

# Logika és tudományfilozófia doktori oktatási program

**FIL/LTF - Logika és tudományfilozófia doktori oktatási program** (*Logic and Philosophy of Science*)  
Programfelelős: Dr. E. Szabó László DSc, egyetemi tanár

**IKM\* - Iskolarendszerű képzési modul (megszerezhető kredit: 112, teljesítendő tanegység: 16)**

**P/FIL/LTF-1 - Logika és tudományfilozófia szeminárium I.** (*Logic and Philosophy of Science Seminar I*)

7 kredit, gyakorlat, kötelező, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-2 - Logika és tudományfilozófia szeminárium II.** (*Logic and Philosophy of Science Seminar II*)

7 kredit, gyakorlat, kötelező, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-3 - Logika és tudományfilozófia szeminárium III.** (*Logic and Philosophy of Science Seminar III*)

7 kredit, gyakorlat, kötelező, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-4 - Logika és tudományfilozófia szeminárium IV.** (*Logic and Philosophy of Science Seminar IV*)

7 kredit, gyakorlat, kötelező, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-5 - Disszertációs témakonzultáció I.** (*Supervisor consultation I*) 7 kredit, gyakorlat, kötelező, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-6 - Disszertációs témakonzultáció II.** (*Supervisor consultation II*) 7 kredit, gyakorlat, kötelező, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-7 - Disszertációs témakonzultáció III.** (*Supervisor consultation III*)

7 kredit, gyakorlat, kötelező, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-8-33 - Kötelezően választható kurzus (megszerezhető kredit: 49, teljesítendő tanegység: 7db)**

**P/FIL/LTF-8 - Klasszikus logika** (*Classical Logic*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-9 - Metalogika** (*Metalogic*)

7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-10 - Halmazelmélet** (*Set Theory*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-11 - Algebrai logika** (*Algebraic Logic*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-12 - Modellelmélet** (*Model Theory*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető

**P/FIL/LTF-13 - Kategóriaelmélet** (*Category Theory*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető

- P/FIL/LTF-14 - Modális logika** (*Modal Logic*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-15 - Intenzionális logika** (*Intensional Logic*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-16 - Temporalis logika** (*Temporal Logic*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-17 - Dinamikus logika** (*Dynamic Logic*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-18 - A természetes nyelv formalizálása**  
7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-19 - A logika története az ókorban** (*Ancient History of Logic*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-20 - Középkori és kora-újkor logika** (*Medieval and Early Modern History of Logic*)  
7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-21 - A modern logika története** (*Modern History of Logic*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-22 - Logika és metafizika** (*Logic and Metaphysics*)  
7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-23 - Logika és nyelvfilozófia** (*Logic and Philosophy of Language*) 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-24 - Matematikafilozófia I. (Philosophy of Mathematics I)**  
7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-25 - Matematikafilozófia II. (Philosophy of Mathematics II)**  
7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-26 - Tudományos elméletek logikai rekonstrukciója: matematika** (*Logical Reconstruction of Scientific Theories - Mathematics*)  
7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-27 - Tudományos elméletek logikai rekonstrukciója: fizika** (*Logical Reconstruction of Scientific Theories - Physics*)  
7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-28 - Tudományfilozófia I. (Philosophy of Science I)** 7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-29 - Tudományfilozófia II. (Philosophy of Science II)**  
7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-30 - Tudomány és metafizika** (*Science and Metaphysics*)  
7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- P/FIL/LTF-31 - A téridőelméletek logikai elemzése** (*Logical Analysis of Spacetime Theories*)

7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**P/FIL/LTF-32 - A klasszikus és a kvantumelméleti valószínűség fogalmának filozófiai elemzése**  
(*Philosophy of classical and quantum probability*)

7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**P/FIL/LTF-33 - Kauzalitáselméletek** (*Causality*)

7 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**P/FIL/XXX-xx - Szabadon választható kurzus a többi filozófiai program köréből** (Any course from the other philosophy PhD programs)

7 kredit, gyakorlat, választható, ismételtető (maximum 28 kredit)

**P/FIL/ETA - Kötelező nem filozófia szakot végzetteknek P/FIL/ETA-1 - Etalonvizsga I.**  
(**Filozófiatörténet**) (Reference Examination I, History of Philosophy)

2 kredit, előadás, kötelező, nem ismételtető

**P/FIL/ETA-2 - Etalonvizsga II. (Reference Examination II)**

2 kredit, előadás, kötelező, nem ismételtető

**P/FIL/ETA-3 - Etalonvizsga III. (Reference Examination III)**

3 kredit, előadás, kötelező, nem ismételtető

**TM - Tudományos modul (megszerezhető kredit: 36, kötelezően teljesítendő 3 publikáció)**

**P/FIL/LTF-120 - Publikáció, tanulmányírás** (Publication: Article)

8 kredit, gyakorlat, kötelező, ismételtető

**P/FIL/LTF-121 - Publikáció: a disszertáció témájába vágó könyv** (Publication: Book, in the Topic of the Dissertation)

24 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**P/FIL/LTF-122 - Szakmai tudományos konferenciákon való részvétel: előadással, illetve korreferátummal** (Lecture or Talk at a Conference)

6 kredit, gyakorlat, választható, ismételtető **P/FIL/LTF-123 - Szakmai tudományos**

**konferencia szervezése (megszerezhető kredit:**

**12)**

**P/FIL/LTF-123 - Szakmai tudományos konferencia szervezése** (Conference Organisation)

4 kredit, gyakorlat, választható, ismételtető **P/FIL/LTF-124 - Szerkesztői munka,**

**lektorálás, szakfordítás, recenzió (megszerezhető**

**kredit: 12)**

**P/FIL/LTF-124 - Szerkesztői munka, lektorálás, szakfordítás, recenzió** (Editorial Work, Refereeing, Translation, Review)

4 kredit, gyakorlat, választható, ismételtető

**P/FIL/LTF-125 - Tudományos szervezési feladatok, könyvtári munka, bibliográfia-készítés**  
**stb. (megszerezhető kredit: 12)**

**P/FIL/LTF-125 - Tudományos szervezési feladatok, könyvtári munka, bibliográfia-készítés,**  
**tudományos diákköri találkozók szervezése stb. (Organisational Work, Library,**

### **Bibliographical Service, Graduate Conference)**

4 kredit, gyakorlat, választható, ismételhető **P/FIL/LTF-126 - Külföldi tanulmányút**

**keretében végzett kutatómunka (megszerezhető**

**kredit: 12)**

**P/FIL/LTF-126 - Külföldi tanulmányút keretében végzett kutatómunka (Research Abroad)**

4 kredit, gyakorlat, választható, ismételhető **P/FIL/LTF-127 - OTKA vagy más pályázati**

**munkában való részvétel (megszerezhető**

**kredit: 12)**

**P/FIL/LTF-127 - OTKA vagy más pályázati munkában való részvétel (Participation in Grant Research)**

2 kredit, gyakorlat, választható, ismételhető

**P/FIL/LTF-128 - Egyéb tudományos tevékenység (megszerezhető kredit: 6)**

**P/FIL/LTF-128 - Egyéb tudományos tevékenység (Other Academic Activity)**

2 kredit, gyakorlat, választható, ismételhető

**P/FIL/LTF-129 - A disszertáció egy fejezetének bemutatása (megszerezhető kredit: 6) P/FIL/LTF-129 - A disszertáció egy fejezetének bemutatása (Prospectus)**

2 kredit, gyakorlat, kötelező, ismételhető

**OM - Oktatási modul (megszerezhető kredit: maximum 32)**

**P/FIL/LTF-150 - Heti 2 órás szeminárium vagy előadás (Teaching Assistant)**

8 kredit, gyakorlat, választható, ismételhető, heti óraszám: 2

## **Tanegység-leírás, szakirodalom ajánlás**

**P/FIL/LTF-1-4 Logika és tudományfilozófia szeminárium I. II. III. IV. (*Logic and philosophy of science seminar I, II, III, IV*)**

The aim of the four-semester seminar is to provide an introduction into the most important issues in contemporary logic, philosophy of mathematics, philosophy of language, and analytic philosophy of science, including particular themes in modern metaphysics and epistemology, important for the discourses in the main scope of the seminar. Beyond the students' oral presentations and written essays, it is highly recommended to involve the faculty members, invited speakers, and visiting scholars, contributing to the program with special lectures, followed by moderated discussions.

