

開講科目名	数学演習(CE)		
担当教員	加藤 正司	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

1年前期開講の線形代数学 および微分積分学もしくは基礎解析 で習った事柄を中心にして、将来工学部の専門分野で必要とされる応用数学の基礎的な知識をより確実に理解し、運用できるようになるために演習をおこなう。

授業の概要と計画

線形代数については、次の項目に関する演習を行なう。

行列の代数的操作法

行列式の意味とその計算

線形空間の定義とその例

連立一次方程式の解法

変数の微分積分については、次の項目に関する演習を行なう。

集合の上限と下限

数列の収束と発散

関数の極限值

連続関数の基本的性質

微分法

・微分係数の求め方

・導関数の計算

・平均値の定理

・テイラーの定理

・最大最小問題への応用

積分法

・不定積分

・定積分の計算

・広義積分の計算

・定積分の具体的な問題への応用

授業の進め方：

線形代数学および微分積分学の演習書に基づいて演習を進める。毎回最初に演習する事項についてその内容の概要を簡単に説明してから、演習問題を解くスタイルで授業を進める。演習問題の選択は、演習担当者が演習書の中から適切に選ぶ。また質問事項に関しては、疑問点が氷解するまで懇切丁寧に考え方や答えを教える。必要に応じて、演習書の問題に関連するレポートを課すことがある。

成績評価方法と基準

出席と試験により評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

線形代数学 および微分積分学もしくは基礎解析 を受講していること。

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

講義で習った内容の知識を深め、その応用ができるようにするためには、実際に演習問題を解くことが重要です。積極的に多くの問題を解き、疑問的は質問するようにしてください。

テキスト

講義時に指示する。

参考書・参考資料等

開講科目名	数学演習(EE)		
担当教員	未定	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

1年前期開講の線形代数学Iおよび微分積分学もしくは基礎解析Iで習った事柄を中心にして、将来工学部の専門分野で必要とされる応用数学の基礎的な知識をより確実に理解し、運用できるようになるために演習をおこなう。

授業の概要と計画

線形代数については、次の項目に関する演習を行なう。

行列の代数的操作法
行列式の意味とその計算
線形空間の定義とその例
連立一次方程式の解法

変数の微分積分については、次の項目に関する演習を行なう。

集合の上限と下限
数列の収束と発散
関数の極限值
連続関数の基本的性質

微分法
・微分係数の求め方
・導関数の計算
・平均値の定理
・テイラーの定理
・最大最小問題への応用

積分法
・不定積分
・定積分の計算
・広義積分の計算
・定積分の具体的な問題への応用

授業の進め方：

線形代数学および微分積分学の演習書に基づいて演習を進める。毎回最初に演習する事項についてその内容の概要を簡単に説明してから、演習問題を解くスタイルで授業を進める。演習問題の選択は、演習担当者が演習書の中から適切に選ぶ。また質問事項に関しては、疑問点が氷解するまで懇切丁寧に考え方や答えを教える。必要に応じて、演習書の問題に関連するレポートを課すことがある。

成績評価方法と基準

出席と試験により評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

線形代数学Iおよび微分積分学もしくは基礎解析Iを受講していること。

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

講義で習った内容の知識を深め、その応用ができるようにするためには、実際に演習問題を解くことが重要です。積極的に多くの問題を解き、疑問的は質問するようにしてください。

テキスト

講義時に指示する。

参考書・参考資料等

開講科目名	数学演習(MM)		
担当教員	宋明良	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

工学部共通科目として1年前期に並行して履修する線形代数学Iおよび基礎解析Iの講義内容を理解し、演習することによって、学習した内容を機械工学分野の諸問題に応用できるようにする。

授業の概要と計画

線形代数については、主に次の項目に関する演習を行う。

- ・行列の演算，正則行列
- ・正方行列の行列式，逆行列の計算，サラスの方法
- ・連立一次方程式の解法，クラメールの公式
- ・小行列式，余因子，逆行列の計算
- ・行列式の性質とそれを利用した計算
- ・線形空間の定義，1次変換，固有値と固有ベクトル

