

Wstęp do algebraicznej i różniczkowej teorii Galois - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Wstęp do algebraicznej i różniczkowej teorii Galois
Kod przedmiotu	11.1-WK-MATT-WstDoAlgIRóżnTeoGal-S17
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Matematyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	doktoranckie
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2018/2019

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	-	-	Egzamin

Cel przedmiotu

Celem wykładu jest zapoznanie doktorantów z pojęciami i głównymi wynikami teorii Galois: algebraicznej i różniczkowej. Po ukończeniu kursu doktorant powinien znać pojęcia i główne twierdzenia algebraicznej i różniczkowej teorii Galois ich zastosowania do badania rozwiązalności równań algebraicznych i liniowych równań różniczkowych oraz być przygotowanym do prowadzenia badań naukowych w tej dziedzinie.

Wymagania wstępne

Zaliczone kursy: algebra i analiza matematyczna.

Zakres tematyczny

Wykład

- Elementy teorii grup i pierścieni – przypomnienie: grupa, podgrupa, rząd grupy, warstwa, grupy cykliczne, automorfizm, dzielnik normalny, homomorfizmy grup, grupy ilorazowe, grupy permutacji, pierścień, homomorfizmy i izomorfizmy pierścieni, ideał pierścienia, ciało, podciało, rozszerzenie ciała, ciało ilorazowe.
- Rozszerzenia algebraiczne: rozszerzenie ciała jako przestrzeń liniowa, rozszerzenie algebraiczne, baza i stopień rozszerzenia, ciało rozkładu wielomianów, rozszerzenia normalne, element pierwotny rozszerzenia.
- Algebraiczna grupa Galois: automorfizmy ciał, automorfizm ciała stały na podciele, grupa Galois rozszerzenia, przykłady, własności, rozszerzenia Galois, odpowiedniość pomiędzy podgrupami grupy Galois a podciałami ciała, zasadnicze twierdzenie teorii Galois.
- Zastosowanie teorii Galois do równań algebraicznych: ciała cykliczne, pierwiastniki, rozszerzenie ciał pierwiastnikowe, rozwiązalność równania wielomianowego przez pierwiastniki, grupy rozwiązalne, rozwiązalność równania wielomianowego a rozwiązalność grupy Galois, przykłady nierozwiązywalnych przez pierwiastniki równań wielomianowych, twierdzenie Abela.
- Konstrukcje geometryczne za pomocą cyrkla i linijki: konstruowalność punktu przy pomocy konstrukcji klasycznej, rozszerzenia konstruowalne, niewykonalność pewnych konstrukcji klasycznych.
- Równania różniczkowe liniowe o niestálych współczynnikach: derywacje, ciała różniczkowe, ciało stałych, rozszerzenie różniczkowe ciała różniczkowego, własności rozwiązań równań różniczkowych liniowych, rozszerzenie Picarda-Vessiot.
- Różniczkowa grupa Galois, definicja, własności, przykłady różniczkowych grup Galois, różniczkowa grupa Galois jako grupa algebraiczna
- Rozwiązalność równań różniczkowych liniowych: funkcje klasy Liouville’a, rozszerzenie Liouville’a, rozwiązalność w funkcjach klasy Liouville’a, związek między rozwiązalnością równania w funkcjach klasy Liouville’a z rozwiązalnością różniczkowej grupy Galois.
- Grupa Galois równania różniczkowego drugiego rzędu o współczynnikach wymiernych: postać zredukowana równania, algebraiczne podgrupy grupy $SL(2, \mathbb{C})$, algorytm Kovacica
- Lokalne i globalne grupy Galois: rozwiązania lokalne wokół osobliwości, wykładniki charakterystyczne i uogólnione wykładniki, formalna lokalna monodromia, formalna lokalna grupa Galois, zjawisko Stokesa, connection problem.

Metody kształcenia

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
swobodnie posługuje się językiem matematyki; potrafi w sposób merytoryczny przedstawić zagadnienia obejmujące treść wykładów, seminariów doktoranckich oraz przygotowywanej rozprawy doktorskiej.	K_U02	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
rozumie potrzebę dalszego kształcenia i podejmowania wyzwań w sferze zawodowej.	K_K01	dyskusja	Wykład
potrafi określić priorytety służące realizacji niezależnych badań służących powiększaniu istniejącego dorobku naukowego i twórczego oraz służące do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych.	K_K06	dyskusja	Wykład
zna różne techniki dowodzenia.	K_W02	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
zna powiązania zagadnień dziedziny, w której się specjalizuje z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej, a także z innymi dziedzinami wiedzy i wynikającymi z nich implikacjami dla praktyki.	K_W03	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
ma poszerzone umiejętności językowe (z języka angielskiego) w zakresie matematyki zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego Rady Europy.	K_U04	dyskusja	Wykład
rozumie potrzebę systematycznego śledzenia bieżącej twórczości naukowej w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy oraz rozwijanie etosu środowisk badawczych i twórczych.	K_K05	dyskusja	Wykład
posiada pogłębioną wiedzę z zakresu zaawansowanych działów matematyki stanowiącą światowy dorobek naukowy, opartą na monografiach i artykułach naukowych związanych z treścią wykładów, seminariów i tematyką przygotowywanej rozprawy doktorskiej.	K_W01	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
zna aktualne kierunki rozwoju i najnowsze wyniki w zakresie matematyki.	K_W06	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
posiada umiejętności konstruowania rozumowań i analiz matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów w celu twórczej symbiozy dorobku naukowego w zakresie identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych.	K_U01	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
potrafi samodzielnie znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej i czasopismach naukowych oraz planować własny rozwój.	K_U05	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób.	K_K03	dyskusja	Wykład
potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych.	K_K04	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
potrafi pracować zespołowo, inicjując działania na rzecz interesu publicznego oraz rozumie konieczność systematycznej pracy.	K_K02	dyskusja	Wykład

Warunki zaliczenia

Egzamin z problemami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na ocenę, czy student osiągnął efekty kształcenia w odpowiednim stopniu.

Literatura podstawowa

1.

M. Bryński, *Elementy teorii Galois*, Wydawnictwo „Alfa”, Warszawa, 1985

2.

A. Mostowski, M. Stark, *Algebra wyższa, część III*, PWN, Warszawa, 1967

3.

I. Stewart, *Galois theory*, 4th edition, CRC Press, 2015

4.

D.A. Cox, *Galois theory*, Wiley-Interscience, 2004

5.

M. Ayad, *Theorie de Galois, 122 exercices corriges, niveau I*, Ellipses, Paris, 1997

6. F. Beukers, Differential Galois theory, in From number theory to physics (Les Houches, 1989), 413–439, Springer, Berlin, 1992
7. M.F. Singer, 'An outline of differential Galois theory', In: *Computer Algebra and Differential Equations*, Academic Press, London, pp. 3–57, 1990.
8. M.F. Singer, *Formal Solutions of Differential Equations*. J. Symbolic Computation, vol. 10, 1990, 59–94.
9. I. Kaplansky, *An Introduction to Differential Algebra*, 2nd edn, Hermann, Paris; Actualités Scientifiques et Industrielles, No. 1251, Publications de l'Institut de Mathématique de l'Université de Nancago, No. V, 1976
10. A.R. Magid. Lectures on differential Galois theory. University Lecture Series, vol. 7. Providence, RI: American Mathematical Society; 1994.
- 11 M. van der Put, M.F. Singer, *Galois theory of linear differential equations*, Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften. Fundamental Principles of Mathematical Sciences, vol. 328. Berlin: Springer-verlag; 2003.

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 14-07-2018 07:50)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