**P/FIL/LTF-8 - Klasszikus logika (*Classical Logic*)**

Pure syntactic description of classical first order logic (QC); proofs of relatively important meta-theorems. Semantics of extensional languages (based on set theory). Basic and functor categories, semantical values. Extensional type theory. Interpretations. Classical first order semantics. Introduction of semantic concepts. Soundness of QC with respect to the semantics. Completeness of QC. QC-complete sets of formulas and

their satisfiability: Henkin-type proof of completeness.

The reconstruction of QC in the framework of the (Gentzen-type) natural deduction. Intuitionistic and minimal calculi.

Type theoretic extensional languages. Grammar and semantics. Semantical metatheorems. The second order fragment. Soundness of the EC inference system. Meta-theorems concerning EC; PC, and QC as parts of EC. The generalized semantics. Completeness of EC with respect to the generalized semantics. Lindström's theorem. Naturalness of the generalized semantics of EC: Sain-Sacks theorem. KPU-absolute semantics' and logics.

#### **Bibliography:**

- Ruzsa Imre: Klasszikus modális és intenzionális logika, Akadémiai Kiadó, 1983. Ruzsa Imre: Logikai szintaxis és szemantika I, II, Akadémiai Kiadó, 1989., 1990
- D. Gabbay, G. Guenther (eds.): Handbook of Philosophical Logic I, II, III, Springer, 2001
- H. B. Enderton: A Mathematical Introduction to Logic, Academic Press, 1972. H. Andréka, T. Gergely, and I. Németi: Easily Comprehensible Mathematical Logic and its Model Theory, KFKI, 1975
- J. Barwise (ed.): Handbook of Mathematical Logic, Elsevier, 1977.
- J. Barwise - S. Feferman (eds.), Model-Theoretic Logics, Springer, 1985.

#### **P/FIL/LTF-9 Metalogika (*Metalogic*)**

Set theoretical foundations of logic and logical foundations of set theory. Resolution of the "chicken-egg" problem i.e. the vicious circularity in this. On the one side: The precise, true meaning of set theoretic independence results in view of all this. On the other side: If everything reduces to such formulas of L1 which are not mathematical objects, then what are the models of first order logic?

If we succeeded in proving something about our "object language" (e.g. about the set theoretically coded version of the "metalanguage") then what did we learn about the original metalanguage this way? (Tools available for making such inferences.) How much a priori mathematics do we have to presuppose in order to build up our meta language  $L_1$  which will

serve as a foundation for building up math? (The ideal situation would be zero but a careful analysis yielding non-zero but small seems to be preferable to a careless zero.

A relatively easy variant of Gödel's incompleteness theorem, either Kalmár's diagonalization proof or the set theoretic version where coding (Gödel numbering) is practically trivial (transparent).

#### **Bibliography:**

- J. D. Monk: *Mathematical Logic*, Springer, 1976.
- I. Ruzsa: *Logikai szintaxis és szemantika*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1988.
- I. Ruzsa: *Introduction to Metalogic*. Áron, 1994.
- J. Barwise: *Admissible sets and structures*. Springer, 1975.
- M. Manzano: *Extensions of First-Order Logic*. Cambridge University Press, 1996.
- J. L. Bell and M. Machover: *A course in mathematical logic*. Nort-Holland, 1977.
- H. B. Enderton: *A Mathematical Introduction to Logic*. Academic Press, 1972.

#### **P/FIL/LTF-10 - Halmazelmélet (*Set Theory*)**

Sets and classes. The Zermelo-Fraenkel set theory. Set operations, subsets, power set, direct product. Relations, functions, operations on relations. Replacement, infiniteness, regularity, the axiom of choice. Numbers and sets, ordinals and cardinals. Well-orderedness and other equivalents of the axiom of choice.

The continuum hypothesis. Gödels „ $V=L$ “. The consistency of ZFC set theory. Second-order set theory. Alternative set theories. The Neumann-Gödel-Bernays set theory. Finite axiomatisation. Reformulation of NGB with the help of the theory of cylindric algebras. Logical semantics as based on set theory - set theory as based on first- (or second-) order logic. The circularity problem.

### **Bibliography:**

- Hajnal A. - Hamburger P.: *Halmazelmélet*. Nemzeti Tankönyvkiadó, 1994. (3. kiadás) 11-151.o.  
 Halmos, P. R.: *Naive Set Theory*. Springer, 1974. Jech, T.:  
*Set Theory*. Academic Press, 1978.  
 Takeuti, G. - Zaring, W.M.: *Introduction to Axiomatic Set Theory*. Springer, 1971. Randall M. Holmes:  
*Alternative Axiomatic Set Theories*. In: *Stanford Encyclopedia of Philosophy*.  
[\(plato.stanford.edu/entries/settheory-alternative/](http://plato.stanford.edu/entries/settheory-alternative/) Y. M. Moschovakis: *Notes on Set Theory*. Springer, 1991.

### **P/FIL/LTF-11 - Algebrai logika (*Algebraic Logic*)**

2. Algebraic approaches to non-classical logics, multimodal algebras, Boolean algebras with operators (BAO's) and their representations via Kripke models.
3. Expanding distributive lattices and Boolean algebras from unary relations to n-ary relations. Algebraic theories of relations of higher ranks (relation algebras, cylindric-, polyadic-, other algebras, Jonsson's clones of relations, abstract model theoretic connections etc.).
4. Algebraizations of quantifier logics.
5. The higher level logical structure consisting of theories (perhaps logics), and interpretations between them. (Relevant to Goguen-Burstall's Institutions (used in computer science).) Categories of theories.
6. Universal algebraic logic (algebraization of a general theory of logics or (generalized) abstract model theory), e.g., the equivalence of completeness theorems in logics with representations theorems in algebra; or the connection between deduction theorems in logic and Equationally Definable Principal Congruences in algebra.
7. Connections between algebraic logic and 'pure' logic.

### **Bibliography:**

- H. Andréka - I. Németi - I. Sain: *Algebraic Logic* vi+103 pp. (1991)  
 A. Tarski and S. Givant, *A formalization of set theory without variables*. AMS Coll. Pub. Vol. 41, 1987.  
 L. Henkin, J. D. Monk, and A. Tarski, *Cylindric Algebras Part I*. North-Holland, 1985.  
 I. Németi, "Algebraizations of quantifier logics, an introductory overview", in: *Studia Logica* 1990.  
 W. J. Blok and D. Pigozzi, *Algebraizable logics*. Memoires of AMS, 1989.  
 B. Jónsson, "The theory of binary relations", in: *Algebraic Logic*, Colloq. Math. Soc. J. Bolya Vol. 54, North-Holland, 1991.  
 R. I. Goldblatt, "Varieties of complex algebras", *Annals of Pure & Applied Logic* 1989.  
 R. I. Goldblatt, "Mathematics of modal logics", Parts I-II, in: *Reports on Math*.  
 H. Andréka, I. Németi, and I. Sain, *Universal algebraic logic*. Preprint 1988, 80 pages

### **P/FIL/LTF-12 - Modellelemélet (*Model Theory*)**

General theory of (model theoretic) languages (syntax, semantics, validity), intuitive notions of algorithm, decidability, and enumerability notions of compactness and complete calculi in this general setting. The Galois connection induced by the validity relation, axiomatizable hull, theory generated by a set of formulae. Model theory of propositional calculus as an example.

Model theory of predicate calculus: Referential transparency. Examples of undistinguishable non-isomorphic models expressible and non-expressible properties in first order logic. Product reduced product, ultraproduct. Los theorem, compactness theorem. Characterization of axiomatizable hulls, finite axiomatizability. Saturated (rich) and atomic (poor) models, the Löwenheim-Skolem theorems. Mostowski-Ehrenfeucht game. Applications. Ultraproduct methods, saturated ultrapowers good ultrafilters, Keisler-Shelah theorem,  $\text{Mod Th}(K) = \text{Ur Up } K$  (characterizations of elementary hulls in terms of ultraproducts).

