

Attività didattiche di eccellenza/minicorsi di approfondimento - A.A. 2020/21

Nel corso di questo anno accademico, accanto ai corsi ordinari previsti nell'offerta formativa ufficiale, sono organizzate alcune **attività didattiche di approfondimento** nello spirito del percorso di eccellenza. Tali attività sono programmate nel secondo semestre, **in modalità online**, e offerte agli studenti di ciascun anno del CdL in Matematica. In particolare, a seconda dell'anno di studio sono proposti diversi minicorsi, ciascuno strutturato in tre incontri. Data la peculiarità della forma di erogazione, tali attività didattiche hanno carattere sperimentale e non sono intese a sostituzione dei corsi ufficiali del Percorso di Eccellenza che, per il corrente a.a., sono sospesi. In particolare, tali attività sono **non creditizzate**. Gli studenti partecipanti potranno comunque chiedere una dichiarazione circa la loro partecipazione rivolgendosi alla segreteria didattica.

Chi può partecipare/modalità di iscrizione

I minicorsi sono riservati agli studenti dell'anno di studio per cui il minicorso è proposto e che sono in possesso di requisiti analoghi a quelli previsti nel regolamento del percorso di eccellenza. Più precisamente:

- per gli studenti del primo anno: almeno TRE tra esami ed esoneri del primo semestre superati con media ≥ 27 e voti ≥ 24 , tranne al più uno;
- per gli studenti del secondo anno: tutti gli esami del primo anno e almeno DUE esami del secondo anno superati, con media ≥ 27 e voti ≥ 24 , tranne al più uno;
- per gli studenti del terzo anno: tutti gli esami dei primi due anni e almeno DUE esami del terzo anno superati, con media ≥ 27 e voti ≥ 24 , tranne al più uno.

Per "media" si intende il massimo tra la media aritmetica pesata sul numero di CFU dell'esame e la media aritmetica non pesata. Nel calcolo della media, 30 e lode vale 32.

La verifica del possesso dei requisiti è a cura dei singoli interessati e non è richiesta alcuna dichiarazione né autocertificazione. Eventuali controlli potranno essere effettuati dai docenti, con il supporto della segreteria didattica.

Gli studenti in possesso dei requisiti e interessati a partecipare ad un certo minicorso vi si iscrivono direttamente attraverso la corrispondente istanza moodle (individuabile con il titolo "Approfondimento - anno - titolo"). I minicorsi attivati sono elencati di seguito.

L'iscrizione va effettuata almeno una settimana prima dall'inizio del minicorso.

Non è richiesta la partecipazione a tutti i minicorsi del proprio anno di studio.

Il numero massimo di partecipanti ad ogni minicorso è stabilito dal docente.

In casi eccezionali, compatibilmente con la numerosità dei partecipanti e tenendo comunque conto degli esami sostenuti e relativi voti, possono essere ammessi anche altri studenti. Nel caso in cui uno studente non soddisfa i requisiti ma è fortemente interessato a partecipare ad un certo minicorso, è tenuto a segnalarlo al docente prima di iscriversi.

Resta inteso che la partecipazione ai minicorsi di approfondimento va presa in considerazione assicurandosi che non vada a discapito dello studio richiesto sull'attività didattica obbligatoria.

Impostazione didattica dei minicorsi

Ogni minicorso è proposto generalmente secondo il seguente schema: introduzione, presentazione dell'argomento, esposizione di problemi/esercizi, lavoro degli studenti, ripartiti in gruppetti, in più stanze virtuali, esposizione delle soluzioni/risultati, discussione finale, conclusioni. La sequenza e la

scansione temporale delle varie fasi dipendono dall'attività e dall'impostazione data dal docente. Per i minicorsi del primo e secondo anno è previsto che in alcune fasi dell'attività il docente sia affiancato da un tutor.

Elenco dei minicorsi proposti

Primo anno

Somme di quadrati e generalizzazioni

Docente: Prof. Lea Terracini

Date di svolgimento: venerdì 19 e 26 marzo, h.14:30-16:30. Il terzo incontro verrà concordato con i partecipanti.

