

Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Engineering Physics (CM13)

Anno accademico 2022/2023 studenti iscritti al primo anno nell'a.a. 2022-23

Approvato dal Consiglio di Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi nella seduta del 16/06/2022

Titolo I – Informazioni generali	2
Art. 1 – Scopo del presente Regolamento	2
Art. 2 – Informazioni generali sul corso di studio	2
Titolo II – Obiettivi della Formazione	2
Art. 3 – Obiettivi formativi del corso	2
Art. 4 – Sbocchi occupazionali	3
Art. 5 – Requisiti di accesso	4
Art. 6 – Programmazione degli accessi	5
Titolo III – Organizzazione didattica	5
Art. 7 – Informazioni generali	5
Art. 8 – Curricula e percorsi	6
Art. 9 – Piani di studio	6
Art. 10 – Percorso di formazione	6
Art. 11 – Esami di profitto	6
Art. 12 – Prova finale e conseguimento del titolo	7
Art. 13 – Ulteriori disposizioni	7
Titolo IV – Disposizioni finali e transitorie	7
Art. 14 – Modifiche al presente Regolamento	7

Titolo I – Informazioni generali

Art. 1 – Scopo del presente Regolamento

Il presente Regolamento, adottato ai sensi dell'art.12 del DM 22 ottobre 2004, n. 270 disciplina, in conformità ai Regolamenti e alle delibere degli organi di Ateneo, l'organizzazione didattica del Corso di Laurea Magistrale in Engineering Physics, per quanto in esse non definito.

Art. 2 – Informazioni generali sul corso di studio

Denominazione: Engineering Physics

Classe: LM-44

Codice interno: CM13

Struttura didattica di afferenza: Dipartimento di Scienze molecolari e nanosistemi

Ultima modifica all'Ordinamento: 2022

Composizione del Collegio didattico: <https://www.unive.it/data/43640/>

Gruppo AQ del corso di studio: <https://www.unive.it/data/43640/>

Link alla pagina web del corso di studio: <http://www.unive.it/cdl/cm13>

Link dove è reperibile il presente Regolamento: <https://www.unive.it/pag/43646/>

Titolo II – Obiettivi della Formazione

Art. 3 – Obiettivi formativi del corso

Il Corso di Laurea Magistrale ha come obiettivo la formazione di una figura professionale moderna e cosmopolita, adatta ad affrontare le questioni pertinenti alle tecnologie avanzate, siano esse legate alla fisica quantistica e della materia, e alle scienze della complessità, con conoscenze di informatica ed elettronica avanzate anche in ambiti come quello della biofisica e biomedicina, e delle scienze sociali come l'economia e la finanza. Le laureate ed i laureati in Engineering Physics combinano la conoscenza della fisica e della matematica, propria di una laurea in Fisica, a quella dell'informatica e dell'elettronica, tipica di una laurea in Ingegneria, riuscendo quindi ad utilizzare il linguaggio appropriato in ambiti scientifici diversi necessario per la modellistica matematico-fisica per l'ingegneria, obiettivo principale della classe di Laurea LM-44. Su scala mondiale è sempre più richiesta la presenza di figure professionali che sappiano formarsi adattandosi a situazioni in continua evoluzione tecnologica. Questo tipo di formazione (che comprende insegnamenti in analisi numerica, in fisica dei sistemi complessi, in nanotecnologie, in elettronica ed informatica avanzate, incluso quantum computing) è comune a tutti i curricula del corso e sarà l'obiettivo formativo principale della quasi interezza del primo anno di Corso di Laurea Magistrale. Tale preparazione è fondamentale per poi proseguire verso le specializzazioni applicative previste dai curricula, che inizieranno a conclusione del primo anno, e durante il primo semestre del secondo anno. A seconda della specializzazione, la preparazione si focalizzerà: sull'ottica quantistica e le sue applicazioni, sulla fisica della materia avanzata, e sulla statistica e la teoria delle probabilità, con forte uso delle conoscenze in informatica; oppure sulla teoria della probabilità e sulle neuroscienze computazionali, incluso il neuroimaging, dal lato teorico, e su neurochimica, neurofisiologia e biofisica da quello sperimentale; oppure, su corsi di teoria delle probabilità, di matematica finanziaria, di econometria e di finanza applicate nel campo del cambiamento climatico.

