



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN FISICA

Emanato con DR. 449 del 14 luglio 2010



INDICE

Art. 1 - Istituzione e attivazione	2
Art. 2 - Obiettivi formativi	2
Art. 3 - Conoscenze verificate all'ingresso e obblighi formativi aggiuntivi	2
Art. 4 - Quadro generale delle attività formative e percorsi/curricula	3
Art. 5 - Modalità di svolgimento e di valutazione delle attività formative	4
Art. 6 - Piani di studio	5
Art. 7 - Tutorato, orientamento	5
Art. 8 - Prova finale.....	5
Allegati.....	6
Allegato A: Obiettivi formativi ed eventuali prerequisiti	7

Art. 1 - Istituzione e attivazione

1. Il Corso di Laurea in Fisica appartiene alla classe L-30 – Scienze e Tecnologie Fisiche. La struttura didattica responsabile del corso di studio è la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali.
2. Il corso di laurea in Fisica viene attivato a decorrere dall'anno accademico 2008/09 mediante inserimento nella banca dati dell'Offerta Formativa.

Art. 2 - Obiettivi formativi

1. Obiettivi specifici del corso di Laurea in Fisica dell'Ateneo di Trento sono
 - fornire una solida preparazione nelle discipline comprese nelle attività di base, in particolare la matematica;
 - privilegiare gli aspetti generali e di base delle discipline comprese nelle attività caratterizzanti, in particolare della struttura della materia fino al livello nucleare e subnucleare;
 - fornire una solida preparazione di tipo sperimentale tramite l'offerta di strutture avanzate di "laboratorio didattico";
 - rendere familiare lo studente con strumenti, non solo teorico-matematici e tecnologico-sperimentali ma anche informatico-computazionali relativi alle singole discipline;
 - adottare appropriate metodologie didattiche e di verifica dell'apprendimento capaci di integrare fra loro gli strumenti di cui al punto precedente;
 - stimolare l'apprendimento "attivo".
2. L'obiettivo è dunque quello far sì che il laureato sia in grado di
 - svolgere direttamente o dopo un breve tirocinio, attività lavorative che richiedano una certa familiarità con tecnologie innovative;
 - svolgere attività nell'industria, nella finanza e nei servizi in cui sia richiesta l'analisi di sistemi complessi, lo sviluppo di modelli, nonché la creazione di software dedicati;
 - affrontare con profitto qualsiasi specializzazione all'interno di un corso di Laurea Magistrale della classe di Fisica.
3. Il corso è strutturato in un unico percorso.

Art. 3 - Conoscenze verificate all'ingresso e obblighi formativi aggiuntivi

1. Per l'ingresso al corso di laurea sono richiesti:
 1. la conoscenza a livello pre-intermedio della lingua inglese (corrispondente al livello A2);
 2. la familiarità con il linguaggio matematico per quanto riguarda gli aspetti più elementari dell'aritmetica, dell'algebra e della geometria, l'attitudine a ragionare rigorosamente e un certo interesse per la comprensione dei fenomeni naturali.
2. Le modalità della relativa verifica consisteranno in:



Regolamento didattico del Corso di Laurea in Fisica

- un test di conoscenza dell'inglese. Saranno esentati dal test coloro che sono in possesso di un certificato riconosciuto come equivalente dal CIAL.
 - Il superamento di un colloquio in presenza di una commissione nominata dalla struttura didattica competente, volto ad accertare, con l'eventuale ausilio di un test le richieste di cui al punto 2. Potranno essere esentati dal colloquio coloro che hanno conseguito un voto di diploma di scuola secondaria di II grado maggiore di una certa soglia, fissata di anno in anno nel Manifesto degli Studi.
3. Gli studenti che non superano il test d'inglese dovranno seguire appositi corsi al CIAL.
 4. Coloro che non superano il colloquio saranno affidati ad un tutore sotto la guida del quale cercheranno di colmare entro il primo anno di corso le lacune individuate.
 5. La Facoltà fornisce agli studenti che intendono iscriversi ed hanno dei dubbi riguardo alla loro preparazione un servizio di consulenza individuale ed un sistema di test di autovalutazione anche informatizzati.

