

2019年度

■■■ 授業題目 環論	
■■■ 申請コード	■■■ 単位数
71115	2
■■■ 授業種別	■■■ 履修開始年次
講義	2
■■■ 履修期間	■■■ 時間割
第2学期	金2
■■■ 区分等	
平成29年度以降入学生	
専門教育) 専門科目	
■■■ ナンバリングコード1	■■■ ナンバリングコード2
31-2153-11	
■■■ ナンバリングコード3	■■■ ナンバリングコード4
■■■ ナンバリングコード5	■■■ ナンバリングコード6
■■■ ナンバリングコード7	■■■ ナンバリングコード8
■■■ 地域関連科目区分	■■■ COC+Phase
■■■ 履修における注意点	
平成28年度以前入学生は専門科目「代数学ⅠB」に読み替える。	
■■■ 資格等	

■■■ 副題

【テーマ(日本語)】

【テーマ(英語)】

■■■ 担当教員

担当教員名	所属	電話番号	E-Mail
土基 善文	理工学部		docky@kochi-u.ac.jp

■■■ オフィスアワー

金曜1限。

■■■ 学生相談場所

理学部2号棟5階513室

■■■ 履修希望学生に求めるもの

群論を履修していることが望ましい。

■■■ 教員相互参観授業公開日程

【公開できる週】

全て公開する

【コメント】

■■■ 備考

■■■ キーワード

環、イデアル、剰余環、準同型写像、

【授業科目の主題(箇条書)】

1. 受講生が環の定義や性質を正しく理解すること。
2. 受講生が環論を通して論理的なものの考え方について学ぶ。

【授業科目の到達目標とカリキュラムチェックリスト】

授業科目の到達目標	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度等	技能(技法)・表現
環の定義を正しく理解する。	◎	◎	◎	△	◎
環のイデアルに関する性質を正しく理解し、応用できるようにする。	◎	◎	◎	△	◎
剰余環の構成を正しく理解し、応用できるようにする。	◎	◎	◎	△	◎
準同型写像の意味を理解し、応用できるようにする。	◎	◎	◎	△	◎

授業全体の概要

授業時間外の学習

- 代数学の本をよみ、環の基礎事項を確認すること。
講義の途中で「やってみよう問題」を出すので解いてみるとよい。

授業計画

第1回	授業概要	環の定義、部分環の定義について述べる。 準同型定理のステートメントを述べ、講義前半の目標を提示する。 なお、以下の概要は学生諸君の理解の様子によって変化する場合がある。
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回は部分環であるかないかの判定の予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。
第2回	授業概要	「生成される部分環」について定義と存在の証明を述べ、 どうということかの説明をする。
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回は生成される部分環に何が入っているかの問題の予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第3回	授業概要	イデアルとそれによる剰余環の定義と例を述べる。
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回はイデアルに入る元の問題の予定
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第4回	授業概要	イデアルとそれによる剰余環の定義と例を前回に続いて、さらに詳しく述べる。 とくに「九去法」のような具体的な算法との関連から説明する。
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回はイデアルによるクラス分けの理解の問題にする予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第5回	授業概要	素イデアルと極大イデアル。
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回は剰余環における逆元の存在、非存在や零因子の存在についての問題の予定。

	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第6回	授業概要	準同型と準同型定理について、ステートメントと、その基本的な考え方について述べる。
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回は準同型定理の基本例に関する問題の予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第7回	授業概要	準同型定理のさらなる説明と、利用法などについて述べる。
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回は準同型定理の応用例に関する問題の予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第8回	授業概要	準同型定理補足 例年準同型定理については理解に時間が必要なのでここで時間を取って補足する。
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回は準同型定理の補足の問題の予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第9回	授業概要	余りのある割り算のできる環(ユークリッド環) 単項イデアル環
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回は互除法の結果をどのように活用するかの問題の予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第10回	授業概要	素元分解環の概念の理解に必要な、環における整除の問題について解説する。
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回はPIDでないような環での整除に関する問題の予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第11回	授業概要	PIDは素元分解環であることの証明と、その意味の説明
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回は素元、既約元に関する問題の予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第12回	授業概要	PIDは素元分解環であることの証明とその仕組みの解説(2)

	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回はPIDの剰余環に関する問題の予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第13回	授業概要	環の直積の定義と直積分解の概念を解説し、 とくにその例としてPIDの剰余環のいくつかについて解説する。
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回は105減算のような問題の予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第14回	授業概要	多項式環は素元分解環であることを ガウスの補題を用いて証明する。
	評価のスケジュール	各回やってみよう問題を課す。 今回は環の世界での多項式の積の性質などについての予定。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第15回	授業概要	今までのまとめと補足
	評価のスケジュール	今回は補足的な回である。
	授業時間外学習	授業時にわからなかったことを時間をかけて考えること。また知らない用語が出てきた場合は必ずその都度調べておくこと。授業の復習としてレポート問題を考えること。
第16回	授業概要	
	評価のスケジュール	期末試験を行う。
	授業時間外学習	期末試験で出た問題について復習すること。

■ 関連科目名、関連科目コード番号

時間割コード	科目名
	代数学演習

■ 教科書・参考書

群論で使用するものと同じものを
使用する。

■ Webテキスト (URL)

<http://www.math.kochi-u.ac.jp/docky/kogi/>

■ Webテキスト (説明)

講義中の配布物を載せる。

■ 成績評価の方法

小テストと期末試験により判断する。
小テストは毎回課され、その平均成績が一定以上であれば合格。
それ以上のことについては試験で判断する。

■ パソコン必要度

必ずしも必要ないが推奨
授業中の活用を推奨

【コメント】

ユークリッド環の性質など、計算機を活用することにより
分かりやすくなる場合がある。講義では多くを指示しないが
折に触れて題材は提供する予定である。