微分積分については、主に次の項目に関する演習を行う。

- ・導関数の計算
- ・合成関数の微分，逆関数の微分，対数微分法，媒介変数による微分
- ・平均値の定理，テーラーの定理，テーラー展開，マクローリン展開
- ・不定積分，定積分の計算

成績評価方法と基準

出席とレポートにより評価する。定期試験は実施しない。毎回出席して全問しっかりと解答しているか否かを重視する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

線形代数学Iおよび基礎解析Iを受講していることが望ましい。

オフィスアワー・連絡先

質問は授業中や授業時間前後の休み時間などに随時受け付ける。

学生へのメッセージ

機械工学を学ぶ上で必須である内容を中心に演習を行います。授業後に疑問点を残さないよう，遠慮なく質問してください。

テキスト

授業では教科書を用いず，毎週演習問題のプリントを配布する。

参考書・参考資料等

寺田文行，木村宣昭著「基本演習 線形代数」(サイエンス社)など
吹田信之，新保経彦著「理工系の微分積分学」(学術図書出版社)など

開講科目名	数学演習(CX)		
担当教員	南原 興二、勝田 知尚	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

1年前期開講の線形代数学Iおよび微分積分学もしくは基礎解析Iで習った事柄を中心にして、将来工学部の専門分野で必要とされる応用数学の基礎的な知識をより確実に理解し、運用できるようになるために演習をおこなう。

授業の概要と計画

線形代数については、次の項目に関する演習を行なう。

行列の代数的操作法
行列式の意味とその計算
線形空間の定義とその例
連立一次方程式の解法

変数の微分積分については、次の項目に関する演習を行なう。

集合の上限と下限
数列の収束と発散
関数の極限值
連続関数の基本的性質

微分法
・微分係数の求め方
・導関数の計算
・平均値の定理
・テイラーの定理
・最大最小問題への応用

積分法
・不定積分
・定積分の計算
・広義積分の計算
・定積分の具体的な問題への応用

授業の進め方：

線形代数学および微分積分学の演習書に基づいて演習を進める。毎回最初に演習する事項についてその内容の概要を簡単に説明してから、演習問題を解くスタイルで授業を進める。演習問題の選択は、演習担当者が演習書の中から適切に選ぶ。また質問事項に関しては、疑問点が氷解するまで懇切丁寧に考え方や答えを教える。必要に応じて、演習書の問題に関連するレポートを課すことがある。

成績評価方法と基準

出席と試験により評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

線形代数学Iおよび微分積分学もしくは基礎解析Iを受講していること。

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

講義で習った内容の知識を深め、その応用ができるようにするためには、実際に演習問題を解くことが重要です。積極的に多くの問題を解き、疑問的は質問するようにしてください。

テキスト

講義時に指示する。

参考書・参考資料等

開講科目名	複素関数論(AA)		
担当教員	足立 幸信	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

大教センターの講義において、諸君らは微分積分学の基礎を学んできたわけであるが、そこで取り扱われている関数は、すべて実変数の実数値関数であった。しかし複素関数論の世界は、実数値関数の世界とは全く異なる。例えば、複素関数論においては一回微分可能であるならば、無限回微分可能となるが、実数値関数の世界では直ちに反例が提出できる。複素関数論は諸君らが今後習うフーリエ解析、常微分方程式論、偏微分方程式論に用いられる解析学の基礎中の基礎である。

到達目標：

複素変数の複素数値関数の微分積分学を理解し、主要な定理を実際の定積分等の計算に適用できるようになること。フーリエ解析、常微分方程式、偏微分方程式論に適用出来る程度に、主要な定理を理解すること。