Sommario: Questo minicorso ha come oggetto principale il teorema di Fermat che caratterizza i numeri interi che sono somma di quadrati. Si tratta di un risultato non banale particolarmente interessante in teoria dei numeri in quanto mette in relazione la struttura additiva e quella moltiplicativa dei numeri interi. Il teorema è suscettibile di diverse dimostrazioni, alcune delle quali utilizzano strumenti accessibili a studenti al primo anno della Laurea Triennale in Matematica: congruenze, forme quadratiche, interi di Gauss, conteggio dei punti interi in sottoinsiemi convessi del piano euclideo, serie di Farey. Inoltre, l'enunciato si presta naturalmente a generalizzazioni in diverse direzioni, che aprono spiragli verso sviluppi più avanzati, per esempio i problemi di Waring, il principio locale-globale, la geometria diofantea e l'aritmetica dei campi di numeri. Nella lezione introduttiva verrà presentato il problema, e saranno indicate alcune tecniche di dimostrazione del risultato principale. Gli studenti si ripartiranno in gruppi ed ogni gruppo sceglierà di approfondire una delle possibili dimostrazioni. Nell'incontro successivo, in una prima fase i diversi gruppi lavoreranno in stanze virtuali con la docente e il tutor per preparare una breve esposizione; in conclusione, ogni gruppo presenterà il suo lavoro a tutti i partecipanti.

Invarianti nella teoria dei nodi

Docente: Prof. Alberto Albano

Date di svolgimento: 9 aprile (ore 10:30-12:30 e 14:30-16:30) e 16 aprile (ore 10:30-12:30).

Sommario: Verrà presentato il problema della classificazione dei nodi nello spazio euclideo tridimensionale. Verranno messi in luce gli aspetti essenziali di un problema di classificazione: trovare abbastanza esempi e dare una procedura per stabilire quando due esempi sono distinti. Verrà presentata una storia del problema, dalle origini nella Fisica della seconda metà dell'Ottocento da parte di Lord Kelvin, lo studio dei matematici negli anni 1910-1930 e la grande rinascita a partire dal 1980 con l'introduzione di nuove tecniche, il rinnovato interesse da parte dei fisici e le interessanti applicazioni in biologia.

Ricorsione e Funzioni Generatrici: come imparare a contare in fretta

Docente: Prof. Ferdinando Arzarello

Date di svolgimento: 23-04 (ore 10:30-12:30; 14:30-16:30) e 30-04 (ore 10:30-12:30).

Sommario: Si presenteranno dapprima alcuni esempi di conteggi la cui soluzione richiede di risolvere delle relazioni di ricorrenza ottenendo la loro forma chiusa. Si introdurrà, sempre a partire da esempi, la nozione di Funzione Generatrice come strumento che permette di risolvere intere classi di problemi di conteggi. Si concluderà il corso introducendo la nozione di convoluzione che permette di 'vedere' in modo più profondo il prodotto tra funzioni generatrici. Negli incontri si proporranno alcuni problemi combinatori da risolvere usando le funzioni generatrici in modo che le tecniche e le nozioni relative siano via via approfondite.

Secondo anno

Modelli differenziali

Docente: Prof. Isabella Cravero

Date di svolgimento: 4 e 11 maggio

Sommario: Nella prima lezione verranno introdotti alcuni modelli differenziali (tipo modello preda-predatore, modello termico per una sbarra, modello delle epidemie e altri ancora) e si vedranno le principali tecniche per ottenere la soluzione approssimata. A tal fine saranno fatti alcuni richiami sulla derivazione numerica e sulla risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie. Successivamente gli studenti saranno divisi in gruppi per discutere ed approssimare, con l'utilizzo di Matlab, il modello a loro assegnato. È previsto, se desiderato, anche un gruppo di approfondimento sulla teoria numerica delle equazioni differenziali.

Terzo anno

Monete, trottole e palline: modellizzare il moto di un corpo rigido

Docente: Prof.ssa Claudia Chanu

Primo incontro: 5 marzo, h. 10:30. Incontri successivi concordati con i partecipanti.

Risoluzione di problemi di Analisi Matematica

Docenti: Prof. Marco Cappiello, Prof. Sandro Coriasco

Primo incontro: 16 aprile, h. 14:30. Incontri successivi concordati con i partecipanti.

Risoluzione di problemi geometrici

Docenti: Prof.ssa Cinzia Casagrande, Prof. Luigi Vezzoni

Primo incontro: 14 maggio, h 10:30. Incontri successivi concordati con i partecipanti.

Contatti

Per informazioni di carattere generale ci si può rivolgere al Prof. Caldiroli (paolo.caldirol@unito.it).

Per informazioni specifiche sui contenuti di ogni minicorso ci si può rivolgere direttamente al docente dell'attività.