Lo studio delle discipline scientifiche fisiche ed ingegneristiche applicate a problemi reali, permette di sviluppare al meglio una forma mentis adatta ad affrontare le sfide e le opportunità della società moderna che si evolve in modo sempre più rapido. Infatti, mentre le conoscenze specifiche più adatte a soddisfare le richieste del mercato del lavoro possono cambiare drasticamente nel giro di pochi anni, l'approccio verso tali conoscenze è il medesimo. Allo stesso

tempo, le conoscenze ingegneristiche permetteranno al laureato di inserirsi al più presto nel mondo del lavoro o della ricerca.

Durante il Corso di Studio saranno anche applicati, in alcune attività formative, metodi di insegnamento moderni basati sull'evidenza (ad esempio problem solving in gruppo, peer teaching, seminari interattivi) che rinnovano l'usuale lezione frontale favorendo la partecipazione attiva degli studenti in classe e in lavori di gruppo. Oltre ai benefici di apprendimento, questi metodi permettono di sviluppare "soft skills", quali la capacità di lavorare in squadra e la consapevolezza di sé e della propria interazione con gli altri. Infine, le attività nei laboratori di elettronica, informatica e fisica, permetteranno alle studentesse e agli studenti di realizzare progetti legati ad applicazioni reali che saranno immediatamente utilizzabili in contesto lavorativo.

Il Collegio didattico definisce la programmazione annuale del corso in coerenza con gli obiettivi sopra descritti e verifica l'armonizzazione di contenuti, pesi in crediti, propedeuticità dell'offerta formativa. La Commissione Paritetica docenti-studenti è chiamata ad esprimere il proprio parere in merito, ai sensi dell'art. 12, comma 3 del DM 22 ottobre 2004, n. 270.

Art. 4 – Sbocchi occupazionali

Laureato/a in Ingegneria Fisica

Funzione in un contesto di lavoro.

Una Laureata o un Laureato in Ingegneria Fisica:

- progetta, modella e gestisce prodotti e processi ad elevato contenuto tecnologico come gli apparati di misura per la fisica moderna e i materiali per le tecnologie avanzate;
- analizza le grandi moli di dati e l'automazione industriale grazie a competenze informatiche e di elettronica avanzata;
- effettua correttamente misure in laboratorio, con una comprensione approfondita delle tematiche inerenti alla teoria degli errori e della misura così da analizzare i dati registrati con spirito critico;
- effettua approssimazioni per ordini di grandezza di problemi a molte variabili in qualunque contesto scientifico appropriato;
- programma usando linguaggi di programmazione moderni ed open-source ed è in possesso degli strumenti per utilizzare anche nuovi linguaggi necessari ad una specifica azienda o ambiente di ricerca;

In particolare, il/la laureato/a, a seconda della specializzazione:

- misura, analizza, interpreta e modella dati legati all'ottica o alla computazione quantistica, applicati negli ambiti appropriati (misure sperimentali ad alta sensibilità, o computazione non convenzionale);
- misura, analizza, interpreta e modella dati legati alla biofisica e alla biomedicina, con una preparazione specifica nell'analisi di grandi moli di dati e di dati complessi, come quelli legati all'attività cerebrale, estendibili ad altri ambiti biofisici e biomedici;
- misura, analizza, interpreta e modella dati derivati dall'analisi di sistemi finanziari ed economici, con la capacità di applicare le tecniche della fisica dei sistemi complessi, e con una attenzione alla sostenibilità ambientale.