授業の概要と計画

1. 複素平面
 2. 複素平面上の線積分
 3. 解析関数とCauchy-Riemannの関係式
 4. Cauchyの積分定理
 5. Cauchyの積分公式
 6. Taylor展開
 7. 解析関数の特異点
 8. Laurent展開
 9. 留数定理、留数計算
 10. 実定積分の計算への留数の応用
 11. 解析的延長
 12. 複素関数論の解析学の他の分野への応用
- 上の数字は講義の回数を意味していません。

授業の進め方：

講義を中心に進める。

成績評価方法と基準

定期試験の成績を中心に評価を行うが、適時小テストを行ったり、レポートの退出を求めることがある。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

最初の講義の時に詳しく説明する。

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

オフィスアワーは最初の講義の時に指定する。

テキスト

講義中に指示する。

参考書・参考資料等

開講科目名	複素関数論(EE)		
担当教員	内藤 雄基	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

工学および応用数学の分野において複素関数論は基礎的かつ重要な役割を果たす。本講義では、複素関数論の基礎的な理論とその応用について解説を行う。複素関数の微分・積分および主要な定理を理解することを目標とする。

授業の概要と計画

授業内容：複素平面、正則関数、Cauchy-Riemann の関係式、複素平面上の線積分、Cauchy の積分定理、べき級数、Taylor 展開、Laurent 展開、特異点、留数定理、実定積分への応用

成績評価方法と基準

期末試験およびレポートの成績をもとに総合的に評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

特になし。

オフィスアワー・連絡先

オフィスアワー： 木曜午後
研究室：工学部本館 3W-403

学生へのメッセージ

理解できない箇所があれば、どんどん質問するように。

テキスト

藤本淳夫著 複素解析学概説 培風館

参考書・参考資料等

クライツィグ著 複素関数論 培風館
有馬・神部著 複素関数論 共立出版

開講科目名	複素関数論(MM)		
担当教員	中桐 信一	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

1年次の基礎解析や微分積分学で取り扱われている関数は、すべて実変数の実数値関数であった。しかし複素関数論の世界は、実数値関数の世界とは全く異なる。例えば、複素関数論においては一階微分可能であるならば、無限階微分可能となり、さらにはテーラー級数に展開される。しかし実数値関数の世界では直ちに反例が挙げられる。このように実数値関数の世界では隠されていた本質的な事柄が複素関数の世界では美しい形で現れてくる事実がある。この事とそれから導かれる留数定理とその応用についてが講義の主テーマとなる。理解を深めるため、可視的な説明を心がける。複素関数論は美しいだけでなく、諸君が今後学ぶであろうフーリエ解析、常微分方程式論、偏微分方程式論に用いられる解析学の基礎中の基礎である。

授業の概要と計画

本講義では、複素数の代数的演算と幾何学意味を説明した後、一変数複素関数の微分積分学を展開する。特に複素微分、複素積分の説明に重点をおき、その自然な展開として正則関数の様々な性質を導く。また得られた主要定理を実際の定積分の計算に適用できるようにする。具体的には、次の各6項目を講義する。

1. 複素数の代数的演算と幾何学意味
2. 複素関数-初等関数と超越的初等関数
3. 複素微分-正則関数とコーシー-リーマンの関係式
4. 複素積分-コーシーの積分定理
5. 正則関数の性質-テーラー展開と最大値の原理
6. 有理型関数-留数関数と定積分計算への応用

成績評価方法と基準

成績は、3回のレポートと定期試験により評価する。レポート(30点)、定期試験(70点)の内容で評価する。原則として評価は、レポートと定期試験の得点の合計により評価する。得点が60点以上となったものを合格とする。得点が60-69点を評価C、70-79点を評価B、80-100点を評価Aとする。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

基礎解析もしくは微分積分学、および線形代数学を履修しておくこと。

オフィスアワー・連絡先

月曜3限 火曜2限 水曜3限

工学部情報知能棟 教官研究室 3W-406

学生へのメッセージ

複素関数論は、工学部で学ぶ応用解析の中では難しい部類に属します。できるだけわかり易く講義するので、理解を確実にするための復習と予習を心がけてください。また、レポート問題を30問以上課しますので、それらは全て自力で解くようにしてください。できれば自分の専門分野でどのようにこの科目が使われるかを考えながら、そして新たな知識を得る楽しみを感じながら講義を受けてください。

