

## Syllabus Attività Formativa

<b>Anno Offerta</b>	2021
<b>Corso di Studio</b>	SM30 - MATEMATICA
<b>Regolamento Didattico</b>	SM30-17-19
<b>Percorso di Studio</b>	PDS0-2017 - comune
<b>Insegnamento/Modulo</b>	204SM - LOGICA - Logic
<b>Attività Formativa Integrata</b>	-
<b>Partizione Studenti</b>	-
<b>Periodo Didattico</b>	S2 - Secondo Semestre
<b>Sede</b>	TRIESTE
<b>Anno Corso</b>	3
<b>Settore</b>	INF/01 - INFORMATICA
<b>Tipo attività Formativa</b>	C - Affine/Integrativa
<b>Ambito</b>	10709 - Attività formative affini o integrative
<b>CFU</b>	6.0
<b>Ore Attività Frontali</b>	48.0
<b>AF_ID</b>	271759

<b>Tipo Testo</b>	<b>Codice Tipo Testo</b>	<b>Num. Max. Caratteri</b>	<b>Ob bl.</b>	<b>Testo in Italiano</b>	<b>Testo in Inglese</b>
<b>Lingua insegnament</b>	LINGUA_INS	3800	Sì	Italiano	Italiano

<b>o</b>					
<b>Contenuti (Dipl.Sup.)</b>	CONTENUTI	3800	Sì	<p>La materia di questo insegnamento comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un'introduzione generale alla logica matematica classica, incentrata su calcolo e teorie logiche del prim'ordine.</li> <li>• Un'introduzione monografica al 10.o problema di Hilbert e alla sua risoluzione negativa, con eventuali cenni anche del risultato di Tarski sulla decidibilità dell'algebra elementare.</li> </ul>	<p>The subject matter comprises:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A general introduction to classical mathematical logic, mainly focused on first-order predicate calculus and theories based on it.</li> <li>• A monographic introduction to Hilbert's tenth problem and its negative solution, possibly supplemented with an account of Tarski's result on the decidability of elementary algebra.</li> </ul>
<b>Testi di riferimento</b>	TESTI_RIF	3800	Sì	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herbert B. Enderton. A Mathematical Introduction to Logic. Academic Press. 2nd ed., 2001.</li> <li>• Yuri Matiyasevich. Hilbert's tenth problem, The MIT Press, Cambridge (MA) and London, 1993.</li> <li>• Eugenio G. Omodeo. Dispense (e lucidi) a cura del docente, 2020</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herbert B. Enderton. A Mathematical Introduction to Logic. Academic Press. 2nd ed., 2001.</li> <li>• Yuri Matiyasevich. Hilbert's tenth problem, The MIT Press, Cambridge (MA) and London, 1993.</li> <li>• Eugenio G. Omodeo. Dispense (e lucidi) a cura del docente, 2020</li> </ul>
<b>Obiettivi formativi</b>	OBIETT_FORM	3800	Sì	<p>Familiarizzare i discenti con i metodi della logica simbolica formalizzati nell'ambito della matematica e con le problematiche dell'insolubilità algoritmica da cui discende l'indecidibilità essenziale dell'aritmetica. Il corso sarà fruibile sia da parte di studenti di matematica</p>	<p>Making the participants in the course familiar with the methods of symbolic logic, as they have been formalised within mathematics. Introducing them to the algorithmic unsolvability issues entailing the essential undecidability of arithmetic. Students from pure math, and well as</p>

				che di studenti orientati all'informatica.	oriented to computer science can attend this teaching.
<b>Prerequisiti</b>	PREREQ	3800	Sì	Conoscenze di matematica acquisite alle superiori. In particolare, dimestichezza--a livello informale--con le nozioni di base sugli insiemi e con l'algebra concreta. Conoscenze basilari di teoria dei numeri (come congruenze e teorema cinese del resto).	Mathematical notions as acquired from high school. In particular, familiarity--at an informal level--with the basic notions concerning sets and with concrete algebra. Very basic knowledge of number theory (like congruences and Chinese remainder theorem).
<b>Metodi didattici</b>	METODI_DID	3800	Sì	Lezioni frontali con proiezione di lucidi, che consistono nell'esposizione dei contenuti teorici e in un congruo numero di esercitazioni alla lavagna (circa un terzo del numero di ore complessive). La partecipazione attiva degli studenti è fortemente stimolata, in particolare nella risoluzione degli esercizi proposti.	Lectures with slide projections and at the blackboard, explaining the theoretical content and classroom exercises (about one third of the overall number of lesson hours). Student are urged to be actively involved in the lessons, especially in solving the proposed exercises
<b>Altre informazioni</b>	ALTRO	3800	Sì	Gran parte del materiale didattico (in particolare dispense e lucidi proiettati a lezione, tracce di scorse prove di esame), sarà disponibile sulla piattaforma Moodle di Ateneo.È fortemente raccomandata la frequenza delle lezioni.	Much of the material supporting the teaching (class notes, beamer slides, texts of former written examinations), will be made available on the Moodle platform of the University. Class attendance is strongly recommended

