義中に取り扱われた例題に準じた問題である。ノートを見ながらやれば、確実に解答できる。
- ・ II の問題群は、I の問題群に計算的側面で若干の負荷をかけたもの、および話の流れの都合、あるいは時間的制約で授業中には扱えなかった諸事実を問題の形で提示したものが並ぶ。
- ・ III の問題群は、理論的側面に重点をおいた問題や、将来の展開に対する動機付けを与える問題などが並ぶ。
- ・ I の問題群を完全に解決していない答案は、提出物として認めない。
- ・ 各提出物には、内容により S, A, B, C の評価が与えられる。S は3点、A は2点、B は1点、C は0点に換算され、それに一定の操作を加え点数化する。
- ・ I の問題群を完全に解決している提出物は、B 評価を得る資格を有する。ただし、その内容によっては評価が下がる場合がある。
- ・ II の問題群を完全に解決している提出物は、A 評価を得る資格を有する。ただし、その内容によっては評価が下がる場合がある。
- ・ III の問題群を完全に解決している提出物は、S 評価を得る資格を有する。ただし、その内容によっては評価が下がる場合がある。

教員メッセージ / Message from Lecturer

分からないことがあれば質問すること。また、学生間の議論も推奨する。学生同士の議論の方がむしろ効果的である場合が多い。断じて避けるべきは、わからない箇所を孤独にフリーズすることである。常に手を動かすことが肝要である。

学習・教育目標との対応 / Learning and Educational Policy

学生便覧「学習目標と授業科目との関係表」参照

関連科目 / Associated Courses

解析A、解析B、解析C、線形空間入門

実務経験のある教員による授業科目 / Course by professor with work experience

備考 / Notes

本科目は、文部科学省による数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）の認定に基づく、数理データサイエンス教育プログラムの教育科目として実施されます。数理基礎科目群に含まれ、数理科学の基盤的な内容を学びます。プログラム内容については、学生便覧の数理データサイエンス教育プログラムを参照してください。授業中に適宜資料を配布する。
DSポイント：2ポイント

授業科目名 / Course Title	線形代数 A (Gクラス) / Linear Algebra A		
授業区分 / Regular or Intensive	週間授業	授業方法 / Lecture or Seminar	講義科目
開講学期 / Course Start	2023年度 / Academic Year 前期 / First	対象学科 / Department	システム理化学科
開講曜限 / Class period	木/Thu 5 ,木/Thu 6	授業科目区分 / Category	教育課程 システム理化学科
必修・選択 / Mandatory or Elective	必修	時間割コード / Registration Code	J2051
対象学年 / Year	1年 ,2年 ,3年 ,4年	単位数 / Number of Credits	2単位
担当教員名 / Lecturer	森田 英章(システム理化学科数情報システムコース)		
連絡先(研究室、電話番号、電子メールなど) / Contact	森田 英章(部屋番号 Q410 電話番号 5810 morita@muroran-it.ac.jp.)		
オフィスアワー(自由質問時間) / Office hours	森田 英章(水曜日 15:30 ~ 16:30)		
実務経験 / Work experience			
授業のねらい / Learning Objectives	<p>工学を学ぶ際の基本言語の一つである線形代数、特にその計算に関する側面を修得することを主な目的とする。それ以外に三つある。下に教科書を指定したが、授業の進め方はそれとほぼ独立した形でおこなう。従って、毎回の演習では各自のノートが頼りとなる。自分でとった情報を自分で活用することに慣れてほしい。二つ目は、ノートを素早く作る習慣を身につけることである。大学の講義での板書はおおむね早い。そのなかで、使えるノートを的確に作製するための自らのワザを形成してもらいたい。最後は、文献を自力で読み進める事に慣れる事である。各自、教科書の授業内容に該当する部分は常に読んでおいてもらいたい。授業を通じてだいぶ教科書がよみやすくなっているはずである。講義では取り上げる事ができなかった事柄や、演習問題のヒント(解答)が載っていることもある。この授業が終わる頃には、教科書の該当箇所を読み終えてもらいたい。</p>		
到達度目標 / Outcomes Measured By:	<ul style="list-style-type: none"> ・行列の各種演算ができる。 ・行列の基本変形を確実に行うことができる。 ・行列の基本変形の応用として連立1次方程式の解を求めることができる。 ・掃き出し法や余因子法を用いて逆行列を求めることができる。 ・掃き出し法や余因子展開を用いて行列式の計算をすることができる。 		
授業計画 / Course Schedule	<p>総授業時間数(実時間) 22.5時間</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、行列用語の基礎知識、および和とスカラー倍 2、空間のベクトルとその基本操作 3、行列の積 4、逆行列 ~ 掃き出し法 5、連立一次方程式 I ~ 唯一解 6、連立一次方程式 II ~ 解の自由度 7、連立一次方程式 III ~ 行列の階数と解の自由度 8、中間試験 9、行列式の定義 10、行列式の計算 ~ 余因子展開 I 11、行列式の計算 ~ 余因子展開 II 12、逆行列再説 ~ 余因子法 13、まとめ <p>各回には各自の理解を深めるための演習がつく。 提出期限は出題回の次回の講義終了時を標準とする。 この作業を通じて自己学習の時間を確保していただきたい。</p> <p>実際の内容に入る前に、一回ガイダンスを行う。 そこで、講義・演習、試験およびその採点、 単位取得に関する注意点、以上3点についての概要を述べる。</p> <p>各回の学修時間の目安は、事前・事後合わせて4時間必要である。</p>		
教科書 / Required Text	線形代数(桂田英典・竹ヶ原裕元・長谷川雄之・森田英章 共著、学術図書出版社)(ISBN:9784780604672)		
参考書等 / Required Materials	齋藤正彦著「線形代数入門」東京大学出版会 基礎数学 1		
教科書・参考書に関する備考	<p>教科書] 線形代数(学術図書出版社) 著者:桂田英典他</p> <p>[参考書] 齋藤正彦著「線形代数入門」東京大学出版会 基礎数学 1、定価1,995円(税込) 図書館に10冊所蔵あり</p> <p>[備考]</p>		
成績評価方法 / Grading Guidelines	<p>以下は対面授業を行う場合の規定である。 ただし、遠隔授業を行う可能性も濃厚なので、 その場合には成績評価の方法に変異が生じる。 その点は別途ガイダンス時に詳細をお知らせする</p>		

