

Principali informazioni sull'insegnamento	
Titolo insegnamento	MATEMATICA DISCRETA
Corso di studio	INFORMATICA (corso A)
Crediti formativi	7+2=9
Denominazione inglese	DISCRETE MATHEMATICS
Obbligo di frequenza	no
Lingua di erogazione	italiano

Docente responsabile	Nome Cognome	Indirizzo Mail
	Luigia Di Terlizzi	Luigia.diterlizzi@uniba.it

Dettaglio credi formativi	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
	Matematica	Mat/03	9=7+2

Modalità di erogazione	
Periodo di erogazione	Semestre primo
Anno di corso	primo
Modalità di erogazione	Lezioni frontali

Organizzazione della didattica	
Ore totali	225 (=9x25)
Ore di corso	86 ripartite in 56=7x8 ore di lezione+ 30=2x15 ore di esercitazione
Ore di studio individuale	139 (=7x17+2x10)

Calendario	
Inizio attività didattiche	25 Settembre 2017
Fine attività didattiche	12 gennaio 2018

Syllabus	
Prerequisiti	Calcolo elementare e polinomiale, primi elementi di teoria degli insiemi.
Risultati di apprendimento previsti (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino) (si raccomanda che siano coerenti con i risultati di apprendimento del CdS, compreso i risultati di apprendimento trasversali)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> Acquisire familiarità con concetti matematici astratti e capacità logiche e di formalizzazione • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> <i>I concetti matematici sono applicati abbondantemente nell'informatica: ad esempio il corso permette di comprendere completamente il metodo crittografico RSA; per di più i concetti astratti studiati vengono applicati risolvendo numerosi esercizi</i> • <i>Autonomia di giudizio</i>

	<p><i>Gli studenti devono imparare a individuare il metodo di soluzione dei problemi proposti e valutare la correttezza logica dei ragionamenti</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Abilità comunicative</i> <p><i>Gli studenti devono imparare a saper esporre i concetti matematici acquisiti utilizzando il linguaggio formale, che è universale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capacità di apprendere</i> <p><i>Alla fine del corso, gli studenti, utilizzando sia il linguaggio formale che le nozioni acquisite, dovranno essere in grado di apprendere autonomamente altre nozioni legate a quelle apprese e avranno acquisito una maggiore elasticità mentale che li renderà più aperti alla continua evoluzione dell'Informatica.</i></p>
Contenuti di insegnamento	

Programma	<p><i>1) Cenni di logica</i> Proposizioni atomiche. Simboli logici e quantificatori. Formule della logica proposizionale e tavole di verità Regole di inferenza e tecniche di dimostrazione. Logica predicativa.</p> <p><i>2) Cenni di teoria degli insiemi</i> Insieme vuoto. Inclusione, unione, intersezione, complementare e proprietà. Insieme delle parti, prodotto cartesiano.</p> <p><i>3) Numeri naturali ed interi</i> L'insieme \mathbf{N} dei numeri naturali e l'insieme \mathbf{Z} dei numeri interi. Principio di induzione completa. Relazioni ricorsive ed esempi: torri di Hanoi e numeri di Fibonacci con alcune interessanti proprietà. Algoritmo della divisione. Massimo comune divisore e identità di Bézout. Minimo comune multiplo. Numeri primi. Teorema fondamentale dell'aritmetica. Criteri di fattorizzazione di un intero: crivello di Eratostene e criterio di Fermat. Teorema di rappresentazione di un intero in base n. Equazioni Diofantee.</p> <p><i>4) Relazioni funzionali e di equivalenza e di ordine</i> Relazioni, relazioni riflessive, simmetriche, antisimmetriche e transitive. Relazioni funzionali ed applicazioni. Applicazioni</p>
------------------	--

ingettive, surgettive e bigettive. Insiemi infiniti ed insiemi finiti. L'insieme delle permutazioni su n oggetti. Relazioni d'ordine ed insiemi ordinati. Diagrammi di Hasse. Insiemi parzialmente e totalmente ordinati. Massimo e minimo di un sottoinsieme di un insieme ordinato.

Relazioni di equivalenza. Classi di equivalenza e relative proprietà. Partizioni di un insieme. L'insieme quoziente di un insieme rispetto ad una relazione di equivalenza come partizione.

La congruenza (mod n) su sull'insieme dei numeri interi e la costruzione dell'insieme \mathbf{Z}_n delle classi dei resti (mod n).

