

## Homologikus algebra

2/0/0/f/2

Tárgyfelelős: Küronya Alex

További oktatók: Ivanyos Gábor, Rónyai Lajos

Alapfogalmak: lánckomplexusok, egzaktság, homológiamodulusok, homotópia, műveletek lánckomplexusokkal, hosszú egzakt sorozat létezése, funktorok, 3x3-lemma, 5-lemma, kígyó-lemma, alkalmazások. Multilineáris algebra gyűrűk felett: Hom-funktor és tenzorszorzat, szimmetrikus és alternáló szorzat, direkt és inverz limesz, p-adikus számok, pro-véges csoportok, adjungált funktorok és féligexaktság. Derivált funktorok: kohomologikus delta-funktorok, projektív és injektív modulusok, projektív, injektív és szabad feloldás, bal- és jobb oldali derivált funktorok. Tor és Ext: a Tor funktor kiszámítása Abel-csoportokra, lapos modulusok, Tor és Ext kiszámítása jól ismert gyűrűkre, Künneth-formulák, univerzális együttható tétel, gyűrűk homologikus dimenziója, kis dimenziós gyűrűk. Csoportok kohomológiája. Shapiro-lemma, Hilbert 90-es tétele véges Galois-bővítésekre, az első kohomológiasorozat, felfújás és megszorítás, transzfer. Spektrális sorozatok: spektrális sorozat definíciója, korlátosság, a Lyndon–Hochschild–Serre spektrális sorozat és alkalmazása csoportok kohomológiáinak kiszámítására.

Irodalom:

Charles Weibel: Introduction to Homological Algebra, Cambridge University Press (1995)

Joseph J. Rotman: An Introduction to Homological Algebra, Springer Verlag (2007)

M. Scott Osborne: Basic Homological Algebra, Springer Verlag (2007)

Serge Lang: Algebra, 4. kiadás, Springer Verlag (2005)

## Homological algebra

2/0/0/f/2

Course coordinator: Alex Küronya

Other instructors: Gábor Ivanyos, Lajos Rónyai

Basic notions: chain complex, exactness, homology modules, homotopy, long exact sequences, functors, 3x3 lemma, 5-lemma, snake lemma, applications. Multilinear algebra over general rings, hom and tensor product, limits, p-adic numbers, profinite groups, adjoint functors. Derived functors, cohomological delta functors, projective and injective modules, resolutions. Tor and Ext: calculation of Tor for Abelian groups, flatness. Tor and Ext for some important rings, Künneth formulas, universal coefficient theorem, homological dimension, rings with small dimension. Cohomology of groups. Shapiro lemma, Hilbert's Theorem 90 for finite Galois extensions, the first cohomology group, blow up, restriction, transfer. Spectral sequences: definition, boundedness, the Lyndon–Hochschild–Serre spectral sequence, application to calculating group cohomology.

References:

Charles Weibel: Introduction to Homological Algebra, Cambridge University Press (1995)

Joseph J. Rotman: An Introduction to Homological Algebra, Springer Verlag (2007)

M. Scott Osborne: Basic Homological Algebra, Springer Verlag (2007)

Serge Lang: Algebra, 4. kiadás, Springer Verlag (2005)