



Principali informazioni sull'insegnamento

Denominazione dell'insegnamento	MATEMATICA DISCRETA	
Corso di studio	INFORMATICA	
Anno Accademico	2023/24	
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)	9 CFU	
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/03	
Lingua di erogazione	Italiano	
Anno di corso	Primo	
Periodo di erogazione	1 [^] semestre, le date esatte sono riportate nel manifesto/regolamento	
Obbligo di frequenza	La frequenza è fortemente raccomandata	
Sito web del corso di studio	https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea	

Docente/i	
Nome e cognome	Lidia Rosaria Rita Palese
Indirizzo mail	lidiarosaria.palese@uniba.it
Telefono	0805442675
Sede	Dipartimento di Informatica, Via Orabona 4, 70125, Bari. Stanza n.29, II piano.
Sede virtuale	Piattaforma e-learning UNIBA - https://elearning.uniba.it/
Sito web del docente	https://www.dm.uniba.it/members/palese
Ricevimento (giorni, orari e modalità, es. su appuntamento)	Presso lo studio della docente, stanza 29, Il piano Dipartimento di Matematica, oppure on line, previo appuntamento da concordare per e-mail.

Syllabus



Obiettivi formativi	Apprendere nozioni di matematica discreta in modo tale da saperle utilizzare nelle applicazioni informatiche, con capacità logiche di astrazione e di formalizzazione.
Prerequisiti	Conoscenza delle materie di base della scuola secondaria, calcolo elementare, capacità logiche e di ragionamento. Primi elementi di teoria degli insiemi.
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>Elementi di teoria degli insiemi: nozione di insieme, insieme vuoto, inclusione, unione di insiemi, intersezione, uguaglianza fra insiemi. Quantificatori. Insieme complementare, insieme differenza, insieme delle parti. Operazioni fra insiemi e proprietà elementari. Leggi di De Morgan. Prodotto cartesiano. Elementi di logica e cenni di calcolo proposizionale: enunciati, connettivi e tavole di verità, implicazione ed equivalenza logica, tautologie. Ore di lezione frontale: 5 Ore di esercitazione in aula: 2</p> <p>Relazioni fra due insiemi: relazioni funzionali, concetto di funzione, dominio e codominio di una funzione. Funzioni iniettive, suriettive e bigettive. Composizioni di funzioni. Funzione inversa. Proprietà. Funzioni coincidenti. Esempi. L'insieme dei numeri naturali, degli interi relativi e dei numeri razionali. Cardinalità di un insieme. Insiemi equipotenti. Insiemi finiti ed infiniti. Insiemi numerabili. Esempi.</p> <p>Relazioni su un insieme: relazioni simmetriche e antisimmetriche, riflessive e transitive. Relazioni d'ordine: insiemi parzialmente e totalmente ordinati. Esempi. Relazioni di equivalenza. Insieme quoziente e proprietà. Congruenza modulo n sull'insieme dei numeri naturali. Partizione di un insieme. Esempi. Ore di lezione frontale: 10 Ore di esercitazione in aula: 4</p> <p>Principio di induzione: Principio di induzione e principio di induzione generalizzato. Esempi di applicazione del principio di induzione. Ore di lezione frontale: 4 Ore di esercitazione in aula: 2</p> <p>Successioni: Definizione di successione. Successioni definite per ricorrenza: formula chiusa. Esempi. Successione di Fibonacci. Torri di Hanoi. Ore di lezione frontale: 6 Ore di esercitazione in aula: 2</p> <p>Elementi di calcolo combinatorio: Cardinalità dell'unione di due insiemi finiti disgiunti: regola della somma. Principio di inclusione-esclusione. Cardinalità del prodotto cartesiano di due insiemi finiti. Coefficiente binomiale. Fattoriale. Combinazioni semplici. Numero di applicazioni iniettive e bigettive fra insiemi finiti. Disposizioni semplici. Combinazioni con ripetizione. Triangolo di Tartaglia. Teorema del binomio di Newton. Esercizi esplicativi. Esempi. Ore di lezione frontale: 6 Ore di esercitazione in aula: 2</p> <p>Fattorizzazione:</p>



