

Principali informazioni sull'insegnamento	A.A. 2018-2019
Titolo insegnamento	Matematica Discreta
Corso di studio	Informatica e Tecnologie per la Produzione del Software
Crediti formativi	9
Denominazione inglese	Discrete Mathematics
Obbligo di frequenza	No, ma la frequenza è fortemente consigliata
Lingua di erogazione	italiana

Docente responsabile	Nome Cognome	Indirizzo Mail e telefono
	Vincenzo Nardozza	vincenzo.nardozza@uniba.it 080 5442692
Luogo ed orario ricevimento	Stanza 16 – 3° Piano Dipartimento di Matematica	Lunedì, 15.00—18.00

Dettaglio credi formativi	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
	Matematico	Mat 02/Algebra	9

Modalità di erogazione	
Periodo di erogazione	Primo semestre
Anno di corso	Primo anno
Modalità di erogazione	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula.

Organizzazione della didattica	Lezioni frontali:	esercitazioni:
Ore totali	175	50
Ore di corso	56	30
Ore di studio individuale	119	20

Calendario	
Inizio attività didattiche	24 Settembre 2018
Fine attività didattiche	11 Gennaio 2019

Syllabus	
Prerequisiti	Calcolo polinomiale elementare. Rudimenti di teoria degli insiemi.
Propedeuticità obbligatorie	Nessuna
Risultati di apprendimento previsti (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino) (si raccomanda che siano coerenti con i risultati di apprendimento del CdS, riportati nei quadri A4a, A4b e A4c della SUA, compreso i risultati di apprendimento trasversali)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> Acquisizione di capacità logiche e familiarità con concetti matematici astratti. Acquisizione delle tecniche dimostrative di base e di procedimenti formali, i principi dell'astrazione, le teorie formali del calcolo. Sviluppo della abilità di calcolo e di pensiero astratto. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i>

	<p>Le conoscenze acquisite trovano applicazione nello svolgimento di esercizi. Lo studente possiede le conoscenze per risolvere piccoli problemi, eseguire algoritmi e sviluppare il calcolo matriciale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> <p>Capacità di individuare il metodo risolutivo opportuno per un particolare problema. Capacità di stabilire la coerenza e la correttezza di un ragionamento logico o di una dimostrazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Abilità comunicative</i> <p>Acquisizione del linguaggio formale matematico, necessario per poter acquisire negli anni successivi delle competenze professionali d'avanguardia. Capacità di esporre le conoscenze acquisite.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capacità di apprendere</i> <p>Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato dalla consultazione dei testi e dalla risoluzione di esercizi e quesiti proposti periodicamente durante il corso.</p>
<p>Contenuti di insegnamento</p>	<p>(1) Concetti di base. Operazioni elementari tra insiemi (unione, intersezione, differenza, prodotto cartesiano). Confronto tra insiemi (inclusione, uguaglianza). Gli insiemi numerici N, Z, Q, R. Proprietà delle operazioni elementari tra insiemi, leggi di De Morgan, complemento insiemistico. Coppie ordinate e prodotto cartesiano. Logica proposizionale, tavole di verità, connettivi logici. Contraddizione e tautologia. Relazione tra insiemistica e logica. Relazioni. Funzioni. Funzioni iniettive e suriettive. Composizione di funzioni. Funzioni invertibili. Modelli di rappresentazione delle funzioni: tramite diagrammi di Venn, doppia riga, parole, occupazione. Interpretazione di iniettività e suriettività per ciascun modello. Principio di induzione matematica. Relazioni di equivalenza. Relazione di uguaglianza e relazione banale. Classi di equivalenza. Insieme quoziente. Trasversale. Proiezione canonica. Relazioni di ordine. Catene e ordine totale. Principio di buon ordinamento e insiemi ben ordinati.</p> <p>(2) Gli interi. Richiami sulle operazioni in Z. Valore assoluto. Divisione euclidea. Divisibilità tra interi. MCD tra interi. Algoritmo euclideo per il MCD. Identità e coefficienti di Bezout. Tabella per il calcolo dei coefficienti di Bezout. Equazioni lineari diofantee. Numeri primi. Crivello di Eratostene. Teorema fondamentale dell'aritmetica. Elementi coprimi.</p> <p>(3) Elementi di calcolo combinatorio. Cardinalità di un insieme. Insiemi finiti. Tecniche elementari di enumerazione: principio della somma e del prodotto. Numero dei divisori di un intero assegnato. Cardinalità dell'insieme delle parti. Disposizioni semplici e con ripetizione. Permutazioni. Fattoriale. Numero di permutazioni su un insieme finito. Combinazioni semplici. Coefficiente binomiale e sue proprietà. Triangolo di Tartaglia. Formula analitica per il binomiale. Principio di Inclusione-Esclusione. Combinazioni con ripetizione. Principio dei cassetti semplice e generalizzato.</p> <p>(4) Aritmetica modulare. Congruenza modulo n. Inverso aritmetico modulo n. Congruenze Lineari. Prima formulazione del Teorema Cinese dei Resti. Trasversale canonico di Z_n. Operazioni in Z_n. Unità e divisori dello zero in Z_n. Determinazione dell'inverso di un'unità di Z_n. Funzione di Eulero. Teorema di Fermat-Eulero. Criteri di Divisibilità. Equazioni lineari in Z_n. Cenni sulla crittografia a chiave pubblica. RSA.</p> <p>(5) Strutture algebriche astratte. Gruppi. Omomorfismi di gruppi. Nucleo e immagine di un omomorfismo di gruppi. Caratterizzazione dell'iniettività tramite il nucleo di un omomorfismo tra gruppi. Elementi periodici e aperiodici di un gruppo. Periodo di un elemento periodico e sue proprietà. Teorema di Lagrange per un gruppo abeliano finito. Struttura di un gruppo ciclico. Anelli. Omomorfismi di anelli. Nucleo e immagine di un omomorfismo di anelli. Caratterizzazione dell'iniettività tramite il nucleo di un omomorfismo. Sottoanelli e ideali. Anelli quoziente</p>