Art. 4 - Quadro generale delle attività formative e percorsi/curricula

1. Il Corso prevede un unico percorso formativo.

Attività formativa/ Insegnamento	SSD	CFU
Analisi matematica I	MAT/05	9
Analisi matematica II	MAT/05	9
Fisica Generale I	FIS/01 FIS/03	9 6
Geometria I	MAT/03	9
Lingua Inglese	L-LIN/12	3
Laboratorio di Fisica I	FIS/01	9
Informatica	INF/01	6
Fisica Generale II	FIS/01	9
Fisica Generale III	FIS/02	9
Analisi Matematica III	MAT/05	6
Laboratorio di Fisica II	FIS/01	9
Laboratorio di Fisica III	FIS/01	9
Meccanica Analitica	MAT/07	6
Meccanica Quantistica	FIS/02	9
Metodi matematici per la Fisica	FIS/02 FIS/02	3 6
Chimica con Esercitazioni di Laboratorio	CHIM/03	9
Laboratorio di Fisica IV	FIS/01	9
Introduzione alla meccanica statistica	FIS/03	6
Fisica Nucleare e Subnucleare	FIS/04	6
Struttura della Materia	FIS/03	6

Tot. 162

2. Il percorso formativo prevede inoltre l'acquisizione di:
 - **12 crediti** senza vincoli di settore disciplinare scelti tra gli insegnamenti appositamente attivati dal corso di laurea che compariranno annualmente sul Manifesto degli Studi, o tra quelli comunque attivati dall'Ateneo. Tali crediti possono essere dedicati, con il consenso dello studente e con l'approvazione della struttura didattica competente, ad attività formative coordinate svolte anche all'esterno dell'università, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, strutture scolastiche e sanitarie, musei, oltre a soggiorni presso altre università italiane o straniere, anche nel quadro di accordi internazionali. Queste attività si svolgono con la supervisione di un docente nominato dalla struttura didattica competente che



Regolamento didattico del Corso di Laurea in Fisica

- assegna un voto in trentesimi con eventuale lode, anche in base ad una relazione conclusiva presentata dallo studente.
- **6 crediti** dedicati alla preparazione e alla discussione della prova finale nonché a perfezionare la conoscenza dell'inglese.
3. Sono previste le seguenti **propedeuticità** fra le attività formative:
 - per poter sostenere l'esame di Fisica II gli studenti devono aver già sostenuto l'esame di Fisica I;
 - per poter sostenere l'esame di Analisi III gli studenti devono aver già sostenuto l'esame di Analisi I e II.
 4. Entro il **30 giugno** di ogni anno, la struttura didattica competente approva, nel rispetto dei principi stabiliti dal presente regolamento, il **manifesto degli studi**.
 5. Il manifesto degli studi disciplina per l'anno accademico successivo i seguenti punti:
 - l'elenco degli insegnamenti (con indicazione del numero di crediti, dei settori scientifico-disciplinari e dei docenti) e delle altre attività formative che saranno attivate nell'a.a. di riferimento e non presenti nel presente regolamento;
 - il calendario delle attività formative, degli esami e delle altre verifiche di profitto e della prova finale;
 - l'indicazione dei responsabili per le attività di tutorato.
 6. Entro il mese di **luglio** di ogni anno sarà pubblicato il Syllabus di ciascun insegnamento previsto dal manifesto degli studi. Oltre agli obiettivi formativi, ai contenuti e alle modalità didattiche, il Syllabus dovrà contenere una dettagliata descrizione delle modalità di valutazione, della bibliografia necessaria per la preparazione all'esame e di eventuali vincoli o restrizioni per la partecipazione all'esame. Le informazioni contenute nel Syllabus saranno valide per tutto l'a.a. di riferimento.