	<p>Numeri interi. Massimo comun divisore. Algoritmo di Euclide. Identità di Bezout. Minimo comune multiplo. Equazioni diofantee.</p> <p>. La divisione euclidea. Massimo comun divisore e minimo comune multiplo. Congruenze lineari: Teorema di Eulero-Fermat. Equazioni diofantee.</p> <p>Numeri primi. Teorema fondamentale dell'aritmetica. Crivello di Eratostene. Metodo di Eratostene. Teorema: i numeri primi sono infiniti.</p> <p>Congruenze modulo n. Piccolo teorema di Fermat. Funzione di Eulero. Teorema di Eulero-Fermat. Congruenze lineari. Sistemi di congruenze lineari. Teorema cinese dei resti. Esempi.</p> <p>Ore di lezione frontale: 14 Ore di esercitazione in aula: 6</p> <p>Strutture algebriche: Monoidi, monoidi commutativi, gruppi abeliani. Compatibilità delle leggi di composizione interna con le relazioni di equivalenza. Cardinalità di un gruppo. Sottogruppi e caratterizzazioni. Teorema di Lagrange. Gruppo simmetrico. Trasposizioni.</p> <p>Anelli e campi. Principali proprietà. Esempi.</p> <p>Ore di lezione frontale: 5 Ore di esercitazione in aula: 4</p> <p>Elementi di algebra matriciale: Operazioni fra matrici, matrici simmetriche, matrice trasposta, matrici invertibili. Determinante di una matrice quadrata: proprietà. Calcolo della matrice inversa.</p> <p>Ore di lezione frontale: 3 Ore di esercitazione in aula: 4</p> <p>Elementi di teoria dei grafi: grafi semplici e completi. Cammini e cicli. Teorema di Eulero. Grafi connessi. Grafi isomorfi. Teorema di Kuratowski. Alberi.</p> <p>Ore di lezione frontale: 3 Ore di esercitazione in aula: 4</p>		
Testi di riferimento	<p>G. M. Piacentini Cattaneo: <i>Matematica discreta e applicazioni</i>, Zanichelli, 2008. M.G. Bianchi, A. Gillio: <i>Introduzione alla Matematica Discreta</i>, McGRAW-HILL, 2005.</p>		
Note ai testi di riferimento	<p>Appunti distribuiti dalla docente, unitamente ad alcune tracce degli appelli con relativa completa soluzione, disponibili sulla piattaforma e-learning.</p>		
Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, progetto, esercitazione, altro)	Studio individuale



225 ore	56 ore	30 ore	139 ore
CFU/ETCS			
9 CFU	7 CFU	2 CFU	

Metodi didattici	
	Lezioni ed esercitazioni frontali

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	Acquisire <ul style="list-style-type: none">• capacità logiche.• capacità di astrazione e formalizzazione.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Capacità di utilizzazione delle nozioni apprese: nella risoluzione di nuovi problemi nella formulazione di nuove argomentazioni.
Competenze trasversali	Autonomia di giudizio <ul style="list-style-type: none">• <i>Capacità di interpretazione dei dati e conseguente comprensione dei problemi al fine di individuarne il metodo di soluzione.</i> Abilità comunicative <ul style="list-style-type: none">• <i>Capacità di esposizione di quanto appreso con un linguaggio formalmente corretto per specialisti.</i>• <i>Capacità di esposizione di quanto appreso con un linguaggio corretto comprensibile per tutti.</i> Capacità di apprendere in modo autonomo <ul style="list-style-type: none">• <i>Capacità di comprendere in modo autonomo ulteriori argomenti, utilizzando le nozioni apprese, fino a saper risolvere nuovi problemi intraprendendo studi successivi.</i>



--	--

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p><i>Il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi viene accertato con un esame costituito da una prima prova scritta, in cui si propongono esercizi da risolvere sul programma svolto, e da una seconda prova orale, volta a verificare la capacità di esposizione di quanto appreso con un linguaggio corretto.</i></p> <p><i>La seconda prova orale può essere sostenuta dallo studente solo dopo aver svolto la prima prova in maniera almeno sufficiente.</i></p> <p><i>Il risultato della prima prova viene comunicato per e-mail ad ogni studente e conservato, se sufficiente, per tutto l'anno accademico.</i></p> <p><i>Durante la prova scritta è consentito l'uso di calcolatrici.</i></p> <p><i>Il voto finale è espresso in trentesimi.</i></p>
Criteria di valutazione	<ul style="list-style-type: none">● Conoscenza e capacità di comprensione: <i>Verifica di una comprensione critica degli argomenti trattati nel corso.</i>● Conoscenza e capacità di comprensione applicate: <i>Verifica della capacità di utilizzazione, in maniera autonoma, di quanto appreso.</i>● Autonomia di giudizio: <i>Verifica della capacità di valutare la correttezza logica dei loro ragionamenti.</i>● Abilità comunicative: <i>Correttezza formale e sostanziale nell'espone quanto appreso.</i>● Capacità di apprendere: <i>Capacità di apprendere in maniera autonoma utilizzando il bagaglio culturale acquisito.</i>
Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p>Risoluzione di una parte degli esercizi, che consenta di raggiungere la sufficienza per quanto riguarda la prima prova, e valutazione della correttezza nell'espone quanto appreso nella seconda parte orale.</p> <p>Un linguaggio formale rigoroso e preciso naturalmente incide sull'attribuzione del voto finale.</p>
Altro	<p>Si suggerisce agli studenti di affidarsi esclusivamente alle informazioni/comunicazioni fornite sui siti ufficiali del Dipartimento di Informatica, ovvero sui gruppi social solo se costituiti e amministrati esclusivamente dai docenti dei relativi insegnamenti:</p>