テキスト

今吉洋一 著 複素関数概説 サイエンス社

参考書・参考資料等

テキスト中心に講義をするので参考書は特に挙げないが、必要な参考資料は講義中に指示する。

開講科目名	複素関数論(CX)		
担当教員	内藤 雄基	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

工学および応用数学の分野において複素関数論は基礎的かつ重要な役割を果たす。本講義では、複素関数論の基礎的な理論とその応用について解説を行う。複素関数の微分・積分および主要な定理を理解することを目標とする。

授業の概要と計画

授業内容：複素平面、正則関数、Cauchy-Riemann の関係式、複素平面上の線積分、Cauchy の積分定理、べき級数、Taylor 展開、Laurent 展開、特異点、留数定理、実定積分への応用

成績評価方法と基準

期末試験およびレポートの成績をもとに総合的に評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

特になし。

オフィスアワー・連絡先

オフィスアワー： 木曜午後
研究室：工学部本館 3W-403

学生へのメッセージ

理解できない箇所があれば、どんどん質問するように。

テキスト

藤本淳夫著 複素解析学概説 培風館

参考書・参考資料等

クライツィグ著 複素関数論 培風館
有馬・神部著 複素関数論 共立出版

開講科目名	常微分方程式論(AA)		
担当教員	南部 隆夫	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

一個の独立変数の未知関数とその導関数を含む方程式を常微分方程式という。力学の多くの現象は常微分方程式を用いて記述される。常微分方程式は工学のみならず、自然科学の重要な共通の『言語』の一つといえる。本講義の目的は具体的な常微分方程式の解法と、常微分方程式の解の存在定理をはじめとする基本定理を解説することである。

到達目標：
基本的な常微分方程式を解くことができ、かつ解の存在定理等の意味が理解できるようになる。

授業の概要と計画

1. 変数分離形の微分方程式
 2. 同次形微分方程式
 3. 線形微分方程式
 4. 完全微分方程式, 積分因子
 5. Riccati の微分方程式
 6. Cauchy の折れ線法と常微分方程式の解の存在定理
 7. 常微分方程式の解の一意性と解の延長
 8. 連立線形常微分方程式
 9. 連立線形常微分方程式の基本解系
 10. 定数変化法
 11. n 階常微分方程式
 12. ダランベールの階数低化法
- 上の数字は講義の回数を意味していません。
授業の進め方：
講義を中心に進める。

成績評価方法と基準

定期試験の成績を中心に評価を行うが、適時小テストを行ったり、レポートの提出を求められることがある。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

最初の講義の時に詳しく説明する。

オフィスアワー・連絡先

オフィスアワーは最初の講義の時に指定する。

学生へのメッセージ

テキスト

講義中に提示する。

参考書・参考資料等

開講科目名	偏微分方程式(EE)		
担当教員	足立 幸信	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

偏微分方程式は多変数の未知関数とその偏微分係数を含む方程式である。音の伝播，熱の伝導，あるいは水の流れ等々の自然現象は全て偏微分方程式によって数学的に記述される。偏微分方程式は工学だけでなく，様々な自然科学に現れる。本講義では偏微分方程式の基礎理論を説明する。

到達目標：

工学に現れる具体的な偏微分方程式の解を求めることができるようになること。

授業の概要と計画

1. 偏微分方程式の分類
 2. 波動方程式
 3. 双曲型偏微分方程式
 4. 熱伝導方程式
 5. 放物型偏微分方程式
 6. 楕円形偏微分方程式
 7. 工学に現れる偏微分方程式の紹介
 8. 工学に現れる偏微分方程式の解法
- 上の数字は講義の回数を意味していません。

