Kommutatív algebra és algebrai geometria 3/1/0/f/5

Tárgyfelelős: Küronya Alex
További oktatók: Horváth Erzsébet, Rónyai Lajos

Zárt algebrai halmazok és koordinátagyűrűik, morfizmusok, irreducibilitás, dimenzió, Hilbert-féle Nullstellensatz, radikálideálok és részvarietások közti megfeleltetés.
Monomiális rendezések, Gröbner-bázisok, Buchberger-algoritmus, számítások polinomgyűrűkben.
Reguláris függvényektől a racionális leképezésekig, lokális gyűrű, kévék alapfogalmai, gyűrűzött terek.
Projektív tér és részvarietásai, homogén koordinátagyűrű, morfizmusok, projektív varietás képe zárt.
Geometriai konstrukciók: Segre- és Veronese-leképezések, Grassmann-varietások, pontból történő vetítés, felfújás.
Affin és projektív varietások dimenziója, hiperfelületek.
Sima varietások, Zariski-érintőtér, Jacobi-feltétel.
Hilbert-polinom és Hilbert-függvény, példák, számítógépes kísérletek.
Gyűrűk és modulusok alapfogalmai, láncfeltételek, szabad modulusok.
Végesen generált modulusok, Cayley–Hamilton-tétel, Nakayama-lemma.
Lokalizáció és tenzorszorzat.
Modulusok szabad feloldásai, modulusok Gröbner-elmélete, számítások modulusokkal, a Hilbert-féle kapcsolat-tétel.

Irodalom:
Andreas Gathmann: A. Gathmann, Algebraic geometry, notes for a one-year course taught in the Mathematics International program at the University of Kaiserslautern (2003) , http://www.mathematik.uni-kl.de/~gathmann/en/pub.html
I.R. Shafarevich: Basic Algebraic Geometry I.-II., Springer Verlag (1995)
Miles Reid: Undergraduate Commutative Algebra, Cambridge University Press (1996)
Robin Hartshorne: Algebraic Geometry, Springer Verlag (1977)
M.F. Atiyah, I.G. Macdonald: Introduction to commutative algebra, Addison Wesley Publishing (1994)

Commutative algebra and algebraic geometry 3/1/0/f/5

Course coordinator: Alex Küronya
Other instructors: Erzsébet Horváth, Lajos Rónyai

Remark: Students taking the course are expected to learn at least one computer algebra package (Macaulay 2 or Singular) intended for the purposes of commutative algebra. It is strongly suggested that the students submit weekly homeworks ets.
Closed algebraic sets and their coordinate rings, morphisms, irreducibility and dimension, Hilbert Nullstellensatz, the correspondence between radical ideals and subvarieties of affine space.
Monomial orders, Gröbner bases, Buchberger algorithms, computations in polynomial rings.
From regular functions to rational maps, local rings, fundamentals of sheaf theory, ringed spaces.
Projective space and its subvarieties, homogeneous coordinate ring, morphisms, the image of a projective variety is closed.

Geometric constructions: Segre and Veronese embeddings, Grassmann varieties, projection from a point, blow-up.
Dimension of affine and projective varieties, hypersurfaces.
Smooth varieties, Zariski tangent space, the Jacobian condition.
Hilbert function and Hilbert polynomial, examples, computer experiments.
Basic notions of rings and modules, chain conditions, free modules.
Finitely generated modules, Cayley-Hamilton theorem, Nakayama lemma.
Localization and tensor product.
Free resolutions of modules, Gröbner theory of modules, computations, Hilbert syzygy theorem.

References:
Andreas Gathmann: A. Gathmann, Algebraic geometry, notes for a one-year course taught in the Mathematics International program at the University of Kaiserslautern (2003) , http://www.mathematik.uni-kl.de/~gathmann/en/pub.html
I.R. Shafarevich: Basic Algebraic Geometry I.-II., Springer Verlag (1995)
Miles Reid: Undergraduate Commutative Algebra, Cambridge University Press (1996)
Robin Hartshorne: Algebraic Geometry, Springer Verlag (1977)
M.F. Atiyah, I.G. Macdonald: Introduction to commutative algebra, Addison Wesley Publishing (1994)