

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	5 ottobre 2019
Fine attività didattiche	13 gennaio 2021

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>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> <i>Gli studenti devono imparare a individuare il metodo di soluzione dei problemi proposti e valutare la correttezza logica dei ragionamenti</i> • <i>Abilità comunicative</i> <i>Gli studenti devono imparare a saper esporre i concetti matematici acquisiti utilizzando il linguaggio formale, che è universale</i> • <i>Capacità di apprendere</i> <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>
Contenuti di insegnamento	

Programma	<p>1) <i>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>2) <i>Cenni di teoria degli insiemi</i> Insieme vuoto. Inclusione, unione, intersezione, complementare e proprietà. Insieme delle parti, prodotto cartesiano.</p> <p>3) <i>Numeri naturali ed interi</i> L'insieme \mathbb{N} dei numeri naturali e l'insieme \mathbb{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>4) <i>Relazioni funzionali e di equivalenza e di ordine</i> Relazioni, relazioni riflessive, simmetriche, antisimmetriche e transitive. Relazioni funzionali ed applicazioni. Applicazioni iniettive, surgettive e bigettive. Insiemi infiniti ed insiemi finiti. L'insieme delle permutazioni su n oggetti. Relazioni d'ordine ed</p>
------------------	--

	<p>insiemi ordinati. Diagrammi di Hasse. Insiemi parzialmente e totalmente ordinati. Massimo e minimo di un sottoinsieme di un insieme ordinato.</p> <p>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.</p> <p>La congruenza (mod n) su sull'insieme dei numeri interi e la costruzione dell'insieme \mathbf{Z}_n delle classi dei resti (mod n).</p> <p>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.</p> <p><i>5) Cenni di combinatorica</i></p> <p>Il numero delle applicazioni iniettive, surgettive e bigettive tra insiemi finiti. Numeri di disposizioni e combinazioni semplici; numero di disposizioni e combinazioni con ripetizioni.</p> <p><i>6) Monoidi, gruppi, anelli e campi</i></p> <p>Leggi di composizione interne. Monoidi e principali proprietà. Esempi: il monoide delle parole, $(\mathbf{N}, +)$, (\mathbf{Z}, \cdot)</p> <p>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. Teorema di Lagrange.</p> <p><i>7) Anelli e principali proprietà</i></p> <p>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).</p> <p><i>7) Matrici</i></p> <p>Matrici ed operazioni tra matrici. Matrici invertibili. Matrici trasposta e Matrici simmetriche. Determinante di una matrice quadrata e relative proprietà. Caratterizzazione delle matrici invertibili e calcolo dell'inversa.</p> <p><i>8) Grafi</i></p> <p>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 Euleriani 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	- A. Facchini: "Algebra e Matematica Discreta", ed. ZANICHELLI

	<ul style="list-style-type: none"> - 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>