<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	MOD_VER_AP PR	3800	Sì	<p>Prova scritta seguita da colloquio. La prova scritta verte sulla materia esposta a lezione e consiste nella risoluzione di esercizi sul modello di quelli discussi in aula. Un giudizio non inferiore a 17/30 consente di accedere alla prova orale entro un anno dalla data di svolgimento della prova scritta. La consegna di una prova scritta annulla ogni eventuale precedente prova scritta. Nella prova orale vengono valutate, oltre alla comprensione dei contenuti (definizioni, dimostrazioni e tecniche) presentati nel corso, anche le capacità espositive. Il voto finale tiene conto sia della prova scritta che dell'orale.</p> <p>Ove dovesse persistere la situazione di distanziamento fisico vissuta nell'a.a. 2019/2020, la prova scritta potrà---a scelta dello studente---essere sostituita dall'esposizione di una tesina su un tema previamente concordato con il docente.</p>	<p>Written test followed by an oral examination. The written test regards the topics treated in the lectures and consists in solving exercises akin to the ones discussed in the classroom. A score not less than 17/30 gives access to the oral examination within one year from the date of the written test. The result of a written test supersedes all preceding ones, if any. Concerning the oral test, non only the comprehension of the contents (definitions as well as proofs and techniques) but also the candidate's expository abilities on the subject will be evaluated. The final score relies on the outcomes of both the written test and the oral examination. Should the situation of physical distancing experienced in the academic year persist, the written test can be superseded---if the student agrees to do so---by a presentation on a topic previously agreed upon with the teacher.</p>
<b>Programma esteso</b>	PROGR_EST	3800	Sì	<p>0. Logica formale, sistemi deduttivi e teorie: Sintassi, semantica, assiomi e regole d'inferenza; correttezza e completezza di un sistema deduttivo.</p> <p>1. Calcolo proposizionale: Linguaggio, basi</p>	<p>0. Formal logic, deductive systems and theories: Syntax, semantics, axioms and inference rules; correctness and completeness of a deductive system.</p>

			<p>adeguate di connettivi, mappe di Karnaugh, test di soddisfacibilità e di tautologicità, compattezza.</p> <p>2. Logica equazionale delle relazioni diadiche: Potere espressivo; cenni sull'incompletezza del calcolo di Schröder-Tarski; evoluzione di questo sistema di logica nell'algebra relazionale.</p> <p>3. Calcolo predicativo: Linguaggi quantificati del prim'ordine e loro semantica; assiomi logici e propri, regole d'inferenza; teoremi di correttezza, completezza, compattezza.</p> <p>4. Studio di un caso emblematico di problema algebricamente insolubile: il 10.o problema di Hilbert e i teoremi DPR e DPRM.</p> <p>5. Teorie del prim'ordine: Aritmetiche decidibili e indecidibili; teoria assiomatica degli insiemi; indecidibilità essenziale.</p> <p>6. Nella misura in cui il tempo lo permette: Cenni sulla tecnologia della dimostrazione. Dimostratori automatizzati e verificatori di correttezza delle dimostrazioni; skolemizzazione e teorema di Herbrand; unificazione e risoluzione.</p>	<p>1. Propositional calculus: Language, adequate connective bases, Karnaugh maps, satisfiability test and recognition of tautologies, compactness.</p> <p>2. Equational logic of dyadic relations: Expressive power; clues on the incompleteness of the Schröder-Tarski calculus; evolution of this system of logic into relational algebra.</p> <p>3. Predicate calculus: Quantified first-order languages and their semantics; logical and proper axioms, inference rules; soundness and completeness theorems, compactness.</p> <p>4. Study of an emblematic instance of algorithmically unsolvable problem: Hilbert's 10th problem and the DPR and DPRM theorems.</p> <p>5. First-order theories: Decidable and undecidable arithmetics; axiomatic set theory; essential undecidability.</p> <p>6. To the extent which time permits: A quick survey on proof technology. Automated provers and proof-checkers; Skolemization and the Herbrand theorem; unification and resolution.</p>
--	--	--	--	--