#### **Bibliography:**

- J. L. Bell and A. B. Slomson, *Models and Ultraproducts*. North-Holland, 1969. C. C. Chang and H. J. Keisler, *Model Theory*. North-Holland, 1977.  
 R. McKenzie, G. McNulty, and W. Taylor, *Algebras, Lattices, Varieties*. Wadsworth & Brooks/Cole Advanced books & Software, 1987.  
 Chapter 0. "General Algebra" of L. Henkin, J. D. Monk, and A. Tarski, *Cylindric Algebras*, North-Holland, 1985.  
 A. Tarski and S. Givant, *A formalization of set theory without variables*. AMS Colloquium Publisher volume 41, 1987.

#### **P/FIL/LTF-13 - Kategóriaelmélet (Category Theory)**

Basic ideas of algebraic logic. Categories, enriched categories, algebraic theories (in Lawvere's sense), the Makkai et al. approach, enriched algebraic theories, pretoposes, toposes etc. Category of theories and interpretations (acting as theory morphisms). Institutions (by Goguen and Burstall). Connections between category theoretic logic and "pure logic". The model theoretic aspects of this connection. Makkai's ultracategories (as a vehicle for a very strong kind of a completeness theorem or Stone representation theorem). Connections between category theoretic logic and Tarskian algebraic logic. The injectivity approach to categorical logic.

#### **Bibliography:**

- M. Makkai and R. Paré: *Accessible categories: The foundations of categorical model theory*. Contemporary Math., 1989.  
 J. Adámek, H. Herrlich, and G. Strecker: *Abstract and concrete categories*, Wiley 1990.  
 A. Daigneault: Lawvere's elementary theories and polyadic and cylindric algebras. *Fund. Math.* Vol. 66 (1969) 307-328.  
 J. D. Monk: Review on the book: *First order categorical logic*, by M. Makkai and G. Reyes. *Bull. Amer. Math. Soc.* Vol. 84,6 (1978) 1378-1380.  
 M. Makkai: Stone duality for first order logic. *Adv. Math.* 65 (1987) 97-170.  
 H. Andréka and I. Németi: A general axiomatizability theorem formulated in terms of cone-injective subcategories. In: *Universal Algebra, Proc. Coll. Esztergom, Colloq. Math. Soc. J. Bolyai* 29, 1981. 13-35.  
 R. Guitart and C. Lair: *Calcul syntaxique des modeles et calcul des formules internes*. Diagrammes, Vol.1.4, Dec. 1980. 106pp.  
 R. Goldblatt: *Topoi. The Categorical Analysis of Logic<sup>2</sup>*, North-Holland, 1984. **P/FIL/LTF-14 -**

#### **Modális logika (Modal Logic)**

A modális funktorok. Történeti áttekintés. A szigorú implikáció Lewis-féle rendszerei. Normál és nemnormál rendszerek; a modális generalizálás. A modális szemantika megalkotása, a Kripke-szemantika. Lehetséges világok és az alternatívareláció. Általánosítás és új fölépítés; a feltételes modális generalizálás. Nemszigorú és szigorú rendszerek.

Modalitás és kvantifikáció. Az arisztotelészi örökség: *de dicto* és *de re* modalitások. Paradoxonok és elhárítási kísérletek. Barcan típusú elsőrendű modális logika; a Barcan sémák. Kripke típusú kvantifikált modális logika. Értékréses szemantikai megközelítés: Prior. Deskripciók modális kontextusban. Érvényesség és cáfolhatatlanság. Logika-e a modális logika?

**Irodalom:**

- Ruzsa I., *Klasszikus, modális és intenzionális logika.* (1984, Akadémiai K.) 2.1 - 2.6, 2.9, 3.1, 3.3. szakaszok. Ruzsa I. - Máté A., *Bevezetés a modern logikába.* (1997, Osiris.) 2.1.1 - 2.1.6. G.H. von Wright, *An Essay in Modal Logic.* 1951, Amsterdam. R. Carnap, *Meaning and Necessity.* 1956. Chapter V. A.N. Prior, *Time and Modality.* 1957, Oxford. V. *The System Q.* S.A. Kripke, Semantical considerations on modal logic. *Acta Philosophica Fennica* 16 (1963) , 83-94. o. I.M. Copi - J.A. Gould (eds.), *Kortárs-tanulmányok a logikaelmélet kérdéseiről. 7. rész: Modális logika.* 1985, Gondolat. 445-524. o. J. Hintikka, *Models for Modalities.* 1969, D.Reidel. III. *The Semantics of Modality.* 57147. o. D. Lewis, *Counterfactuals.* 1973, Cambridge, Mass. 1. és 4. fejezet. G.E. Hughes - M.J.Cresswell, *A New Introduction to Modal Logic.* 1968, London. N. Rescher, *A Theory of Possibility.* 1975, Pittsburgh, Pa. M. Fitting, *Basic Modal Logic.* In: D. Gabbay, C.J. Hogger, J.A. Robinson (eds.), *Handbook of Logic in Artificial Intelligence and Logic Programming.* 1993, Oxford. G. Boolos, *The Logic of Provability.* 1993, Cambridge. 1., 4., és 5. fejezetek. R. Goldblatt, *Mathematics of Modality,* CSLI, 1993.

**P/FIL/LTF-15 - Intenzionális logika (Intensional Logic)**

Történeti áttekintés: Frege jelentésfogalma és az intenzionális kontextusok problémája. A modális operátorok, mint intenzionális funktorok. Lewis S5-rendszere, mint az analiticitás logikája. Carnap intenziófogalma. A Kripke-szemantika és az intenzió modellálása.

Montague intenzionális logikája. Intenzionális típuselmélet és szemantika. A természetes nyelv(ek) modellálása típuselméleti intenzionális logikában. Az intenziók iterálhatósága: filozófiai problémák.

**Értékréses intenzionális logika.** Az értékrés forrásai: 1. nevek (főleg deskripciók) jelölet nélkül. Reprezentatív álláspontok: Frege, Russel, Quine, Carnap, Hilbert. Az értékrés öröklődésének problémája. Értékréses elsőrendű logika. 2. parciális predikátumok (és egyéb funktorok). Az értékrésforrások természetének magyarázatai: episztémikus, ill. ontológiai eredet posztulálása. A különbség logikai kihatásai. A logikai szinonimitás gyöngye (paradox) forgalma az értékrésmentes logikában. Ruzsa Imre értékréses intenzionális logikája. Alkalmazások a modális paradoxonok és más klasszikus problémák feloldásában. A feltételes állítások rekonstrukciója az értékréses elméletben.

**Irodalom:**

- Frege, G.: *Logikai vizsgálódások.* Osiris, 2000.  
Lewis, C.I.: *A Survey of Symbolic Logic.* Berkeley, 1918.  
Carnap, R.: *Meaning and Necessity.* The University of Chicago Press, 1956  
Ruzsa-Máté: *Bevezetés a modern logikába.* Osiris, 1997.  
Ruzsa I.: *Intensional Logic Revisited.* Budapest, 1993.  
Gallin, D.: *Intensional and Higher-Order Modal Logic.* North Holland, 1975.  
Thomason, R.H. (ed.): *Formal Philosophy: Selected Papers of Richard Montague.* Yale Univ.Press, 1974  
Dowty, D., R.E. Wall and S. Peters *Introduction to Montague Semantics.* Kluwer, 1981

**P/FIL/LTF-16 - Temporalis logika (Temporal Logic)**



Az idő és a modalitás kapcsolata a logika történetében (megaraiak, Arisztotelész, a „győzedelmes argumentum”). Az igeidők (tense) elemzése a modern modális logikában: A. N. Prior. Monadikus és diadikus temporális operátorok. Nulladrendű és elsőrendű temporális logikák. Lineáris idő vs. elágazó jövő. Relativitáselmélet és elágazó tér-idő Az intuicionista logika temporális keretben. Temporális és modális operátorok együtt: multimodális logika.

