FACOLTÀ	Scienze MM FF NN
ANNO ACCADEMICO	2014/2015
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Matematica
INSEGNAMENTO	Istituzioni di Algebra
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Formazione teorica avanzata
CODICE INSEGNAMENTO	10785
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/02 Algebra
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1: Teoria delle Algebre)	Antonio Giambruno Professore Ordinario Università di Palermo
DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2: Rappresentazioni di Gruppi)	Francesca Benanti Ricercatore confermato Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	204
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	96
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Dipartimento di Matematica ed Informatica Via Archirafi n. 34
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre, Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	http://www.scienze.unipa.it/specmatematica/specmate/cdl_calendari.php
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Prof. Giambruno: Lunedì ore 12:00-13:00, Giovedì ore 12:30-13:30. Dott.ssa Benanti: Martedì ore 11:00-12:00, Giovedì ore 11:00-12:00.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Alla luce dei descrittori di Dublino ed a quanto espresso dal RAD

Conoscenza e capacità di comprensione Conoscenze e capacità di comprensione nell'ambito della teoria delle algebre e dei gruppi basate sulle conoscenze acquisite nel primo ciclo che consentono di applicare idee originali sulla base di una comprensione sistematica e criticamente consapevole della teoria delle algebre e delle rappresentazioni dei gruppi. Capacità di leggere e comprendere testi avanzati di Matematica e di consultare articoli di ricerca inquadrandoli nell'ambito della ricerca attuale. Capacità di produrre elaborati personali originali nell'ambito della ricerca matematica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di riconoscere ed risolvere autonomamente, utilizzando gli strumenti e le conoscenze acquisite, problemi inerenti a tematiche inserite in contesti più ampi dell'algebra non commutativa. La verifica delle capacità man mano acquisite viene fatta mediante un'attiva partecipazione dello studente alla lezioni frontali nonché

mediante seminari integrativi.

Autonomia di giudizio Essere in grado di valutare autonomamente le implicazioni degli studi e dei risultati ottenuti, di analizzare criticamente testi e costruire e sviluppare argomentazioni logiche.

Abilità comunicative Capacità di enunciare a dimostrare correttamente i principali risultati presentati nel corso. La verifica delle abilità comunicative avverrà mediante il coinvolgimento degli studenti in attività seminariali.

Capacità d'apprendimento Capacità di seguire con profitto corsi di approfondimento nell'area matematica, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso. Capacità di sviluppare una mentalità flessibile da favorire l'inserimento in percorsi di avviamento alla ricerca.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO Teoria delle algebre

Presentare i fondamenti della teoria delle algebre fornendo agli studenti strumenti e metodologie diverse.

MODULO 1	TEORIA DELLE ALGEBRE
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
14	Anelli non commutativi: Moduli sinistri su anelli. Sottomoduli e moduli quozienti. Omomorfismi di moduli su anelli. Moduli fedeli. Moduli irriducibili. Lemma di Schur. Radicale di Jacobson di un anello. Anelli Semisemplici. Anelli Artiniani. Elementi idempotenti. Anelli Semiprimi. Algebre. Algebre Gruppali. Teorema di Masckhe.
10	Decomposizione di Pierce. Teorema di Wedderburn. Anelli primitivi. Anelli densi di trasformazioni lineari. Teorema di densità di Jacobson. Teorema di Wedderburn-Artin. Conseguenze del Teorema di Wedderburn-Artin ed applicazioni ai moduli. Moduli su anelli artiniani e semisemplici. Serie di Laurent e corpi.
12	Prodotto tensoriale di algebre. Algebre centrali e semplici. Algebre centrali e semplici di dimensione finita. il gruppo di Brauer di un campo. Sottocampi massimali. Teorema di Noether-Skolem.
12	Teorema di Frobenius. Teorema di Wedderburn sui corpi finiti. Teorema del doppio centralizzante. Automorfismi e derivazioni di algebre di matrici. Algebre libere. Identità polinomiali. Polinomi multilineari e processo di multilinearizzazione. Polinomi standard. Teorema di Kaplansky.
	ESERCITAZIONI
	Esempi ed esercizi sugli argomenti trattati.
TESTI CONSIGLIATI	1) Herstein, I. N., Noncommutative rings. Carus Mathematical Monographs, 15. Mathematical Association of America, Washington, DC, 1994. 2) Lam, T. Y., A first course in noncommutative rings. Second edition. Graduate Texts in Mathematics, 131. Springer-Verlag, New York, 2001. 3) Jacobson, Nathan, Basic algebra. II. Second edition. W. H. Freeman and Company, New York, 1989. 4) Pierce, Richard S., Associative algebras. Graduate Texts in Mathematics, 88. Studies in the History of Modern Science, 9. Springer-Verlag, New York-Berlin, 1982.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO Rappresentazioni di gruppi