授業の進め方：

講義を中心に進める。

成績評価方法と基準

定期試験の成績を中心に評価を行うが，適時小テストを行ったり，レポートの提出を求めることがある。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

最初の講義の時に詳しく説明する。

オフィスアワー・連絡先

オフィスアワーは最初の講義の時に指定する。

学生へのメッセージ

テキスト

教科書は指定しない。

参考書・参考資料等

- 「応用数学概論」小川枝郎著（培風館）
- 「微分方程式入門」南部隆夫著（朝倉書店）

開講科目名	偏微分方程式(MM)		
担当教員	中桐 信一	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

偏微分方程式は多変数の未知関数とその偏微分係数を含む方程式である。音の伝播，熱の伝導，あるいは水の流れ等々の自然現象は全て偏微分方程式によって数学的に記述される。偏微分方程式は工学だけでなく，様々な自然科学に現れる。本講義では偏微分方程式の基礎理論を説明する。また数理物理に現れる偏微分方程式を導出する原理である変分法と数値解法についても基礎的部分を講義する。

到達目標：

工学に現れる具体的な偏微分方程式の解を求めることができるようになること。

授業の概要と計画

本講義では、線形の1階および2階偏微分方程式を学ぶ。偏微分方程式の分類を与えたのち、常微分方程式の理論により解ける方程式を考察する。ついで1階の定数係数偏微分方程式の解法や解析解の求め方を述べる。2階偏微分方程式を放物型、双曲型、楕円型の3つに分類し、それらの代表的な方程式である熱方程式、波動方程式、ラプラス方程式について初期値問題、境界値問題の解法を与え、それらの解の性質を述べる。最後に変分法と数値解法について触れる。

具体的には、次の各6項目に分けて講義をおこなう。

1. 偏微分方程式の分類
2. 1階偏微分方程式
3. 熱方程式
4. 波動方程式
5. ラプラス方程式
6. 変分法の初歩と数値解析

成績評価方法と基準

成績は、3回のレポートと定期試験により評価する。レポート(30点)、定期試験(70点)の内容で評価する。原則として評価は、レポートと定期試験の得点の合計により評価する。得点が60点以上となったものを合格とする。得点が60-69点を評価C、70-79点を評価B、80-100点を評価Aとする。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

基礎解析および線形代数学を履修しておくこと。フーリエ解析、常微分方程式を履修しておくことが望ましい。

オフィスアワー・連絡先

月曜3限 火曜2限 水曜3限

工学部情報知能棟 教官研究室 3W-406

学生へのメッセージ

偏微分方程式は、工学部で学ぶ応用解析の中でもっとも難しい科目です。できるだけわかり易く講義するので、理解を確実にするための復習と予習を心がけてください。また、レポート問題を30問以上課しますので、それらは全て自力で解くようにしてください。できれば自分の専門分野でどのようにこの科目が使われるかを考えながら、そして新たな知識を得る楽しみを感じながら講義を受けてください。

テキスト

マイベルク・ファヘンアウア著 及川正行訳

工科系の数学 8

偏微分方程式、変分法 サイエンス社

上の書籍を教科書として使いますが、進め方は教科書通りではありません。参考書を考慮しつつ授業を進めます。

参考書・参考資料等

E. クライツイグ著 阿部寛治訳

技術者のための高等数学 3

フーリエ解析と偏微分方程式

その他の参考書や参考資料は講義中に指示する。

開講科目名	離散数学(EE)		
担当教員	生田 卓也	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

到達目的：
離散数学は近年のコンピュータの発達により、重要な位置を占めている。
散数学の分野で基本的な集合の概念，グラフ理論，基礎的な整数論，簡単な代数系について解説する。

授業の概要と計画

集合，グラフ理論，整数論，代数系

成績評価方法と基準

平常点と定期試験の総合評価

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

なし

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

テキスト

離散系の数学 野崎昭弘著 近代科学社

参考書・参考資料等

なし