Art. 5 - Modalità di svolgimento e di valutazione delle attività formative

1. Le attività didattiche relative ad ogni corso consistono in lezioni frontali ed esercitazioni in aula e in laboratorio.
2. Per i corsi di Laboratorio di Fisica I,II,III e IV nonché per il corso di Chimica con Esercitazioni di Laboratorio è obbligatoria la frequenza alle esercitazioni in laboratorio. Tale frequenza viene verificata mediante appello nominale.
3. È previsto un Percorso di Approfondimento che prevede alcune attività integrative con l'obiettivo di fornire a studenti particolarmente motivati strumenti utili a consolidare ed ampliare le loro conoscenze in fisica e matematica, integrando insegnamenti già previsti dal corso di laurea. La partecipazione a tali attività è consentita a tutti gli studenti del Corso di Laurea ma non dà diritto all'acquisizione di CFU.
4. L'accesso formale e la permanenza nel percorso medesimo sono regolamentati sulla base di requisiti di merito.
5. Il completamento del percorso comporta il conferimento di un attestato finale di partecipazione. Possono essere previste borse di studio per la partecipazione a tale Percorso di Approfondimento, erogate sulla base di apposito regolamento.
6. Il calendario dei corsi di insegnamento è strutturato in semestri e la verifica di tali attività formative è svolta sotto forma di esami, consistenti in prove scritte, orali o elaborati progettuali.
7. Il calendario delle prove di esame prevede due tipi di prove:
 - prove a fine corso, integrate eventualmente da una o più prove intermedie tenute durante il periodo delle lezioni;
 - prove d'esame in periodi successivi al termine del periodo di lezioni (sessioni di recupero); tali prove possono essere sostenute dagli studenti che non avessero sostenuto o superato la prova di fine corso.
8. Ogni anno sono previste almeno due sessioni di recupero collocate in periodi diversi rispetto a quelli in cui si tengono le prove di fine corso. Per ogni attività formativa il totale annuale degli appelli sarà di almeno cinque (due appelli nella sessione gennaio-febbraio, due appelli nella sessione giugno-luglio, un appello nella sessione agosto-settembre).
9. Il docente responsabile, previo assenso del Preside, dovrà comunicare chiaramente all'interno del Syllabus eventuali restrizioni/vincoli per la partecipazione agli appelli d'esame. Il voto degli esami è espresso in trentesimi, con eventuale lode.
10. Le modalità di svolgimento delle verifiche sono riportate per ciascun insegnamento nel Syllabus.



Regolamento didattico del Corso di Laurea in Fisica

11. Per la conoscenza dell'inglese, la cui verifica è a cura del CIAL, sono previsti 3 CFU. Il voto viene espresso con il grado di "approvato" e "non approvato".
12. La verifica di ulteriori 3 crediti avviene contestualmente alla prova finale, scritta e/o presentata in lingua inglese.
13. La struttura didattica competente nomina un docente delegato alla supervisione e al coordinamento delle attività riguardanti le lingue straniere.
14. La struttura didattica competente può riconoscere attività formative svolte presso altri corsi di studio, anche di altre Università italiane o straniere. I relativi crediti sono attribuiti tenendo conto del contributo dell'attività al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea.
15. Per le modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e l'assegnazione dei relativi CFU si adottano le stesse procedure del programma Erasmus, salvo nei casi in cui queste siano previste da specifici accordi bilaterali.
16. La struttura didattica competente nomina una commissione il cui compito è di esaminare tutte le richieste di abbreviazioni di carriera e i piani di studio personalizzati.
17. L'impegno richiesto allo studente per ogni attività formativa è misurato in CFU. Un CFU corrisponde a circa 25 ore di impegno complessivo per lo studente, comprese quelle dedicate allo studio individuale. Per le attività che consistono in corsi di insegnamento, ogni credito comporta almeno 8 ore di didattica frontale.