#### **Irodalom:**

- van Benthem, J., 1983, *The Logic of Time*, Dordrecht, Boston and London: Kluwer Academic Publishers, first edition (second edition, 1991).
- van Benthem, J., 1995, "Temporal Logic", in D. M. Gabbay, C. J. Hogger, and J. A. Robinson, *Handbook of Logic in Artificial Intelligence and Logic Programming*, Volume 4, Oxford: Clarendon Press, pages 241-350. Gabbay, D. M., Hodkinson, I., and Reynolds, M., 1994, *Temporal Logic: Mathematical Foundations and Computational Aspects*, Volume 1., Oxford: Clarendon Press.
- Galton, A. P., 1987, *Temporal Logics and their Applications*, London: Academic Press.
- Goldblatt, R., 1987, *Logics of Time and Computation*, Center for the Study of Language and Information, CSLI Lecture Notes 7.
- Kamp, J. A. W., 1968. *Tense Logic and the Theory of Linear Order*, Ph.D. thesis, University of California, Los Angeles.
- Mellor, D. H., 1981, *Real Time*, Cambridge: Cambridge University Press. Prior, A. N., 1957, *Time and Modality*, Oxford: Clarendon Press. Prior, A. N., 1967, *Past, Present and Future*, Oxford: Clarendon Press. Belnap, N., 1992, „Branching Space Time”, *Synthese*, Vol.92, , pp.385-434

#### **P/FIL/LTF-17 Dinamikus logika (Dynamic Logic)**

A reprezentációs nyelvfelfogás kritikája Wittgensteinnél és Austinnél. Montague programja: a természetes nyelvi szemantika logikai megalapozása. A mondathalmaztól a nyelvjátékig: dinamizmus a természetes nyelvi szemantikában. Dinamikus állításlogika polimodális szemantikával. Harel dinamikus predikátumlogikája: interpretáció értékeléspárokkal. Kamp diskurzuszereprezentációs elmélete. A kompozicionalitás elve. Groenendijk és Stokhof dinamikus predikátumlogikája. Intenzionalitás és dinamikus logika. Kitekintés: a dinamikus jelentésfelfogás lehetőségei.

#### **Irodalom:**

- Frege, G.: *Jelentés és jelöllet* In: uő: *Logikai vizsgálódások*. Osiris, 2000. Montague, R.: *The Proper Treatment of Quantification in Ordinary English* In: R. Thomason (szerk.): *Formal Philosophy*. Yale University Press, 1974. Harel, D.: „Dynamic Logic” In: Gabbay, D. - Guenther, F.: *Handbook of Philosophical Logic*. Reidel, 1984.
- Groenendijk, J. - Stokhof, M.: „Dynamic Predicate Logic” *Linguistics and Philosophy* 14 (1991)
- Kálmán L. - Rádai G.: *Dinamikus szemantika* Osiris, 2000. D. Lewis: „Scorekeeping in a Language-Game” *Journal of Philosophical Logic* 8 (1979)
- Muskens, R. - van Benthem, J.: „Dynamics” In: van Benthem, J. - ter Meulen, A.: *Handbook of Logic and Language*. Elsevier, 1997

#### **P/FIL/LTF-18 - A természetes nyelv formalizálása (Formalization of Natural Language)**

Formal languages and natural language syntax. Finite state automata, context-free and context sensitive grammars. Complexity of natural language. Transformation rules. Filters and other reduction possibilities. Between syntax and semantics (lambda-calculus, combinators as syntactic tools.) Directionality, monotonicity.

Generalised quantifier theory. Relational view of quantifiers. Generalised quantifiers and model theory.

Semantic properties of natural language quantifiers. Branching quantification. Semantic automata. Plurals and mass-terms The problem of non-Boolean conjunction. Set-theoretic perspective: Scha's solution. Algebraic perspective: Link's solution. Hydras. Group-readings. Generalised quantifiers and plurals. Anaphoric relations. Donkey sentences. File-change semantics and DRT: a comparison. Presupposition. Factive verbs, possessives, definite descriptions etc. Classical theories of presupposition. The use of many-valued logics. The Stalnaker-Heim approach. Dynamic and partial theory of presupposition.

**Bibliography:**

Barwise, and R. Cooper, 1981, Generalised quantifiers and natural language, in: Linguistics and Philosophy.

Benthem, J.F.A.K. van, 1987, Categorical grammar and type theory, ILLI, Amsterdam.

Gallin, 1975, Intensional and higher-order modal logic, Mathematics Studies 17., North-Holland, Amsterdam.

Groenendijk, J. and M. Stokhof 1989, Dynamic Predicate Logic, ILLI, Amsterdam.

Heim, I. 1983, File change semantics and the familiarity theory of definiteness, in: R. Bauerle, Ch. Schwarze and A.v. Stechow (eds.) Meaning, use, and interpretation of language, Walter de Gruyter, Berlin - New York.

Kamp, H. 1981, A theory of truth and semantic representation, in: J. Groenendijk, T. Janssen and M. Stokhof (eds.) Formal methods in the study of language.

Link, G. 1983, The logical analysis of plurals and mass-terms: a lattice-theoretical approach, in: R. Bauerle, Ch. Schwarze and A.v. Stechow (eds.) Meaning, use, and interpretation of language, Walter de Gruyter, Berlin - New York.

Montague, R. 1970, Universal grammar, repr. in: R.H.Thomason (ed.) Formal Philosophy. Selected Papers of Richard Montague, (1974) Yale University Press, New Haven.

Montague, R. 1973, The proper treatment of quantification in ordinary English, repr. in: R.H.Thomason (ed.) Formal Philosophy. Selected Papers of Richard Montague, (1974) Yale University Press, New Haven.

Soames, S. 1988, Presupposition, in: D. Gabbay and F. Guentner (eds.) Handbook of Philosophical Logic, Vol IV.

Westerstahl, D. 1988, Quantifiers in formal and natural languages, in: D. Gabbay and F. Guentner (eds.) Handbook of Philosophical Logic, Vol IV.

**P/FIL/LTF-19 - A logika története az ókorban (*Ancient History of Logic*)**

The course focuses on the connection of logic with philosophy in general and on some interrelations between mathematical and philosophical thinking conveyed by logic. Each class will be based on short fragments taken from the works indicated as sources below.

Topics:

The rise of systematic reasoning in the Greek philosophy and mathematics. The importance of indirect reasoning. Sources: The fragments of Parmenides and Zeno. The Elements of Euclid. Plato. The method of mathematics and its relation to the philosophy. Logical principles as philosophical arguments. The theory

of Forms as logical semantics. Sources: Meno, Phaedo, The Republic., The Sophist. Aristotle. Theory of substance and logic. Categorical propositions and syllogisms: the first coherent theory of logic. Problems of modality in logic and ontology. Paradoxes. Aristotle about mathematics. Sources: Categories, Hermeneutics, First Analytics, Metaphysics. The Stoic logic. The natural deduction system of propositional logic. The Stoic semantics. Sources in: Hülser, K.-H.: Die Fragmente der Dialektik der Stoiker. Aristotelianism in the late antiquity. Discussions with the Stoics, attempts to the synthesis. Sources: Galen: Institutio Logica, Alexander of Aphrodisias: In Aristotelis Analyticam Prioram...

#### **Bibliography (secondary):**

Kneale, W. & M., *The Development of Logic*. Oxford, 1962, 4<sup>th</sup> 1978.  
 Bocheński, I. M., *Formale Logik*. Freiburg - München, 1957.  
 Szabó Árpád, *Anfänge der griechischen Mathematik*, Akadémiai Kiadó, 1969.

2

Lukasiewicz, J., *Aristotle's Syllogistic*, from the standpoint of modern formal logic , Oxford, 1957

2

Mates, B., *Stoic Logic* , Berkeley - Los Angeles 1961. Frede, M, *Die stoische Logik*, Göttingen, 1974  
 D. Gabbay, J. Woods (eds.), *Handbook of the History of Logic I.*, Elsevier, 2004.

#### **P/FIL/LTF-20 - Középkori és kora-újkor logika (*Medieval and Early Modern History of Logic*)**

1. A skolasztika logikája. Proprietates terminorum, consequentiák: különféle nézetek, motivációik és ütközéseik. Szofizmák és insolubiliák. Források: Abélard: *Dialectica*, William of Shyreswood:

*Introductiones in Logicam*, Petrus Hispanus: *Tractatus*, Buridan: *Sophismata*, Ockham: *Summa Logicae*, Burleigh *De puritate artis logicae*

8. Leibniz. Lehetséges világok, fogalmak, monaszok. A *lingua characterica universalis* és a *calculus ratiocinator* eszméje; matematika, logika és filozófia viszonya. Az első kísérlet a logika matematizálására. Források: *Válogatott filozófiai írások* (Gondolat, 1986); *Fragmente zur Logik* (ed. F Schmidt); *Logical Papers* (ed. G. Parkinson)

9. Bolzano: Kant-kritika a logikai platonizmus alapján; metalogikai szemléletű következtetéselemélet. A matematikai analízis megalapozási problémái. Források: *Wissenschaftslehre; Paradoxien des Unendlichen*.