Un laureato/a in Engineering Physics che lavora su queste tematiche è in grado, maturata la necessaria esperienza, di gestire aziende e gruppi di ricerca attivi in questi ambiti.

competenze associate alla funzione:

Nel corso degli studi lo studente acquisirà le seguenti conoscenze e competenze che gli permetteranno di svolgere le attività associate al ruolo professionale:

- applicare i principi della fisica quantistica e la modellistica di fisica della materia che sono alla base della creazione e conoscenza di materiali innovativi;
- è in grado di modellare le realtà complesse usando conoscenze moderne di fisica, di biologia, di economia, di finanza e di informatica
- sa applicare i principi di machine learning e in generale di intelligenza artificiale;
- tramite modellazione, simulazione, verifica è in grado di suggerire soluzioni alternative per il miglioramento di tecnologie esistenti.

A seconda dell'ambito di specializzazione, una Laureata od un Laureato in Ingegneria Fisica:

- sa progettare materiali applicabili alle tecnologie dell'informazione e alle nanotecnologie, incluso il quantum computing basato sull'ottica quantistica;
- è in grado di comprendere il funzionamento e di progettare strumenti applicabili alle tecnologie biomediche e alle scienze diagnostiche;
- è in grado di comprendere il funzionamento e di progettare strumenti computazionali applicabili all'economia e alla finanza.

Sbocchi occupazionali.

I laureati e le laureate in Engineering Physics possono operare in tutti i settori tecnologicamente avanzati, siano essi legati alla produzione (materiali, nanotecnologie, biomedicina) o all'elaborazione (modellistica numerica, sistemi a molte variabili, sicurezza informatica, analisi finanziaria). Possono pertanto inserirsi presso:

- grandi imprese italiane ed estere nel campo dell'ingegneria dei materiali, delle tecnologie ottiche, e quantistiche, nonché nei settori di elettronica e delle telecomunicazioni;
- banche e fondi di investimento nazionali ed esteri;
- piccole e medie imprese che utilizzano sistemi e tecnologie innovativi;
- società nazionali e internazionali che operano nella consulenza strategica e industriale;
- centri di ricerca privati e pubblici;
- ospedali e centri di ricerca ospedalieri che utilizzano strumenti di diagnosi e di trattamenti avanzati, sia a livello strumentale che di analisi dati;
- filiali di rappresentanza di aziende nel mercato delle tecnologie fisiche ed ottiche e della diagnostica;
- start-up tecnologiche.

La "Modellistica Matematico-Fisica per l'Ingegneria" corrisponde ad una nuova figura professionale che non è ancora compresa nelle classi tradizionali dell'Ingegneria. Il titolo di Laurea Magistrale conseguentemente non dà accesso agli Esami di Stato per la professione di Ingegnere né ai corrispondenti Ordini Professionali per la Sezione A.

Art. 5 – Requisiti di accesso

Titolo di accesso

L'accesso è subordinato al possesso dei seguenti titoli:

- laurea;
- laurea del vecchio ordinamento (ante D.M. 509/1999) o diploma universitario, previa valutazione degli studi compiuti da parte del Collegio didattico;
- per gli studenti con titolo conseguito all'estero: laurea almeno triennale; in questo caso è necessaria la prevalutazione degli studi compiuti da parte del Collegio didattico, secondo le modalità indicate sul sito di Ateneo.

Requisiti curriculari e personale preparazione

L'ammissione al corso di studio è subordinata al possesso dei requisiti curriculari minimi e alla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione, come di seguito indicato.

I requisiti curriculari minimi necessari sono:

- possesso di almeno 60 CFU nei seguenti settori scientifico-disciplinari: MAT/05 (15 CFU); FIS/01 (15 CFU); FIS/03 (10 CFU); ING-INF/01 (10 CFU); ING-INF/05 oppure INF/01 (10 CFU);
- conoscenza della lingua inglese almeno a livello B2.

