

登録コード	SA619300	開講年度	2026					
授業題目	代数学特別講義Ⅱ				担当教員	和田 堅太郎		
英文授業名	Advanced Course of Algebras Ⅱ				副担当			
単位数	2	講義期間	前期	曜日・時限	金曜・3時限		対象学年	3～4年
講義室	理学部第8講義室			授業形態	講義	遠隔授業科目	備考	
信大コンピテンシー	非該当							
(1)授業の達成目標	授業で得られる「学位授与の方針」要素				⇔	【授業の達成目標】		
	2 6 Sカリ, 2 5 Sカリ, 2 4 Sカリ, 2 3 Sカリ							
	【2023年度以降カリキュラム対象】理学の各分野における専門知識				⇔	単純リー環を題材に, これまでに学んだ(主に)線形代数の有用性を認識し, また, その理論の美しさ, 及びその拡がりに触れることにより, 主に代数的な数学の考え方の1つを身につける。		
(2)授業で学べる「テーマ」	その他							
(3)全学横断特別教育プログラム								
(4)授業の概要	必要に応じて線形代数の復習をしつつ, 単純リー環に関する基本事項を学んでいく。まず, リー環の定義と基本的な性質について述べる。その後, 有限次元単純リー環やそのルート系に関する基本を解説した後, 単純リー環の表現論を扱う。							
(5)授業のキーワード	リー環, ルート系, 表現論							
(6)授業計画	1. リー環の定義と例 2. 部分リー環, イデアル, 準同型写像 3. テンソル代数 4. 不変包絡代数とPBWの定理 5. 自由リー環 6. 単純リー環 7. 単純リー環のルート系 8. リー環の表現 9. リー環のウェイト表現 10. $\mathfrak{sl}_2$ の表現 11. 最高ウェイト表現 12. ヴァーマ加群 13. 指標 14. ワイルの指標公式 15.関連する話題, 授業アンケート							
(7)成績評価の方法	レポートにより評価する。							
(8)成績評価の基準	リー環に関する基本的な概念が理解できていれば「水準にある」, それらを正しく用 いることができれば「やや上にある」, さらに応用することができれば「かなり上 にある」, さらに進んだ内容を自分で学んでいく力が身についていれば「卓越して いる」。							
(9)事前事後学習の内容	講義で行った内容の復習は必須である。それに加えて,講義では扱わなかった関連 する内容を自分で学習していくことも強く求められる。 個人の理解度によってやるべきことは大きく異なるので,何をすべきか分からな いときは質問すること。							
(10)履修上の注意	線形代数の基本的な事項が身に付いていることが必須です。講義中にも必要に応じて復習しますが, 各自でよく復習しておくこと。 部分的に難しく感じることもあるかもしれませんが, 先のことまで理解してから見直すことによって理解できることもあるので, あきらめないこと。 (本質的にはそうでもないのだが) 扱う内容が多くなるので, 講義で扱いきれない部分は各自で補うこと。							
(11)質問,相談への対応	随時, 研究室にて対応する。							
【教科書】	用いない。							
【参考書】	谷崎俊之, リー代数と量子群 J.E.Humphreys, Introduction to Lie algebras and representation theory (Springer) R.Caeter, Lie algebras of finite and affine type (Cambridge Univ. Press)							