	<p>modulo un ideale. Elementi invertibili in un anello. Unicità dell'inverso in un anello. Campi. Prodotti diretti. Prodotti diretti di gruppi. Prodotti diretti di anelli. Seconda formulazione del Teorema Cinese dei Resti.</p> <p>(6) Gruppi simmetrici. Gruppo delle permutazioni di un insieme finito. Orbite e cicli di una permutazione. Segno di una permutazione. Decomposizione di una permutazione in cicli disgiunti. Periodo di una permutazione</p> <p>(7) Matrici e sistemi lineari. Matrici. Matrici a coefficienti in un anello commutativo con unità. Operazioni tra matrici. Matrici quadrate. Trasformazioni elementari sulle righe di una matrice. Riduzione a forma normale di una matrice. Rango di una matrice. Teorema di Rouchè-Capelli. Sistemi lineari e metodo di riduzione di Gauss. Matrici invertibili. Calcolo dell'inversa di una matrice quadrata invertibile. Determinante di una matrice e sue proprietà.</p> <p>(8) Reticoli e algebre di Boole Funzioni booleane Variabili booleane e funzioni booleane. Loro proprietà. Forma normale disgiuntiva. Forme minimali e mappa di Karnaugh. Reticoli Omomorfismi e isomorfismi di posets. Massimo, minimo, elementi massimali, elementi minimali, maggioranti e minoranti, estremo superiore e estremo inferiore in un poset. Reticolo. Sottoreticoli. Omomorfismi e isomorfismi tra reticoli. Reticoli distributivi. Diamante e pentagono. Reticoli limitati. Reticoli complementati. Reticoli di Boole. Algebre di Boole Assiomi di un'algebra di Boole. Atomi. Teorema di rappresentazione di Stone per algebre di Boole finite.</p> <p>(9) Elementi di Teoria dei Grafi. Terminologia: Grafi semplici, diretti, grado, ordine, percorso, cammino, arco, ciclo. Primo teorema della teoria dei grafi. Classi notevoli di grafi: grafi vuoti, grafi completi, grafi regolari, grafi bipartiti, grafi bipartiti completi. Grafi connessi. Caratterizzazione dei grafi bipartiti. Grafi euleriani ed hamiltoniani. Teorema di Eulero. Problema dei ponti di Königsberg. Problemi sulla scacchiera. Alberi. Caratterizzazioni di un albero. Grafi pesati. Albero generatore di un grafo connesso. Algoritmo di Kruskal. Grafi planari. Proiezione stereografica. Isomorfismo di grafi e sottografi. Matrici di adiacenza e di incidenza di un grafo. Grafi planari. Grafi poligonali. Formula di Eulero. Non planarità di $K_{3,3}$ e non risolubilità del problema dei servizi. Non planarità di K_5.</p>
--	---

Programma	
Testi di riferimento	<p>G.M. Piacentini Cattaneo, "<i>Matematica Discreta e applicazioni</i>", Zanichelli Editore (2008).</p> <p>K. H. Rosen, "<i>Discrete Mathematics and Its Applications</i>", McGraw-Hill Editore, Settima Edizione (2012) (in Inglese).</p> <p>M. Bianchi, A. Gillio, "<i>Introduzione alla Matematica Discreta</i>", McGraw-Hill Editore, Seconda Edizione (2005).</p> <p>C. Delizia, P. Longobardi, M. Maj, C. Nicotera, "<i>Matematica Discreta</i>", McGraw-Hill Editore, (2009).</p>
Note ai testi di riferimento	I testi devono essere integrati con gli appunti di lezione e le note e dispense fornite dal docente.
Metodi didattici	Lezioni frontali, esercitazioni in aula. Supporto alla didattica disponibile alla pagina web del docente
Metodi di valutazione (indicare almeno la tipologia scritto, orale, altro)	Prova scritta, prova orale facoltativa (dopo il superamento della prova scritta)
Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo	Lo studente deve risolvere gli esercizi in maniera corretta. I voti (18-30 e lode) dipendono dalla scelta del metodo di risoluzione, dal rigore e dalla chiarezza

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)	nell'esposizione.
Altro	