Nel caso in cui il candidato non sia in possesso dei requisiti curriculari, dovrà recuperarli prima dell'immatricolazione esclusivamente con il sostenimento di corsi singoli (di livello triennale) presso questo o altri Atenei.

Per personale preparazione si intende l'adeguata acquisizione di conoscenze e competenze nelle seguenti discipline: Analisi Matematica, Fisica Classica, Fisica Quantistica e della Materia, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica o Informatica, al livello tipicamente raggiunto nei corsi di laurea delle classi L-8 (Ingegneria dell'informazione), L-30 (Scienze e Tecnologie Fisiche) o L-31 (Scienze e Tecnologie Informatiche).

Per il curriculum "Physics of the Brain" la personale preparazione prevede anche il possesso da parte del candidato di conoscenze nell'ambito della Biochimica, la Microbiologia e la Biologia Molecolare.

La verifica della personale preparazione è obbligatoria e viene svolta dal Collegio Didattico tramite la valutazione del curriculum vitae et studiorum ed un colloquio. Il colloquio verrà svolto in lingua inglese e utilizzato per verificare:

- la capacità dei candidati di discutere di concetti fisici e ingegneristici in lingua inglese
- la conoscenza dei concetti fondamentali della meccanica quantistica necessari agli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale
- la conoscenza del linguaggio di programmazione Python e dei concetti avanzati di programmazione
- la conoscenza dei concetti fondamentali dell'elettronica e della teoria dei segnali

Il corso è ad accesso programmato. L'immatricolazione è subordinata alla posizione occupata in graduatoria sulla base del punteggio ottenuto tramite la valutazione del curriculum vitae et studiorum (5 punti) e del colloquio (5 punti). Il punteggio minimo è di 6 (sei), con 10 (dieci) punteggio massimo raggiungibile e viene calcolato come la somma delle due valutazioni. Il punteggio nella graduatoria viene arrotondato alla prima cifra decimale. Per l'anno accademico 2022/2023 i posti disponibili sono 65.

Conoscenze linguistiche in ingresso richieste e modalità di verifica

Si richiede inoltre la conoscenza certificata della lingua inglese a livello almeno B2: tale conoscenza deve essere posseduta necessariamente al momento dell'immatricolazione.

Art. 6 – Programmazione degli accessi

Modalità di accesso

Il corso di studio è ad accesso programmato; il numero di posti disponibili e le modalità di accesso sono indicati nel relativo Bando di ammissione.

Studenti non comunitari residenti all'estero

È ammessa l'iscrizione di studenti stranieri non comunitari residenti all'estero nella misura stabilita dagli organi di Ateneo.

Titolo III – Organizzazione didattica

Art. 7 – Informazioni generali

- Lingua in cui si eroga il corso: Inglese con l'eventuale esclusione delle attività a libera scelta.
- Modi dell'erogazione della didattica: convenzionale, alcuni insegnamenti possono essere svolti in modalità teledidattica o blended
- Sede di svolgimento delle attività didattiche: Venezia, per il curriculum in Brain Physics anche presso la Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di Trieste (SISSA)
- Articolazione del Calendario: l'anno accademico si articola in due semestri. Le lezioni del primo semestre si svolgono da settembre a gennaio con una sessione d'esame a gennaio; l'attività didattica riprende successivamente a febbraio con l'inizio del secondo semestre, che si estende fino a maggio e prevede due periodi per le sessioni d'esame: maggio-giugno e agosto-settembre.
- Gli insegnamenti del corso di studi prevedono 6, 9 o 12 CFU.
- Un CFU corrisponde ad una mole di lavoro pari a 25 ore, comprensive di lezioni frontali e studio individuale.
- Ciascun modulo di insegnamento da 6 CFU prevede 30 ore di didattica frontale. Nel caso l'insegnamento preveda anche esercitazioni o attività di laboratorio, le ore per singolo modulo di insegnamento saranno rispettivamente 48 per moduli con esercitazioni e 60 per moduli con attività laboratoriali.
- La scheda di ciascun insegnamento riporta nel dettaglio la struttura delle attività e le ore di lezione, esercitazioni, laboratori ed altro, nonché l'eventuale organizzazione in classi di ciascun modulo.