- <https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea>
- <https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica>
- <https://elearning.uniba.it/>

I programmi degli insegnamenti sono disponibili qui:

- <https://elearning.uniba.it/>

Le informazioni che tutti gli studenti dovrebbero conoscere sono scritte nei Regolamenti didattici e manifesti degli studi disponibili nel sito:

- <https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea>

Si suggerisce agli studenti di diffidare delle informazioni e dei materiali circolanti su siti o gruppi social non ufficiali, poiché spesso sono risultati non affidabili, non corretti o incompleti. Per ogni dubbio, chiedere un incontro al docente secondo le modalità previste per il ricevimento.

- link al corso sulla piattaforma e-learning UNIBA

<https://elearning.uniba.it/course/view.php?id=1950>



Main information on the course

Course name	Discrete Mathematics	
Degree	Informatics	
Academic year	2023/24	
European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS), in Italian Crediti Formativi Universitari (CFU)	9 CFU (each CFU corresponds to 25 hours (h) of student's time); CFU are of type T1, T2 or T3 T1 = 8 h lecture + 17 h individual study T2 = 15 h practice + 10 h individual study T3 = 25 h individual study	
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/03	
Course language	Italian	
Anno di corso	First	
Periodo di erogazione	First semester	
Obbligo di frequenza	It is highly recommended to attend classes	
Sito web del corso di studio	https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea	

Teacher(s)

Name and Surname	Lidia Rosaria Rita Palese
email	Lidiarosaria.palese@uniba.it
phone	0805442675
office	Mathematics Department, Via Orabona 4, 70125, Bari. Stanza office .29, 2° floor.
e-learning platform	UNIBA - https://elearning.uniba.it/
Teacher's homepage	https://www.dm.uniba.it/members/palese
Office hours	Make an appointment by e-mail

Syllabus

Course goals	Learn notions of discrete mathematics in such a way as to be able to use them in computer applications, with logical abstraction and formalization skills
Prerequisites/requirements	Knowledge of basic secondary school subjects, elementary calculus, logical and reasoning skills. First elements of set theory.
Course program	Elements of set theory: notion of set, empty set, inclusion, union of sets, intersection, equality between sets. Quantifiers. Complementary set, difference set, set of parts. Operations between sets and elementary properties. De Morgan's Laws. Cartesian product. Elements of logic and propositional calculus: statements, connectives and truth tables, implication and logical equivalence, tautologies. Hours of frontal lessons: 5 Hours of classroom practice: 2



Relationships between two sets:
functional relations, concept of function, domain and range of a function. Injective, surjective and bijective functions. Compositions of functions. Inverse function. Property. Coincident functions. Examples.

The set of natural numbers, relative integers and rational numbers. Cardinality of a set. Equipotent sets. Finite and infinite sets. Countable sets. Examples.

Relations on a set:

symmetric and anti-symmetric, reflexive and transitive relations. Order relations: partially and totally ordered sets. Examples. Equivalence relations. Quotient and property set. Congruence modulus n on the set of natural numbers. Partition of a set. Examples.

Hours of frontal lessons: 10

Hours of classroom practice: 4

Induction principle:

Induction principle and generalized induction principle. Examples of application of the induction principle.

Hours of frontal lessons: 4

Hours of classroom practice: 2

Successions:

Definition of sequence. Recurrence sequences: closed formula. Examples.

Fibonacci sequence. Towers of Hanoi.

Hours of frontal lessons: 6

Hours of classroom practice: 2

Elements of combinatorics:

Cardinality of the union of two disjoint finite sets: sum rule. Principle of inclusion-exclusion. Cardinality of the Cartesian product of two finite sets. Binomial coefficient. Factorial. Simple combinations. Number of injective and bijective applications between finite sets. Simple

Simple dispositions. Combinations with repetition. Tartaglia Triangle. Newton's binomial theorem. Explanatory exercises. Examples.