Art. 6 - Piani di studio

1. Entro la fine di Dicembre del II anno di corso lo studente dovrà comunicare al Presidio Didattico i due corsi a scelta previsti nel corso di laurea.
2. Lo studente può presentare un piano di studi personalizzato che deroga alle regole prestabilite e che è soggetto all'approvazione da parte della struttura didattica responsabile ma che deve rispettare i vincoli stabiliti nell'Ordinamento didattico.
3. Agli studenti provenienti da corsi di studio della stessa classe è garantito il riconoscimento di almeno il 50% dei CFU precedentemente acquisiti nel medesimo settore scientifico disciplinare.
4. Lo studente che ottenga il riconoscimento di esami per almeno 45 crediti formativi, può essere ammesso direttamente al secondo anno, lo studente che ottenga il riconoscimento di esami per almeno 100 crediti formativi, può essere ammesso direttamente al terzo anno.

Art. 7 - Tutorato, orientamento

1. Il tutorato è svolto da:
 - personale degli uffici amministrativi preposti a fornire le informazioni tecnico-amministrative relative ai corsi di studio ed all'organizzazione della Facoltà;
 - gli studenti incaricati di fornire le informazioni sull'organizzazione della didattica del Corso di Laurea;
 - i docenti, i quali sono incaricati di offrire informazioni di tipo scientifico e formativo.
2. Ogni studente del primo anno viene affidato ad un tutore (preferibilmente uno studente di dottorato) che lo aiuta a individuare eventuali difficoltà nei singoli insegnamenti e in generale, ad affrontare i problemi legati alla transizione fra scuola superiore e università. I tutori incoraggiano gli studenti a utilizzare le ore di ricevimento dei docenti e dei ricercatori. I tutori osservano gli studenti e riportano ai docenti e ai responsabili dei corsi di laurea eventuali difficoltà generali e sistematiche da parte degli studenti nel capire determinati argomenti, nel seguire determinati ritmi di lavoro o comunque connesse con l'organizzazione della didattica. Nel Manifesto degli studi è indicato il nome del docente responsabile del tutorato.

Art. 8 - Prova finale

1. La prova finale consiste nella stesura di un elaborato scritto e in un colloquio. È previsto l'obbligo dell'uso dell'Inglese nella scrittura e/o nel colloquio. La stesura dell'elaborato è svolta con la guida di un relatore, compreso tra i professori e i ricercatori appartenenti alla Facoltà di Scienze o i titolari di insegnamento del corso di laurea, con il quale lo studente concorda l'argomento.
2. La valutazione viene espressa da una apposita commissione, costituita secondo le norme contenute nel Regolamento didattico di Ateneo.



Regolamento didattico del Corso di Laurea in Fisica

3. Le procedure per l'ammissione all'esame finale, i criteri per la formazione del voto di laurea, le modalità di presentazione dell'elaborato finale, etc. sono disciplinati nel Regolamento per lo svolgimento della prova finale, approvato da Consiglio di Facoltà.

Allegati

L'allegato **A** contiene la descrizione degli obiettivi formativi delle attività.



Allegato A: Obiettivi formativi ed eventuali prerequisiti

Analisi matematica I

Il corso intende proporre il calcolo differenziale e integrale di funzioni reali di una variabile reale, fornendone non solo le tecniche e i formalismi, necessari ai corsi che seguiranno, ma anche le basi storiche e logiche. Il corso è accompagnato da un adeguato numero di ore di esercitazioni facoltative rivolte ad acquisire familiarità con l'astrattezza della matematica e a recuperare i prerequisiti matematici, appresi a scuola.

Analisi matematica II

Il corso si propone di continuare la formazione matematica degli studenti introducendo degli argomenti scelti di Analisi Matematica quali, le serie di Fourier, il calcolo differenziale per funzioni di più variabili, massimi e minimi di funzioni di più variabili, teorema delle funzioni implicite e sue applicazioni, equazioni differenziali ordinarie non lineari. La conoscenza dei contenuti del corso di Analisi Matematica I è un fondamentale prerequisito.