Art. 8 – Curricula e percorsi

Gli eventuali curricula e percorsi attivati sono riportati alla pagina <https://www.unive.it/pag/43646/>

Art. 9 – Piani di studio

Gli schemi dei piani di studio sono pubblicati al link: <https://www.unive.it/pag/43611/>

Gli schemi dei piani di studio del corso comprendono l'elenco degli insegnamenti previsti, con l'indicazione, per ciascuno di essi dei settori scientifico-disciplinari di riferimento, dell'eventuale articolazione in moduli, l'anno di corso, i crediti formativi universitari (CFU) attribuiti a ciascun insegnamento, i CFU a libera scelta dello studente, i CFU previsti per il tirocinio e la prova finale.

Gli esami a libera scelta possono essere individuati tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo dello studente.

Sono considerati coerenti senza ulteriori verifiche tutti gli insegnamenti di livello magistrale dell'Ateneo. Lo studente può chiedere di inserire altri insegnamenti o altre attività formative (quali tirocini), purché coerenti con il proprio progetto formativo; la coerenza viene valutata dal Collegio didattico. La richiesta, adeguatamente motivata, deve essere presentata preventivamente e il piano di studio verrà modificato solo dopo l'eventuale approvazione. Lo studente può inserire nel proprio piano fino ad un massimo di 24 CFU in sovrannumero.

Lo studente iscritto ad un corso di laurea magistrale non può sostenere esami di livello triennale, ad eccezione degli esami inseriti in piano di studio in sovrannumero o a libera scelta.

Non è consentito l'inserimento nel piano di studio di due esami definiti equivalenti tra loro.

Art. 10 – Percorso di formazione

Obblighi di frequenza: La frequenza è obbligatoria, tutte le attività, laboratoriali e non, che prevedono una percentuale di frequenza minima, in mancanza della quale gli studenti non possono sostenere l'esame di profitto. Per maggiori dettagli si rimanda ai syllabi degli insegnamenti.

Propedeuticità: Non sono previste propedeuticità che impediscano l'espletamento degli esami successivi tuttavia si consiglia di rispettare la progressione indicata nell'offerta formativa e i prerequisiti necessari riportati nei syllabi degli insegnamenti.

Stage e tirocinio: L'attività di tirocinio è correlata alla tesi, consiste nello svolgimento di attività sperimentali, presso laboratori dell'Ateneo o di Enti esterni, su un argomento specifico, e la sua efficacia verrà verificata contestualmente alla prova finale.

Possono essere riconosciuti CFU di tirocinio svolti in sovrannumero durante la triennale.

Riconoscimento delle attività formative al di fuori del corso: Riconoscimento delle attività formative al di fuori del corso: Il riconoscimento di attività formative, svolte in Italia o all'estero, esperienze lavorative, conoscenze ed abilità certificate, compete al Collegio didattico nel rispetto della normativa vigente, dei Regolamenti di Ateneo e delle Linee guida sul riconoscimento crediti.

Art. 11 – Esami di profitto

Esami di profitto: Gli esami di profitto potranno svolgersi in forma scritta, orale o prova pratica e/o con una combinazione di queste modalità. La definizione delle prove sarà indicata nel syllabus dell'insegnamento.

Prove intermedie: Alcuni esami prevedono delle prove parziali o intermedie. Queste prove non vengono verbalizzate in carriera degli studenti, non possono essere certificate come CFU acquisiti, non vengono conteggiate per l'attribuzione delle agevolazioni e delle borse per il diritto allo studio. **Appelli:** Gli appelli d'esame risultano così distribuiti:

nel caso di insegnamenti svolti nel primo semestre

- 2 appelli nella sessione invernale (gennaio)
- 1 appello nella sessione estiva (maggio-giugno)

- 1 appello nella sessione autunnale (agosto-settembre)
- nel caso di insegnamenti svolti nel secondo semestre:
- 2 appelli nella sessione estiva (maggio-giugno)
 - 1 appello nella sessione autunnale (agosto-settembre)
 - 1 appello nella sessione invernale (gennaio dell'anno successivo)

Gli studenti neo-immatricolati possono sostenere esami nella sessione di settembre previa autorizzazione del Collegio didattico del corso di studio.