「新型コロナウイルス感染症の流行状況に伴い、学生への十分な周知のもと、成績評価方法は変更する可能性があります。」

成績評価には中間試験・定期試験・演習を用いる。
中間試験20%、定期試験50%、演習点30%で評価し、100点満点中60点以上を合格とする。
各到達目標は、これら中間試験・定期試験・演習を通じて評価される。
ただし、受講者数によっては中間試験を行わない場合がある。
その場合は定期試験60%、演習40%で評価する。
再試験等は一切行わない。受講者は、自己のスケジュール管理と体調管理に万全を期すこと。

合格のための必要条件は、

- 1： 中間と定期の両方の試験を受験すること。
- 2： 演習を10回ほど行うが、そのうち8回以上提出すること。
- 3： 履修者名簿に指名が掲載されていること。

以上の3点である。

特に必要条件3については、
受講者自身の責任で確実に登録を行い、事務的な不備を自ら排すること。
この点に関して教員からの救済は一切期待できない。

また、不合格者は再履修すること。

履修上の注意 / Please Note

以下は対面授業を行う場合の規定である。
やむを得ず遠隔授業を行う場合は、
その場合は別途ガイダンス時に詳細をお知らせする。

この講義ではほぼ毎回演習がつく。話を聞いて理解することと、自分で実際にそれを実行することの間には壁がある。この壁を乗り越えることが、演習の主な目的である。それ以外に、講義では拾いきれない細かい話題や、後に出てくる話題の動機付けも演習の中で扱われる。

以下、演習についての注意点を挙げておく：

- ・ 演習問題は大きく分けて I, II, III の三種類の問題群が用意されている。それを各自解答を作成して提出する。I, II, III それぞれいくつかの小問で構成されている。
- ・ I の問題群は、講義中に取り扱われた例題に準じた問題である。ノートを見ながらやれば、確実に解答できる。
- ・ II の問題群は、I の問題群に計算的側面で若干の負荷をかけたもの、および話の流れの都合、あるいは時間的制約で授業中には扱えなかった諸事実を問題の形で提示したものが並ぶ。
- ・ III の問題群は、理論的側面に重点をおいた問題や、将来の展開に対する動機付けを与える問題などが並ぶ。
- ・ I の問題群を完全に解決していない答えは、提出物として認めない。
- ・ 各提出物には、内容により S, A, B, C の評価が与えられる。S は3点、A は2点、B は1点、C は0点に換算され、それに一定の操作を加え点数化する。
- ・ I の問題群を完全に解決している提出物は、B 評価を得る資格を有する。ただし、その内容によっては評価が下がる場合がある。
- ・ II の問題群を完全に解決している提出物は、A 評価を得る資格を有する。ただし、その内容によっては評価が下がる場合がある。
- ・ III の問題群を完全に解決している提出物は、S 評価を得る資格を有する。ただし、その内容によっては評価が下がる場合がある。

教員メッセージ / Message from Lecturer

分からないことがあれば質問すること。また、学生間の議論も推奨する。学生同士の議論の方がむしろ効果的である場合が多い。断じて避けるべきは、わからない箇所を孤独にフリーズすることである。常に手を動かすことが肝要である。

学習・教育目標との対応 / Learning and Educational Policy

学生便覧「学習目標と授業科目との関係表」参照

関連科目 / Associated Courses

解析A、解析B、解析C、線形空間入門

実務経験のある教員による授業科目 / Course by professor with work experience

備考 / Notes

本科目は、文部科学省による数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）の認定に基づく、数理データサイエンス教育プログラムの教育科目として実施されます。数理基礎科目群に含まれ、数理科学の基盤的な内容を学びます。プログラム内容については、学生便覧の数理データサイエンス教育プログラムを参照してください。授業中に適宜資料を配布する。
DSポイント：2ポイント