Congruenze lineari. Teorema di compatibilità di una congruenza lineare e le sue soluzioni non congrue (mod n). La funzione di Eulero e le sue principali proprietà. Piccolo teorema di Fermat e Teorema di Eulero. Cenni di crittologia: il sistema crittografico con chiave pubblica RSA come applicazione del Teorema di Eulero.

Soluzione dei sistemi di congruenze lineari; il teorema cinese del resto.

5) *Cenni di combinatorica*

Il numero delle applicazioni ingettive, surgettive e bigettive tra insiemi finiti. Numeri di disposizioni e combinazioni semplici; numero di disposizioni e combinazioni con ripetizioni.

6) *Monoidi, gruppi, anelli e campi*

Leggi di composizione interne. Monoidi e principali proprietà.

Esempi: il monoide delle parole, $(\mathbf{N}, +)$, (\mathbf{Z}, \cdot)

Gruppi e relative proprietà. Esempi fondamentali: $(\mathbf{Z}, +)$, (\mathbf{Q}, \cdot) , (\mathbf{R}, \cdot) , (\mathbf{Q}^*, \cdot) , (\mathbf{R}^*, \cdot) , il gruppo simmetrico.

Compatibilità di una legge di composizione interna con una relazione di equivalenza e operazione indotta sul quoziente. Il gruppo $(\mathbf{Z}_n, +)$, con n numero naturale. Sottogruppi e caratterizzazioni. Sottogruppo ciclico generato da un elemento. Gruppi ciclici ed esempi. Sottogruppi di un gruppo ciclico. Periodo di un elemento di un gruppo. Somma diretta di gruppi. Teorema di Lagrange e teorema inverso per i gruppi ciclici.

7) *Anelli e principali proprietà*

Divisori dello zero, elementi unitari e proprietà relative.

Gli anelli $(\mathbf{Z}, +, \cdot)$, $(\mathbf{Z}_n, +, \cdot)$, con n numero naturale. Definizione di campo e principali proprietà. I campi: $(\mathbf{Q}, +, \cdot)$, $(\mathbf{R}, +, \cdot)$, $(\mathbf{Z}_p, +, \cdot)$ (con p numero primo).

Il campo $(\mathbf{C}, +, \cdot)$ dei numeri complessi. Modulo e coniugato di un numero complesso.

7) *Matrici*

Matrici ed operazioni tra matrici. Matrici invertibili. Matrici trasposta e Matrici simmetriche. Determinante di una matrice

	<p>quadrata e relative proprietà. Caratterizzazione delle matrici invertibili e calcolo dell'inversa.</p> <p>8) <i>Grafi</i> Grafi semplici e multigrafi, essenzialmente nel caso di grafi finiti. Grafi completi e grafi regolari. Legami tra il numero dei lati e i gradi dei suoi vertici. Cammini e cicli. Cammini Eulero e Hamiltoniani. Problema dei ponti di Koenisberg e Teorema di Eulero. Grafi bipartiti. Grafi connessi e componenti connesse di un grafo. Grafi isomorfi. Grafi planari.</p>
Testi di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> - A. Facchini: "Algebra e Matematica Discreta", ed. ZANICHELLI - G.M. Piacentini Cattaneo: "Matematica Discreta", ed. ZANICHELLI - M.G. Bianchi, A. Gillio: "Introduzione alla Matematica Discreta", ed. McGRAW-HILL
Note ai testi di riferimento	<p>Appunti messi in rete dalla docente alla pagina personale Del dipartimento di Matematica</p> <p>https://www.dm.uniba.it/Members/diterlizzi</p>
Metodi didattici	<p>Le lezioni frontali sono fondamentali ed esaustive per la comprensione del corso: in particolare le esercitazioni forniscono i metodi per la soluzione delle prove di esame; molti esercizi (anche svolti) si possono reperire nella pagina della docente https://www.dm.uniba.it/Members/diterlizzi</p>
Metodi di valutazione (indicare almeno la tipologia scritto, orale, altro)	<p>L'esame si basa principalmente su una prova scritta, che consta di esercizi e di domande teoriche.</p> <p>La prova orale non è obbligatoria.</p>
Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello)	<p>Gli studenti devono risolvere in maniera corretta almeno una parte degli esercizi assegnati alle prove scritte (valutazione minima 18/30). Viene valutato positivamente il rigoroso utilizzo del linguaggio formale e il richiamo dei risultati teorici applicati nello svolgimento degli esercizi.</p>
Altro	<p>Sono vivamente consigliati agli studenti: la frequenza delle lezioni e dei tutorati oltre a colloqui con i docenti negli orari di ricevimento per chiarire eventuali dubbi</p>