Integrazioni: In caso di riconoscimento crediti, se l'esame sostenuto in una precedente carriera corrisponde parzialmente all'esame da riconoscere nella nuova carriera, è possibile assegnare delle integrazioni da svolgere. In questo caso l'esame verrà verbalizzato direttamente dal docente calcolando la media ponderata tra il voto preso in passato e quello attuale.

Art. 12 – Prova finale e conseguimento del titolo

La Prova finale consiste nell'elaborazione e discussione di una relazione su attività svolte in Università o presso un ente esterno durante l'attività di tirocinio. Tale attività sarà svolta dallo studente sotto la guida del/i relatore/i. Sono ammessi relatori esterni, purché affiancati, in veste di correlatore o relatore, da un docente del Corso di Laurea Magistrale.

Sono possibili tirocini interni da svolgere presso le strutture dell'Università Ca' Foscari Venezia e esterni da svolgere presso un Ente, Laboratorio di Ricerca, altro Ateneo o Ditta convenzionata con l'Università.

Per essere ammesso all'attività di tirocinio (6 CFU), lo studente deve aver conseguito almeno 80 CFU. Per sostenere la prova finale, lo studente deve aver conseguito tutti i CFU previsti nell'ordinamento del corso di laurea (96 CFU), ad eccezione di quelli attribuiti per la prova finale stessa (24 CFU).

La valutazione della Prova Finale viene effettuata tenendo in considerazione l'intera carriera dello studente.

La Commissione di Tesi potrà assegnare un punteggio non superiore a 8 punti, di cui fino ad un massimo di 3 punti a disposizione del Relatore e i rimanenti punti, sottratti i 3 di competenza del Relatore, a disposizione della Commissione.

I dettagli operativi della prova finale sono specificati nel Regolamento di Tesi del Corso di Laurea Magistrale.

Art. 13 – Ulteriori disposizioni

Per l'iscrizione e la carriera degli studenti a tempo parziale ci si attiene al regolamento di Ateneo.

Titolo IV – Disposizioni finali e transitorie

Art. 14 – Modifiche al presente Regolamento

Le modifiche alle parti ordinamentali del presente Regolamento devono essere approvate dagli organi di governo e trasmesse per la definitiva approvazione al MUR, secondo le tempistiche e modalità da esso definite.

L'eventuale programmazione degli accessi, di cui all'art. 6, deve essere deliberata dagli organi di governo dell'Ateneo, previo parere positivo del Nucleo di valutazione, ed è subordinata all'approvazione da parte del MUR.

I contenuti dei seguenti articoli, ove non richiedano una modifica all'ordinamento didattico del corso di studio, potranno essere aggiornati annualmente dalla struttura didattica di riferimento, in occasione della programmazione didattica e in vista della compilazione delle Schede uniche annuali del corso di studio: artt. 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. Le eventuali modifiche saranno adottate con Decreto Rettorale.

Le informazioni sul piano di studi vengono aggiornate annualmente, in occasione della programmazione didattica, e sono sottoposte agli organi di governo con l'approvazione annuale dell'offerta formativa; il loro aggiornamento non richiede l'adozione con decreto rettorale.

Ove si renda necessario, le seguenti informazioni possono essere aggiornate in corso d'anno con delibera della struttura didattica di riferimento, senza che si renda necessario un decreto rettorale di adozione:

- composizione del Collegio didattico del Corso di studio;
- composizione del Gruppo AQ del Corso di studio.