10. A matematika megalapozásának programja; matematikai és filozófiai motívumok. Cantor halmazelmélete. Forrás: Cantor: "Végtelenség a matematikában és a filozófiában" (*Filozófiai Figyelő* 88/4).

#### **Irodalom (szekundér):**

Kneale & Kneale: *A logika módszerei* (Gondolat, 1984)  
 Máté A.: „A logika története”, in: Ruzsa-Máté: *Bevezetés a modern logikába* (Osiris, 1997)  
 Spade, P. V.: *Thoughts, Words and Things: An Introduction to Late Mediaeval Logic and Semantic Theory* ://pvspade.com/Logic/docs/thoughts1\_1a.pdf Mates, B.: *The Philosophy of Leibniz: Metaphysics And Language*, New York-Oxford, 1986.  
 Bocheński, I. M., *Formale Logik*. Freiburg - München, 1957  
 D. Gabbay, J. Woods (eds.), *Handbook of the History of Logic II.*, Elsevier, 2008  
 D. Gabbay, J. Woods (eds.), *Handbook of the History of Logic III.*, Elsevier, 2004

#### **P/FIL/LTF-21 - A modern logika története (*Modern History of Logic*)**

1. A logika matematizálásának algebrai útja: korai kísérletek, de Morgan, Boole, Schröder, Peirce. Forrás: Boole: *An Investigation of the Laws of Thought...*

Frege. A matematikai logika első "igazi" rendszere (algebra helyett az analízis függvényfogalmára alapozva). A *Sinn--Bedeutung-elmélet* és motívumai. Filozófiatörténeti összefüggések: neokantianizmus, természettudományos pszichologizmus, Husserl. A logika és a matematika filozófiája; a logicizmus első bukása. Források: Frege: *Logikai vizsgálódások; Az aritmetika alapjai*.

A Tractatus Frege--kritikája; logikai platonizmus és konzervativizmus. Forrás: Wittgenstein: *Logikai—filozófiai értekezés*.

2. A típuselméleti logika: kísérlet a logicizmus „kijavítására”. Források: } Russell: „A típuselméletre alapozott matematikai logika”; Ramsey: „The Foundations of Mathematics”.

A Bécsi Kör logikakoncepciója és a harmincas évek metalogikai eredményei. (A logicizmus második bukása.) Forrás: A Bécsi Kör filozófiája (szerk. Altrichter)

3. A modern modális logika kialakulása. Az erős implikáció rendszerei, modális paradoxonok. A modális logika szemantikája. Források: Lewis-Langford: *Symbolic logic, : Meaning and Necessity*; Quine írásai, Kripke: „Semantical Considerations on Modal Logic.”

#### **Irodalom (további források):**

van Heijenoort, J. (ed.), *From Frege to Gödel: A Source Book in Mathematical Logic, 1879-1931*. Harvard University Press, 1967 (**szekundér**):

Kneale & Kneale: *A logika módszerei* (Gondolat, 1984)

Máté A.: „A logika története”, in: Ruzsa-Máté: *Bevezetés a modern logikába* (Osiris, 1997)

Dummett, Michael, *Frege. Philosophy of Language* 2<sup>nd</sup> ed., London, 1981.

T. Burge: *Truth, Thought, Reason. Essays on Frege*. Oxford University Press, 2005.

D. Gabbay, J. Woods (eds.), *Handbook of the History of Logic IV-VIII.*, Elsevier, 2006-2009.

#### **P/FIL/LTF-22 - Logika és metafizika (*Logic and Metaphysics*)**

A kurzus olyan metafizikai problémák sorozatát tárgyalja, amelyek logikai eszközök segítségével megválaszolhatók. Ezek a kérdések jellegzetesen a következő alakban fogalmazhatók meg: konzisztens-e a logikai gondolatok megalapozásában kulcsfontosságú szerepet játszó halmazelmélet megfontolásaival az, hogy... Ellentmondásmentesen elgondolható-e az, hogy... A szemügyre vett témák listája a következő:

1. Objektumok és relációk. Mit vezessünk vissza mire? (Landman, Parsons, Zalta) Szituációk és objektumok. Mit vezessünk vissza mire? (Perry, Barwise, Moss) Anyagnevek, mereológia és a létező. (Parsons, Pelletier, Bunt, Link, Smith) Az idő logikai megközelítése (van Benthem) Lehetőség és szükségszerűség, lehetséges világok (van Benthem, D. Lewis) Szabályszerűségek és defaultok, szabálykövetés (Hannan, Carroll) Az információ mint sajátos létező (Veltman, Landman, Kamp) Kontrafaktuálisok, törvények, okság (D. Lewis).

#### **P/FIL/LTF-23 - Logika és nyelvfilozófia (*Logic and Philosophy of Language*)**

A szeminárium célja annak a - valamilyen értelemben Frege-től eredő - gondolatnak a körbejárása, hogy egy mondat (gondolat, kijelentés, állítás) jelentése nem más, mint az igazságfeltételeinek rendszere. Megvizsgáljuk mind a fregei koncepció továbbfejlesztésének tekinthető Tarski-féle igazságelméletet és annak Davidsontól eredő nyelvfilozófiai használatát, mind az előbbi szerzőkkel szemben megfogalmazott kritikai észrevételeket Russell, a beszédaktus-elmélet, Dummett és mások oldaláról. A százéves hagyománynak megfelelően nagy súlyt kap a tulajdonnevek és deskripciók jelentése, a nem jelölő nevek problémája.

#### **Irodalom:**

Frege: „Jelentés és jelölés”, „A gondolat”, t.k. in: *Logikai vizsgálódások*, Osiris, 2000. Russell: „A denotálásról”, in: Copi-Gould: *Kortárs tanulmányok* Gondolat, 1985. Strawson: „A referálásról”, in: Copi-Gould: *Kortárs tanulmányok* Gondolat, 1985.

Quine: *Word and Object*, MIT Press, számos kiadás: II. fejelet.

Grice: „Vacuous Names”, in: Davidson-Hintikka: *Words and Objections*

Tarski: „Az igazság szemantikus fogalma és a szemantika megalapozása”, in: Tarski: *Bizonyítás és igazság*

Davidson: *Truth and Interpretation*, Clarendon, 1984: „Meaning and Truth”, „Semantics for Natural Languages”

Austin: *Tetten ért szavak*, Akadémiai, 1990.

Dummett: *A metafizika logikai alapjai*, Osiris, 2000: 5-6. fejezet.

### **P/FIL/LTF-24 - Matematikafilozófia I. (Philosophy of Mathematics I)**

A kurzus szeminarizálva, szövegek alapján tekinti át a matematika filozófiájának kialakulását

és alapvető problémáit, valamint az újabb irányzatokat.

Tematika:

A matematika fejlődési problémái a XIX. sz. második felében. A cantori halmazelmélet és eredeti szemléleti háttere. A logicizmus első jelentkezése: Frege programja. A Russell-paradoxon és következményei. Hilbert programja.

A logicizmus Russell-féle és Bécsi Kör-változata. Az intuicionizmus megjelenése.

A harmincas évek metamatematikai eredményei és következményeik.

Katégoriaelmélet és strukturalizmus. Lakatos Imre és iskolája. Neo-hilbertizmus, neo-fregeizmus.

#### **Irodalom:**

Frege, G.: *Az aritmetika alapjai*. Áron, 1999.

Cantor, G.: „Végtelenség a matematikában és a filozófiában”. *Filozófiai Figyelő* /4.

Field, H.: *Realism, Mathematics and Modality*. Blackwell, 1989.

Russell, B.: „A típuselméletre alapozott matematikai logika” In: Copi-Gould: *Kortárstanulmányok a logikaelmélet kérdéseiről.*, 1985.

Hart, W.D. (ed.): *The Philosophy of Mathematics*. Oxford, 1996.

