Reprezentációelmélet 3/1/0/f/5

Tárgyfelelős: Küronya Alex
További oktatók: Szenes András

Differenciálható sokaságok, atlasz, sokaságok közti leképezések, immerzió, szubmerzió, részsokaság, érintő; tér, vektormező, Lie-derivált (szükség esetén topológiai hézagpótlás: kompaktság, összefüggőség, homotópia, fundamentális csoport).
Vektornyalábok, alternáló formák vektortereken, differenciálformák és integrálásuk, Stokes-tétel (bizonyítás nélkül).
Multilineáris algebrai konstrukciók (tenzorszorzat, szimmetrikus és alternáló szorzat, összehúzás) és alkalmazásuk vektornyalábokra.
Lie-csoportok definíciója és alapvető tulajdonságaik, exponenciális leképezés, invariáns vektormezők, Lie-csoport Lie-algebrája.
Mátrix Lie-csoportok és Lie-algebráik, fontos példák.
Csoportok reprezentációelmélete általában, karakterek, lineáris algebrai konstrukciók, Lie-csoportok folytonos reprezentációi, összefüggés Lie-csoportok és a hozzájuk tartozó Lie-algebrák reprezentációi között.
Lie-algebrák alapjai, derivációk, nilpotens és feloldható Lie-algebrák, Engel és Lie tételei, Jordan-Chevalley felbontás, Cartan-féle és maximális torális részalgebrák.
Féligegyszerű Lie-algebrák, Killing-forma, reprezentációk teljes felbonthatósága.
Az sl_2 Lie-algebra reprezentációelmélete, gyökrendszerek, Cartan-mátrix, Dynkin-diagram, gyökrendszerek osztályozása, féligegyszerű Lie-algebrák.
Mátrix Lie-csoportok reprezentációi, Weyl-kamrák, Borel-részalgebra.
Peter-Weyl tétel.

Irodalom:
Glen Bredon: Topology and Geometry, Springer Verlag (1997)
Jürgen Jost: Riemannian Geometry and Geometric Analysis, 4. kiadás, Springer Verlag (2005)
William Fulton, Joseph Harris: Representation Theory: a First Course, Springer Verlag (1999)
Daniel Bump: Lie Groups, Springer Verlag (2004)
James E. Humphreys: Introduction to Lie Algebras and Representation Theory, Springer Verlag (1997)

Representation theory 3/1/0/f/5

Course coordinator: Alex Küronya
Other instructors: András Szenes

Differentiable manifolds, atlas, maps, immersion, submersion, submanifold, tangent space, vector field, Lie-derivative, topological background.
Vector bundles, alternating forms on linear spaces, differential forms, their integration, Stokes theorem.
Multilinear algebra (tensors, symmetric and alternating spaces, contraction) and applications to vector bundles.
Lie groups and their basic properties; exponential map, invariant vector field, Lie algebra.
Matrix Lie groups and their Lie algebras, examples.

Representations of groups in general, characters, linear algebraic constructions. Continuous representations of Lie groups, connections among representations of Lie groups and the representations of their Lie algebras.
Basics about Lie algebras, derivations, nilpotent and solvable algebras, theorems of Engel and Lie, Jordan-Chevalley decomposition, Cartan subalgebras.
Semisimple Lie algebras, Killing form, completely reducible representations.
The representations of sl_2 , root systems, Cartan matrix, Dynkin diagram, classification of semisimple Lie algebras.
Representations of matrix Lie groups, Weyl chambers, Borel subalgebra.

References:
Glen Bredon: Topology and Geometry, Springer Verlag (1997)
Jürgen Jost: Riemannian Geometry and Geometric Analysis, 4. edition, Springer Verlag (2005)
William Fulton, Joseph Harris: Representation Theory: a First Course, Springer Verlag (1999)
Daniel Bump: Lie Groups, Springer Verlag (2004)
James E. Humphreys: Introduction to Lie Algebras and Representation Theory, Springer Verlag (1997)