



COURSE DATASHEET

Semester:	2016/17/2
Course:	Mathematical Logics
Code:	VETKMA4112L
Responsible department:	Department of Mathematics
Department code:	MIMA
Responsible instructor:	dr. István Szalkai

Course objectives:

To introduce the theoretical (mathematical) and practical (engineering) basic facts of mathematical logics, and the limits of computer programming (unsolvability and uncomputability).

Course content:

1. Introduction, parts of mathematical logics. Sets, cardinalities (Cantor's, Cantor-Bendixson's Theorems).
2. Operations with cardinals (the successor, power set, +, \times). Properties of countable sets and finite sequences. The Continuum Hypothesis.
3. Boolean (Logical) functions of two and more variables. Normal forms. Tautologies, deducing rules. The satisfaction problem, NP-completeness. Quantifiers and their properties, prenex normal form.
4. Minimalizing Boolean functions and normal forms: Boolean identities and Karnaugh-Veitch's method. Engineering notations, general De-Morgan rules. Gray codes and Hamiltonian circuits in cubic graphs.
5. Algebraic structures: Groups, Boolean Algebras, Fields, Linear Spaces. Axioms, languages, theorems and proofs, models. Examples.
6. The ZFC-axioms, Hilbert's program. First order languages, the general definition. Examples. Syntactical definitions: expressions, formulae, free variables. Examples.
7. Semantical definitions: models, interpretations, the definition of truth and satisfaction. Examples.
8. The definition of semantical consequence (+). Substitutions, Logical axioms, Deducing rules, syntactical consequence (?).
9. Truth Theorem, Gödel's Completeness Theorem, consequences. The consistency. Church's Thesis, Deduction Theorem.
10. Gödel's 1st and 2nd incompleteness Theorems, examples. Peano's Axioms, and its nonstandard model. The purpose of forcing.
11. Deterministic and nondeterministic Turing Machines.



COURSE DATASHEET

Semester: 2016/17/2
Course: Mathematical Logics
Code: VETKMA4112L
Responsible department: Department of Mathematics
Department code: MIMA
Responsible instructor: dr. István Szalkai

Course content:

12. The P and NP Classes, NP-completeness. Examples. Languages.
13. The Boolean function's satisfaction problem is NP-complete, the proof.
14. The Halting problem, coding, universal Turing-machines.
15. Recursive functions, recursive and rec.enumerable sets, basic properties and examples, connections with the Halting problem and universal machines/sets.

Requirements, evaluation and grading:

Előadások látogatása:	kötelező / compulsory
Gyakorlat látogatása:	- - - -
Félévközi beadandó feladatok:	nincs / none
Félévközi beszámolók, kis zárhelyík:	nincs / none
Zárhelyík száma:	0
Zárhelyi pótlásának lehetősége igazolt hiányzás esetén:	- - - -
Zárhelyi pótlásának lehetősége igazolatlan hiányzás esetén:	- - - -
Gyakorlati jegy kialakításának módja:	- - - -
Megajánlott gyakorlati jegy kialakításának módja:	- - - -



COURSE DATASHEET

Semester: 2016/17/2
Course: Mathematical Logics
Code: VETKMA4112L
Responsible department: Department of Mathematics
Department code: MIMA
Responsible instructor: dr. István Szalkai

Requirements, evaluation and grading:

Gyakorlati jegy kialakításának módja ismétlő vizsgán:	- - - -
Sikeres gyakorlati jegy javításának módja:	- - - -
Vizsgára bocsátás feltétele:	az órák látogatása / attending the course
Vizsgajegy kialakításának módja:	kollokvium / oral exam
Megajánlott jegy:	- - - -
Megttagadott aláírás pótlásának módja és feltétele:	- - - -
Laborgyakorlat pótlásának módja és feltétele:	- - - -
Egyéb:	- - - -

Required and recommended readings:

Szalkai I.: *Diszkrét matematika és algoritmuselmélet* VE Kiadó, 2001.

Horváth M., Joó I., Szalkai I.: *A Banach -elvről*, Matematikai Lapok, 34 (1991), 253-300,

Urbán J.: *Matematikai logika* (példatár), Műszaki Kiadó, Bp., 1987.

Halmos P. Sieger L.: *Naiv Set Theory / Exercises in Set Theory*, Springer Verlag / Műszaki Kiadó, Bp., 1981.

Barwise J. (ed.): *Handbook of Mathematical Logics*, Ch. I. Sections 1 and 2, North-Holland, 1977.

Hajnal A. Hamburger P.: *Halmazelmélet*, Függelék, Tankönyvkiadó, Bp., 1987.