Shapiro, S.: *Philosophy of Mathematics*. Oxford, 1997

Csaba F. (szerk.): *A matematika filozófiája a 21.század küszöbén*. Osiris, 2003. T. Burge: *Truth, Thought, Reason. Essays on Frege*. Oxford University Press, 2005. J. Burgess, G. Rosen: *A Subject With No Object. Strategies for Nominalistic Interpretation of Mathematics*. University Press, 2003.

2

P. Benacerraf, H. Putnam (eds.). *Philosophy of Mathematics. Selected Readings*. Cambridge University Press, 1984.

M. D. Resnik: *Mathematics as a Science of Patterns*, Oxford University Press, 2000.

### **P/FIL/LTF-25 - Matematikafilozófia II. (Philosophy of Mathematics II)**

Mi a logika? Mi teszi a logika következtetési szabályait „helyessé”? Mi teszi a matematikai állításokat „igazzá”? Van-e jelentése a matematikai objektumoknak? Fizikai elméletek és metamatematikai elméletek alapvető szerkezete.

A matematika formalista felfogása vs. platonizmus, immanens realizmus, egyebek. A formalista program. A kijelentéskalkulus konzisztenciájának „abszolút” bizonyítása. A matematika alapját alkotó logika: elsődrendű predikátumkalkulus (PC) áttekintése: A PC axiómái, következtetési szabályok, bizonyítás és más alapfogalmak. Interpretáció és modell. Metaelméleti fogalmak.

Példák matematikai elméletekre axiomatikus alapjaira: Csoportelmélet. Peano-aritmetika. Halmazelmélet. Gödel-tételek: Gödel-számozás: metaelméleti mondatok reprezentációja. Gödel I. tétel (részletes bizonyítással). Gödel II. tétel (részletes bizonyítással). A tételek szokásos interpretációi és filozófiai jelentőségük.

Filozófiai következtetések: A tételek szokásos interpretációjának kritikája. A matematika formalista programjának lehetőségei a Gödel-tételek után.

#### **Irodalom:**

K. Gödel: *On formally undecidable propositions of principia mathematica and related systems*, Oliver and Boyd, Edinburgh, 1962.

E. Nagel and J. R. Newman: *Gödel's Proof*, New York Univ. Press, 1958.

*A MATEMATIKA FILOZÓFIÁJA A 21. SZÁZAD KÜSZÖBÉN. VÁLOGATOTT TANULMÁNYOK*, SZERK. CSABA FERENC, OSIRIS, BP. 2003

L. E. Szabó: Formal Systems as Physical Objects: A Physicalist Account of Mathematical Truth, *International Studies in the Philosophy of Science*, 17 (2003) 117.

Shapiro, S.: *Philosophy of Mathematics*. Oxford, 1997.

A. Irvine, D. M. Gabbay, P. Thagard, J. Woods: *Philosophy of Mathematics* (Handbook of the Philosophy of Science), 2009, Elsevier.

#### **P/FIL/LTF-26 - Tudományos elméletek logikai rekonstrukciója: matematika (*Logical Reconstruction of Scientific Theories - Mathematics*)**

A matematika alapjainak kutatásában (metamatematika) és a matematika filozófiájának „főáramában” (Lakatos) mindig elsődleges kérdés volt, hogy egyes konkrét matematikai elméleteket hogyan lehet bizonyos szigorúan meghatározott keretek között rekonstruálni: tisztán logikai elméletként (logicizmus), jelsorozatok rendszereként (formalizmus), szigorúan véges és szemléletes módszerekkel dolgozó elméletként (intuicionizmus), a kategóriaelmélet keretei között (strukturálisizmus). A kurzus az ilyen irányban született főbb elméleteket és a rekonstrukciók lehetőségének határaitól való nevezetes eredményeket tekinti át.

#### **Irodalom:**

Frege, G., *Grundgesetze der Arithmetik*. Begriffsschriftlich abgeleitet, I., II., Jéna. 1893, 1903.

Whitehead, A. N. - B. Russell, *Principia Mathematica*, 3 vols, Cambridge University Press.

Second edition, 1925 (Vol. 1), 1927 (Vols 2, 3). Ramsey, F. P. *The Foundations of Mathematics*, London: Kegan, Paul, 1931.

van Heijenoort, J. (ed.), *From Frege to Gödel : A Source Book in Mathematical Logic*, 1879-1931. Harvard University Press, 1967

Csaba F. (szerk.): *A matematika filozófiája a 21. század küszöbén*. Osiris, 2003. Curry, H.B.,

*Foundations of Mathematical Logic*, New York, 1963 Smullyan, R. M., *Gödel nemteljességi*

*tételei*, Typotex, 2003. Makkai M., „Towards a Categorical Foundation of Mathematics” in: *Logic Colloquium '95*, Lecture Notes in Logic 11, Springer 1998; pp.153-190.

#### **P/FIL/LTF-27 Tudományos elméletek logikai rekonstrukciója: fizika (*Logical Reconstruction of Scientific Theories - Physics*)**

A kurzus fókuszában annak vizsgálata áll, hogy milyen szerepet játszanak a formális/deduktív rendszerek a

tudományos elméletekben, elsősorban a fizikai elméletekben. A legfontosabb tárgyalta problémakörök:

- fizikai elmélet mint parciálisan interpretált formális nyelv empirikus és teoretikus terminusok; Craig-tétel; Ramsey-mondat elméletek axiomatizálása, „reverse mathematics”

speciális tudományos elméletek logikai elemzése -- speciális és általános relativitáselmélet, elektrodinamika, kvantummechanika

egy adott fizikai elmélet által kikényszerített minimális matematikai struktúrák a meta-elmélet logikája/matematikája vs. a tárgyelméletben használt logikai/matematikai struktúrák -- modális struktúrák, temporális logikák, elágazó (tér)idő szemantikák, kvantumlogika, fuzzy logika, stb.

#### **Irodalom:**

Suppes, P., The Desirability of Formalization in Science, *The Journal of Philosophy*, Vol. 65, No. 20.

Andréka, H., Madarász, J. X., and Németi, I.: *Logic of spacetime and relativity*. In: Handbook of Spatial Logics. Eds: Aiello, M. Pratt-Hartmann, I., and van Benthem, J. Springer Verlag, 2007. pp.607-711.

M. Rédei: *Quantum Logic in Algebraic Approach* (Fundamental Theories of Physics Vol. 91.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston and London, 1998. P. Mittelstaedt and P.A.

Weingartner: *Laws of Nature*, Springer 2005. E. Szabó L.: *A nyitott jövő problémája - véletlen, kauzalitás és determinizmus a fizikában*, Typotex Kiadó, Budapest 2002.

I. Pitowsky: *Quantum Probability -- Quantum Logic*, Springer, 1989.

R. Carnap: *The Logical Structure of the World; Pseudoproblems in Philosophy*,

Berkeley : University of California Press, 1967.

#### **P/FIL/LTF-28/29- Tudományfilozófia I. II. (Philosophy of Science I, II)**

A kurzus célja a legfontosabb tudományfilozófiai problémák áttekintése és a formális tudományok aspektusából történő újragondolása. A kurzus középpontjában álló témakörök: • a tudományfilozófia, a logika- és matematikafilozófia, valamint a különböző ontológiai

álláspontok közötti koherencia problémája a tudományos elméletek szemantikája -- szemantikai és konfirmációs holizmus elméletek fordítása, redukciója és ekvivalenciája -- az empirikus aluldetermináció tézise a „koordinatív” definíciók konstitutív szerepe a tudományos fogalmakban az alapvető fizikai mennyiségek empirikus/operacionális értelmezésének problémája etalonok mint individuális entitások logika/matematika -- tudományos törvény -- természettörvény valószínűség a tudományos elméletekben -- a valószínűség interpretációi bayesiánus konfirmációelmélet

#### **Irodalom:**

D. Gillies, *Philosophical Theories of Probability*, Routledge, London 2000.

M.H. Salmon et al. (eds.) *Introduction to the Philosophy of Science*, (Prentice Hall, New Jersey, 1992), Chap. 2.

L. E. Szabó: Objective probability-like things with and without objective indeterminism, *Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 38 (2007) 626634.

E. Szabó L.: *A nyitott jövő problémája - véletlen, kauzalitás és determinizmus a fizikában*, Typotex Kiadó, Budapest 2002.

