

Tillämpade algebraiska strukturer/Applied Algebraic Structures

MDU-gemensam kursplanemall för inrättande av forskarutbildningskurser (underlag Ladok)

Motivering till inrättande	Kursen inrättas enligt beslut av handledarkollegium för forskarutbildning i matematik/tillämpad matematik den 23 november 2022.
Ersätter annan kurs? Om ja vilken/vilka	Nej
Kurser som ska avvecklas med anledning av detta inrättande	Inga
Överlappar annan kurs/kurser? Ange vilka kurskoder och antal hp som överlappar	Nej

Kursens namn	Tillämpade algebraiska strukturer
<i>The name of the course in English</i>	<i>Applied Algebraic Structures</i>
Värdakademi	UKK
Avdelningstillhörighet	Matematik och fysik (22150)
Omfattning i hp/credits	5
Kurskod	FOUK016

Nivå inom studieordning	Forskarutbildning
Beslutsdatum	2023-09-06
Fastställd av	Akademichef
Giltig från och med	24V
Forskarutbildningsämne	Matematik/tillämpad matematik (algebra och analys med tillämpningar)
<i>Field of studies</i>	<i>Mathematics/Applied Mathematics (Algebra and Analysis with Applications)</i>
Syfte med kursen	Kursen syftar till att ge studenterna breda kunskaper om hur de viktigaste algebraiska och operatoralgebraiska strukturer, idéer, begrepp, metoder och beräkningsverktyg uppkommer och används inom naturvetenskap och teknik, samt att i detta sammanhang utveckla förmågan att hantera logik, algoritmer, modellering och beräkningar på ett givande sätt.
<i>Aim with the course</i>	The course aims to provide students with broad knowledge of how the most important algebraic and operator algebraic structures, ideas, concepts, methods, and calculation tools arise and are applied in science and technology, and in this context to develop the ability to master logic, algorithms, modelling and calculations in a useful way.
Innehåll	<ul style="list-style-type: none"> – Symmetrianalys och symmetrier i naturvetenskap, teknik och livsvetenskap - System av polynomekvationer, algebraisk geometri och kommutativ algebra i robotik, datorseende och mekanik – Algebraisk analys för differentialekvationer, integralekvationer, differensekvationer, rekursionsekvationer, funktionalekvationer och tillämpningar – Icke-kommutativa matrisekvationer i stabilitetsanalys, optimering, reglerteknik och fysik – Lie analys, Lie algebra, generaliserade Lie strukturer, hom-algebra strukturer, icke-associativa algebror, deformationer av algebraiska och geometriska strukturer i fysik och teknik

	<ul style="list-style-type: none"> – Icke-kommutativa algebror och linjära representationer i fysik och teknik Omskrivningssystem och operader i datavetenskap och fysik
<i>Course content</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Symmetry Analysis and symmetries in science, engineering and life sciences Systems of polynomial equations, algebraic geometry and commutative algebra in robotics, computer vision and mechanics – Algebraic analysis of differential equations, integral equations, difference equations, recursive equations, functional equations and applications – Non-commutative matrix equations in the stability analysis, optimization, control engineering and physics – Lie analysis, Lie algebra, generalized Lie structures, hom-algebraic structures, non-associative algebra, deformations of algebraic and geometric structures in physics and engineering – Non-commutative algebra and linear representations in physics and engineering – Rewriting Systems and operads in computer science and physics
Lärandemål	<p>Efter avklarad kurs ska studenten kunna</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Förklara grundläggande idéer och principer för symmetrianalys och symmetriers huvudsakliga tillämpningar i naturvetenskap, teknik och livsvetenskap. 2. Använda lösningsmetoder och egenskaper av system av polynomekvationer samt relevanta grunder för algebraisk geometri och kommutativ algebra inom tillämpningar, framför allt i robotik, datorseende och mekanik. 3. Förklara inledande idéer och exempel av icke-kommutativ analys, operatoralgebra och icke-kommutativ geometri och deras fundamentala roll inom matematik och naturvetenskap. 4. Förklara och utforska de viktigaste exempel, begrepp, idéer och generaliseringar av Lie analys, Lie algebra, relaterade icke-associativa strukturer, deformationer av algebraiska och geometriska strukturer samt deras tillämpningar i fysik och Teknik. 5. Formulera och tillämpa grundläggande principer och modeller för omskrivningssystem och operader i datavetenskap och fysik.

<i>Learning goals</i>	<p>After completing the course, the student should be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explain the basic ideas and principles of symmetry analysis and the main applications of symmetry in science, engineering and life sciences. 2. Use solution methods and properties of systems of polynomial equations and relevant basics of algebraic geometry and commutative algebra in applications, particularly in robotics, computer vision and mechanics. 3. Explain initial ideas and examples of non-commutative analysis, operator algebra and non-commutative geometry and their fundamental role in mathematics and science. 4. Explain and explore the most important examples, concepts, ideas and generalizations of Lie analysis, Lie algebra, related non-associative structures, deformations of algebraic and geometric structures and their applications in physics and engineering. 5. Formulate and apply fundamental principles and models for rewriting systems and operads in computer science and physics.
Examination(er)	<p>PRO1, projekt, 3 hp, avseende lärandemålen 1-5, betyg Underkänd (U) eller Godkänd (G). SEM1, seminarium, 2 hp, avseende lärandemålen 1-5, betyg Godkänd (G).</p>
<i>Examination(s)</i>	<p>PRO1, project, 3 cr, concerning learning goals 1-5, grade Fail (U) or Pass (G). SEM1, seminar, 2 cr, concerning learning goals 1-5, grade Fail (U) or Pass (G).</p>
Särskild behörighet	Antagen till forskarutbildning.
<i>Specific entry requirements</i>	<i>Doctoral student.</i>
Urval	Doktorand i forskarutbildning i matematik eller nära liggande ämne vid MDU har förtur. Övriga doktorander i mån av plats.
<i>Selection for participation</i>	<p><i>Doctoral student in the field of Mathematics or closely related field of study at MDU are prioritised.</i></p> <p><i>Doctoral students from other university are subject to availability.</i></p>

Övergångsbestämmelser	--
<i>Transfer directions</i>	--
Övriga föreskrifter	--
<i>Other directives</i>	--