Hours of frontal lessons: 6

Hours of classroom practice: 2

Factorization:

Whole numbers. Greatest common divisor. Euclid's algorithm. Bezout's identity. Least common multiple. Diophantine equations.

. The Euclidean division. Greatest common divisor and least common multiple.

Linear congruences: Euler-Fermat theorem. Diophantine equations.

Prime numbers. Fundamental theorem of arithmetic. Sieve of Eratosthenes.

Eratosthenes method. Theorem: prime numbers are infinite.

Congruences modulo n . Fermat's little theorem. Euler function. Euler-Fermat theorem. Linear congruences. Systems of linear congruences. Chinese remainder theorem. Examples.

Hours of frontal lessons: 14

Hours of classroom practice: 6

Algebraic structures:

Monoids, commutative monoids, abelian groups. Compatibility of internal composition laws with equivalence relations. Cardinality of a group. Subgroups and characterizations. Lagrange's theorem. symmetric group. Transpositions.

Rings and fields. Main properties. Examples.

Hours of frontal lessons: 5

Hours of classroom practice: 4

Elements of matrix algebra:



	<p>Operations between matrices, symmetric matrices, transposed matrix, invertible matrices. Determinant of a square matrix: properties. Calculation of the inverse matrix. Hours of frontal lessons: 3 Hours of classroom practice: 4</p> <p>Elements of graph theory: simple and complete graphs. Walks and cycles. Euler's theorem. Connected graphs. Isomorphic graphs. Kuratowski theorem. Trees. Hours of frontal lessons: 3 Hours of classroom practice: 4</p>		
Books of reference	<p>G. M. Piacentini Cattaneo: <i>Matematica discreta e applicazioni</i>, Zanichelli, 2008. M.G. Bianchi, A. Gillio: <i>Introduzione alla Matematica Discreta</i>, McGRAW-HILL, 2005.</p>		
Notes to the books	<p>Notes distributed by the teacher, together with some traces of the exams with the relative complete solution, available on the e-learning platform.</p>		
Organization of the didactic activities			
Hours			
Total	Lectures	Practice sessions	Individual study
Hours 225	Hours 56	hours 30	Hours 139
CFU/ETCS			
CFU 9	CFU 7	CFU 2	
Teaching methods			
	<p>Lectures and frontal exercises</p>		
Expected learning outcomes			
Knowledge and understanding	<p>To acquire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • logical skills. • capacity for abstraction and formalization. 		
Applying knowledge and understanding	<p>Ability to use the concepts learned:</p>		



	<p>in solving new problems</p> <p>in formulating new arguments.</p>
Other skills	<p>Making judgements</p> <ul style="list-style-type: none">• Ability to interpret data and consequent understanding of problems in order to identify the solution method. <p>Communication</p> <ul style="list-style-type: none">• Ability to explain what has been learned with formally correct language for specialists.• Ability to explain what has been learned in correct language understandable to everyone. <p>Learning skills</p> <ul style="list-style-type: none">• Ability to understand further topics independently, using the notions learned, to the point of being able to solve new problems by undertaking subsequent studies

Assessment	
Assessment methods	<p>The achievement of the expected learning results is ascertained with an exam consisting of a first written test, in which exercises are proposed, to be solved, on the program carried out, and a second oral test, aimed at verifying the ability to present, with a language correct, what has been learned.</p>



	<p>The second oral test can be taken by the student only after having carried out the first test in an at least sufficient manner.</p> <p>The result of the first test, is communicated by email to each student and kept, if sufficient, for the entire academic year.</p> <p>The use of calculators is permitted during the written test.</p> <p>The final grade is expressed in thirtieths.</p>
Evaluation criteria	<ul style="list-style-type: none">● Knowledge and understanding: Verification of a critical understanding of the topics covered in the course.● Applied knowledge and understanding: Verification of the ability to use, independently, what has been learned.● Independent judgment: Verification of the ability to evaluate the logical correctness of their reasoning.● Communication skills: Formal and substantial correctness in explaining what has been learned.● Ability to learn: Ability to learn independently using the acquired cultural background.
Measurements and final grade	<p>Resolution of a part of the exercises, which allows you to reach a passing grade for the first test, and evaluation of the correctness in explaining what has been learned in the second oral part.</p>



	<p>A rigorous and precise formal language naturally affects the attribution of the final grade.</p>
Further information	<p>link to the course on the platform: https://elearning.uniba.it/course/view.php?id=1950</p>