L. E. Szabó: What remains of probability?, in D. Dieks, W. Gonzalez, S. Hartmann, M. Weber, F. Stadler and T. Uebel (eds.), *The Present Situation in the Philosophy of Science*, Springer 2010.

L. E. SZABÓ: FORMAL SYSTEMS AS PHYSICAL OBJECTS: A PHYSICIST ACCOUNT OF MATHEMATICAL TRUTH, *INTERNATIONAL STUDIES IN THE PHILOSOPHY OF SCIENCE*, 17 (2003)117.

D. Gillies: *Philosophy of Science in the Twentieth Century - Four Central Themes*. Oxford: Blackwell 1993.

W. V. O. Quine: *A tapasztalattól a tudományig* (szerk. Forrai G.), Osiris 2002. R. Carnap: *An Introduction to the Philosophy of Science*, Dover 1966. H. Reichenbach: *The theory of relativity and a priori knowledge*. University of California Press, 1965.  
 L.E. Szabó: Empirical Foundation of Space and Time, in M. Suárez, M. Dorato and M. Rédei (eds.), *EPSA07: Launch of the European Philosophy of Science Association*, Springer 2010.

### **P/FIL/LTF-30- Tudomány és metafizika (*Science and Metaphysics*)**

The aim of the course is to clarify the role of scientific knowledge (formal sciences included) in contemporary metaphysics and in theoretical philosophy in general; and to review the most important issues common to both contemporary analytical philosophy and scientific discourse. The main topics include: events and entities; time; space; particulars; universals; properties; supervenience and reduction; similarity; identity; realism/anti-realism; abstract entities; apriority; necessity; contingency; laws of nature; determinism/indeterminism; modal realism; causality; persistence; personal identity; free will; agency.

#### **Irodalom:**

- D. M. Armstrong: *A world of states of affairs*, Cambridge University Press, 1997.  
 Putnam: *Representation and Reality*, The MIT Press, 1991.  
 W. V. Quine: *Theories and Things*, Harvard University Press, 1981.  
 E. Szabó L.: *A nyitott jövő problémája - véletlen, kauzalitás és determinizmus a fizikában*, Typotex Kiadó, Budapest 2002.  
 L. E. Szabó: The Einstein—Podolsky—Rosen Argument and the Bell Inequalities, [Internet Encyclopedia of Philosophy \(2008\)](#)  
 H. FIELD: PHYSICALISM, IN J. EARMAN (ED.) *INFERENCE, EXPLANATION, AND OTHER FRUSTRATIONS*, UNIV. OF CALIFORNIA PRESS, BERKELEY 1992.  
 Stoljar, Daniel: Physicalism, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2008 Edition), Edward N. Zalta (ed.).  
 ROBINSON, HOWARD: SUBSTANCE, *THE STANFORD ENCYCLOPEDIA OF PHILOSOPHY* (FALL 2008 EDITION) EDWARD N. ZALTA (ED.).  
 M. Colyvan: Indispensability Arguments in the Philosophy of Mathematics, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2004 Edition), Edward N. Zalta (ed.). D. CHALMERS: *THE CONSCIOUS MIND: IN SEARCH OF A FUNDAMENTAL THEORY* (1996). OXFORD UNIVERSITY PRESS.  
 McLaughlin, Brian and Karen Bennett: Supervenience, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2008 Edition), Edward N. Zalta (ed.)  
*CAUSATION*, OXFORD READINGS IN PHILOSOPHY, E. SOSA AND M. TOOLEY, EDS., OXFORD UNIVERSITY PRESS (1997)  
 Huoranszki F. (2001): *Modern metafizika*, Osiris Kiadó, Budapest.  
 N. BELNAP: BRANCHING SPACE-TIME, *SYNTHESE* **92** (1992), 385.  
 H. REICHENBACH: *THE PHILOSOPHY OF SPACE AND TIME*, DOVER PUBLICATIONS, NEW YORK, 1958.

### **P/FIL/LTF-31 - A téridőelméletek logikai elemzése (*Logical Analysis of Space-time Theories*)**

A kurzus célja, a fizika téridőre vonatkozó elméleteinek analitikus filozófiai, logikai elemzéséből kiindulva, a térre és az időre vonatkozó metafizikai problémák szisztematikus áttekintése.

#### **Irodalom:**

- Alexandrov, A. D. 1950. On Lorentz transformations. *Uspekhi Math. Nauk* 5: 187. (in Russian)  
 Anderson, R., Vetharaniam, I., and Stedman, G. E. (1978): Conventionalty of synchronisation, gauge dependence and test theories of relativity, *Physics Reports* 295,



- 93.
- Bell, J. S. (1987): How to teach special relativity, in *Speakable and unspeakable in quantum mechanics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Bell, J. S. (1992): George Francis FitzGerald, *Physics World* 5, 31.
- Ben-Yami, H. (2006): Causality and temporal order in special relativity, *The British Journal for the Philosophy of Science* 57, 459.
- Bridgeman, P. (1927): *The Logic of Modern Physics*, MacMillan, New York. Bridgeman, P. (1965): *A Sophisticate's Primer of Relativity*, Harper & Row, New York and Evanston.
- Brown, H. R. and Pooley, O. (2001): The origin of space-time metric: Bell's 'Lorentzian pedagogy' and its significance in general relativity, in *Physics meets philosophy at the Planck scale. contemporary theories in quantum gravity*, c. Calleander and N. Huggett (eds.), Cambridge University Press, Cambridge. Brown, H. R. (2001): The origins of length contraction: I. The FitzGerald-Lorentz deformation, *American Journal of Physics* 69, 1044.
- Brown, H. R. (2003): Michelson, FitzGerald and Lorentz: the origins of relativity revisited, <http://philsci-archive.pitt.edu/archive/00000987>. Brown, H. R. (2005): *Physical Relativity. Space-time structure from a dynamical perspective*, Clarendon Press, Oxford.
- Brush, S. G. (1999): Why was Relativity Accepted?, *Physics in Perspective* 1, 184. Butterfield, J. (2005): On the Persistence of Particles, *Foundations of Physics* 35, 233. Dewan, E. and M. Beran (1959): Note on Stress Effects due to Relativistic Contraction, *American Journal of Physics* 27, 517.
- Dewan, E. (1963): Stress Effects due to Lorentz Contraction, *American Journal of Physics* 31, 383.
- Dieks, D. (2006): *Becoming, Relativity and Locality*, in *The Ontology of Spacetime*, Vol. 1, D. Dieks (ed.), Elsevier, Amsterdam.
- Earman, J. (2004): Laws, Symmetry, and Symmetry Breaking: Invariance, Conservation Principles, and Objectivity, *Philosophy of Science*, 71, 1227. Einstein, A (1905): Zur Elektrodynamik bewegter Körper, *Annalen der Physik* 17, 891.
- Einstein, A. (1920): *Relativity: The Special and General Theory*, H. Holt and Company, New York.
- Einstein, A. (1961): *Relativity, the special and the general theory: a popular exposition*, Crown Publishers, New York.
- Einstein, A. (1969a): *Autobiographical Notes*, in *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, P. A. Schilpp (ed.), Open Court, illionis.
- Einstein, A. (1969b): *Remarks Concerning the Essays Brought together in this Cooperative Volume*, in *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, P. A. Schilpp (ed.), Open Court, illionis.
- Einstein, A. (1982): *Ideas and Opinions*, Crown Publishers, New York. Einstein, A. (1983): *Sidelights on relativity*, Dover, New York. Evett, A. A. and R. K. Wangsness (1960): Note on the Separation of Relativistic Moving Rockets, *American Journal of Physics* 28, 566.
- Evett, A. A. (1972): A Relativistic Rocket Discussion Problem, *American Journal of Physics* 40, 1170.
- Feyerabend, P. K. (1970): Consolation for the Specialist, in *Criticism and the Growth of Knowledge*, i. Lakatos and A. Musgrave (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 197--230.
- Feynman, R. P., Leighton, R. B. and Sands, M. (1963): *The Feynman lectures on physics*, Addison-Wesley Pub. Co., Reading, Mass.
- Field, J. H. (2004): *On the Real and Apparent Positions of Moving Objects in Special Relativity: The Rockets-and-String and Pole-and-Barn Paradoxes Revisited and a New Paradox*, preprint <http://arxiv.org/abs/physics/0403094>.
- Friedman, M. (1983): *Foundations of Space-Time Theories -- Relativistic Physics and Philosophy of Science*, Princeton University Press, Princeton. Galilei, G. (1953): *Dialogue concerning the two chief world systems, Ptolemaic & Copernican*, University of California Press, Berkeley.
- Grünbaum, A. (1974): *Philosophical Problems of Space and Time*, Boston Studies in the Philosophy of Science, Vol. XII. (R. S. Cohen and M. W. Wartofsky, eds.) D. Reidel, Dordrecht.
- Houtappel, R. M. F., Van Dam, H., and Wigner, E. P. (1965): *The Conceptual Basis and Use of the*