Fornire le competenze di base sulla teoria dei gruppi e sulla teoria delle rappresentazioni di gruppi finiti

MODULO 2	RAPPRESENTAZIONI DI GRUPPI
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
12	Automorfismi, Automorfismi interni, Gruppo degli automorfismi di un gruppo ciclico. Sottogruppi fully-invariant, sottogruppi caratteristici e normali Serie

	sottonormale e serie normale. Raffinamento di una serie. Serie equivalenti. Lemma di Zassenhaus. Teorema di raffinamento di Schreier. Serie di composizione, serie principale. Teorema di Jordan-Holder. Proprietà dei fattori di una serie di composizione e di una serie principale. Gruppi risolubili Serie derivata. Gruppi nilpotenti e serie centrali ascendenti e discendenti. Prodotto cartesiano di una famiglia di gruppi. Prodotto diretto esterno e prodotto diretto interno. Prodotto semidiretto interno. Prodotto semidiretto esterno.
6	Gruppi liberi. Teorema di esistenza di gruppi liberi. Gruppi liberi su insiemi equipotenti sono isomorfi. Ogni gruppo è isomorfo a un quoziente di un gruppo libero. Presentazione di un gruppo. Teorema di Von Dick. Gruppi abeliani liberi. Teorema di caratterizzazione dei gruppi abeliani liberi.
6	Gruppi Abeliani, Teorema di decomposizione primaria, Teorema di struttura dei gruppi abeliani finiti. Teorema di struttura dei gruppi abeliani fnitamente generati.
12	Rappresentazione di un gruppo finito, grado di una rappresentazione, rappresentazione Matriciale. Rappresentazioni equivalenti, rappresentazione fedele, rappresentazione riducibile. Rappresentazioni lineari, numero delle rappresentazioni lineari. Numero delle rappresentazioni irriducibili. Carattere di una rappresentazione. Prima relazione di ortogonalità dei Caratteri. Seconda relazione di ortogonalità dei caratteri.
12	Tavola dei caratteri di un gruppo finito G. Potenze di caratteri. Caratteri di un prodotto diretto di gruppi. Restrizione ad un sottogruppo. Applicazioni alla teoria dei gruppi. Teorema di Burnside.
	ESERCITAZIONI
	Esempi ed esercizi sugli argomenti trattati.
TESTI CONSIGLIATI	J. Rotman, <i>An Introduction to the Theory of Groups</i>, Springer-Verlag, 4° ed., 1995. J. F. Humphreys, <i>A Course in Group Theory</i>, Oxford University Press, 1996. I.N. Herstein, <i>Non Commutative Rings</i>, The Carus Mathematical Monographs 15, 1968. R.S. Pierce, <i>Associative Algebras</i>, Graduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, New York, 1982. L. Dornhoff, <i>Group Representation Theory</i>, vol.1, Marcel Dekker, 1971. J. L. Alperin, Rowen B. Bell, <i>Groups and Representations</i>, Springer-Verlag, 1995. G. James, M. Liebeck, <i>Representations and Characters of Groups</i>, Cambridge University Press, 1993. I. M. Isaacs, <i>Characters Theory of Finite Groups</i>, Academic Press, 1976. W. Fulton, J. Harris, <i>Representation Theory- A First Course</i>, Springer-Verlag, 1991. R. Scognamillo, <i>Rappresentazioni di Gruppi Finiti e loro Caratteri</i>, Scuola Normale Superiore di Pisa, 1999.