- Geometric Invariance Principles, *Reviews of Modern Physics* 37, 595. Jánossy, L. (1971): Theory of relativity based on physical reality, *Akadémiai Kiadó, Budapest*.
- Janssen, M. (2002): Reconsidering a Scientific Revolution: The Case of Einstein versus Lorentz, *Physics in Perspective* 4, 421.
- Kosteleck, V. A. and S. Samuel (1989): Spontaneous breaking of Lorentz symmetry in string theory, *Physical Review D* 39, 683.
- Kuhn, T. S. (1970): *The Structure of Scientific Revolution*, University of Chicago Press, Chicago.
- Lorentz, H. A. (1904): Electromagnetic phenomena in a system moving with any velocity less than that of light, *Proc. R. Acad. Amsterdam* 6, 809. Malament, D. (1977): Causal Theories of Time and the Conventionality of Simultaneity, *Noûs* 11, 293.
- Mrzke, R. F. and Wheeler, J. A. (1964): Gravitation as geometry I: the geometry of spacetime and the geometrodynamical standard meter, in *Gravitation and relativity*, H. Y. Chiu and W. F. Hoffmann (eds.), W. A. Benjamin, New York--Amsterdam. Maxwell, N. (1985): Are probabilism and special relativity incompatible?, *Philosophy of Science* 52, 23.
- Milne, E. A. (1935): *Relativity, Gravitation, and World-Structure*, Oxford University Press, Oxford.
- Minguzzi, E. (2002): On the conventionality of simultaneity, *Foundations of Physics Letters* 15, 153.
- Nikolic, H. (1999): Relativistic contraction of an accelerated rod, *Am. J. Phys.* 67, 1007.
- Pauri, M. and Vallisneri, M. (2000): Mrzke--Wheeler coordinates for accelerated observers in special relativity, *Foundations of Physics Letters* 13, 401. Poincaré, H. (1952): *Science and Hypothesis*, Dover Publications, New York. Price, H. (1996): *Time's arrow and Archimedes' point: new directions for the physics of time*, Oxford University Press, New York, Oxford.
- Putnam, H. (1967): Time and physical geometry, *The Journal of Philosophy* 64, 240. Reichenbach, H. (1956): *The Direction of Time*, University of California Press, Berkeley.
- Reichenbach, H. (1958): *The philosophy of space and time*, Dover Publications, New York.
- Reignier, J. (2000): The birth of special relativity. "One more essay on the subject", arXiv:physics/0008229.
- Rietdijk, C. W. (1966): A rigorous proof of determinism derived from the special theory of relativity, *Philosophy of Science* 33, 341.
- Rietdijk, C. W. (1976): Special relativity and determinism, *Philosophy of Science* 43, 598.
- Rindler, W. (2001): *Relativity -- Special, General and Cosmological*, Oxford University Press, Oxford.
- Salmon, W. C. (1977): The Philosophical Significance of the One-Way Speed of Light, *Noûs* 11, 253.
- Szabó, L. E. (2002): The Problem of Open Future -- chance, causality, and determinism in physics (in Hungarian), Typotex, Budapest.
- Szabó, L. E. (2004): On the meaning of Lorentz covariance, *Foundations of Physics Letters* 17, 479.
- Szabó, L. E. (2010) Lorentzian theories vs. Einsteinian special relativity -- a logico-empiricist reconstruction, in A. Maté, M. Rédei and F. Stadler (eds.), *Vienna Circle and Hungary -- Veröffentlichungen des Instituts Wiener Kreis*, Springer. Szabó L.E. (2010): Empirical Foundation of Space and Time, in M. Suárez, M. Dorato and M. Rédei (eds.), *EPSA07: Launch of the European Philosophy of Science Association*, Springer.
- Tarski, A. and Givant, S. (1999): Tarski's system of geometry, *Bulletin of Symbolic Logic* 5, 175.
- Tonnellat, M. A. (1971): *Histoire du principe de relativité*, Flammarion, Paris. Wald, R. M. (1984): *General Relativity*, University of Chicago Press, Chicago and London.
- Wang, H. (1995): Time in philosophy and physics: from Kant and Einstein to Gödel, *Synthese* 102, 215.

- Winnie, J. A. (1970): Special relativity without one-way velocity assumptions, Part I and II, *Philosophy of Science* 37, 81 and 223.
- Zahar, E. (1973): Why did Einstein's Programme Supersede Lorentz's?, *British Journal for the Philosophy of Science* 24 pp. 95--123, 223--262.
- Zeeman, E. C. 1964. Causality implies the Lorentz group. *Journal of Mathematical Physics* 5: 490.

**P/FIL/LTF-32 - A klasszikus és a kvantumelméleti valószínűség fogalmának filozófiai elemzése**  
(*Philosophy of classical and quantum probability*)

**Irodalom:**

- E. Szabó László: *A nyitott jövő problémája - véletlen, kauzalitás és determinizmus a fizikában* Typotex Kiadó, Budapest 2002
- Szabó, L.E., (2010): What remains of probability?, in D. Dieks, W. Gonzalez, S. Hartmann, M. Weber, F. Stadler and T. Uebel (eds.), *The Present Situation in the Philosophy of Science*, Springer.
- Szabó, L.E. (2007): Objective probability-like things with and without objective indeterminism, *Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 38 626-634
- Szabó, L.E. (2008): The Einstein—Podolsky—Rosen Argument and the Bell *Inequalities*, *Internet Encyclopedia of Philosophy*

**További irodalom:**

- M. Redhead (1994): *Incompleteness, Nonlocality, and Realism: A Prolegomenon to the Philosophy of Quantum Mechanics* (Clarendon Paperbacks) H. Reichenbach: *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*, University of California Press, 1944.
- Bas C. van Fraassen: *Quantum Mechanics: An Empiricist View* (Clarendon Paperbacks)
- PITOWSKY, I. (1989): *QUANTUM PROBABILITY - QUANTUM LOGIC* (LECTURE NOTES IN PHYSICS 321), (SPRINGER, BERLIN)
- M. Rédei: *Quantum Logic in Algebraic Approach* (Fundamental Theories of Physics Vol. 91. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston and London, 1998. (5. fejezet)
- L. E. SZABÓ AND ARTHUR FINE: A LOCAL HIDDEN VARIABLE THEORY FOR THE GHZ EXPERIMENT, *PHYSICS LETTERS* A295 (2002) PP. 229-240
- L. E. Szabó: Critical reflections on quantum probability theory, in M. Rédei, M. Stoeltzner (eds.), *John von Neumann and the Foundations of Quantum Physics, Vienna Circle Institute Yearbook 2001*, Kluwer, Dordrecht.

**P/FIL/LTF-33 - Kauzalitáselméletek (Causality)**

A kurzus célja áttekinteni a kauzalitásra vonatkozó legfontosabb kortárs elméleteket, különös hangsúllyal a stochasztikus kauzalításra, valamint a kvantummechanikai kauzális defektusok problémájára.

**Irodalom:**

- E. Szabó László: *A nyitott jövő problémája - véletlen, kauzalitás és determinizmus a fizikában*, Typotex Könyvkiadó, Budapest, 2002.
- Causation*, Oxford Readings in Philosophy, E. Sosa and M. Tooley, eds., Oxford University Press (1997)
- HUORANSZKI F. (2001): *MODERN METAFIZIKA*, OSIRIS KIADÓ, BUDAPEST. Belnap,
- N. (1992): Branching space-time, *Synthese* 92, 385.
- H. Reichenbach: *The philosophy of space and time*, Dover Publications, New York, 1958.
- G. Hofer-Szabó, M Rédei and I.E. Szabó: *Explaining correlations* (készülő monográfia)