Analisi Matematica III

Scopo del corso è fornire allo studente strumenti, risultati e applicazioni del calcolo integrale (integrale doppio, triplo, curvilineo e di superficie). La teoria di riferimento è quella dell'integrale di Riemann. Si proveranno, fra gli altri, i teoremi di Gauss, Green e Stokes. Essi troveranno applicazioni nel contesto dei campi conservativi. Si esaminerà, con rigore, la specularità fra questo tema e alcuni argomenti fondamentali dell'analisi complessa. La teoria del calcolo differenziale e integrale per funzioni di una variabile reale (sviluppata nei corsi di Analisi Matematica I e II) costituiscono imprescindibili prerequisiti per questo corso.

Geometria

Il corso si propone di familiarizzare lo studente con i metodi elementari dell'algebra lineare. Prerequisito per seguire con profitto il corso è la conoscenza delle tecniche elementari per eseguire facili calcoli con numeri interi e razionali.

Metodi matematici per la Fisica

Il corso intende introdurre lo studente ad alcuni specifici strumenti matematici necessari per la descrizione dei fenomeni fisici della fisica classica e quantistica. Sono prerequisiti essenziali conoscenze di base ottenute nei corsi di Analisi Matematica e Geometria.

Fisica Generale I

Lo scopo del corso è far apprendere allo studente gli obiettivi generali e gli strumenti d'indagine della fisica, tramite lo studio approfondito dei principi della meccanica classica newtoniana e della termodinamica e di alcune loro applicazioni significative.

Fisica Generale II

Lo scopo del corso è di introdurre i fondamenti sperimentali dell'elettricità e del magnetismo nonché di avviare allo studio della teoria della radiazione elettromagnetica, utilizzando gli strumenti matematici più adeguati a descriverla e illustrando le conseguenze formali e pratiche che possono scaturirne (proprietà elettriche e magnetiche della materia, teoria elettromagnetica della luce, interazione tra luce e materia e relatività speciale).

Laboratorio di Fisica I



Regolamento didattico del Corso di Laurea in Fisica

Il corso costituisce una prima introduzione alla pratica di laboratorio tramite l'esecuzione di semplici esperimenti di meccanica e termodinamica, confrontando strategie di misura diverse e discutendone i risultati. Ha come scopo l'apprendimento e l'utilizzazione delle tecniche di base per l'analisi dei dati e la valutazione degli errori, nonché di alcuni concetti elementari della teoria delle probabilità e della statistica.

Laboratorio di Fisica II

L'obiettivo principale del corso è fornire allo studente la capacità di utilizzare alcune tecniche sperimentali nel campo della tecnologia del vuoto e dell'ottica, allenandolo a risolvere alcuni problemi sperimentali in fisica.

Laboratorio di Fisica III

Scopo del corso è avviare allo studio dei fenomeni elettrici e magnetici dipendenti dal tempo illustrandone le conseguenze formali e pratiche (proprietà elettriche e magnetiche della materia, teoria elettromagnetica della radiazione, interazione radiazione materia e relatività ristretta). Si introducono anche i primi concetti della fisica quantistica discutendone i fatti sperimentali e le prime conquiste teoriche, fino alla formulazione dell'equazione di Schrodinger.

Laboratorio di Fisica IV

Il corso si prefigge lo scopo di fornire agli studenti la padronanza di elementi di elettronica analogica e digitale. Principi di base di elettromagnetismo, elettronica analogica ed analisi matematica sono utili prerequisiti.

Chimica con Esercitazioni di Laboratorio

Il corso si prefigge lo scopo di fornire agli studenti i fondamenti sperimentali e teorici della chimica e quella minima capacità tecnica che permette loro di sapersi muovere in un laboratorio di chimica. Particolare enfasi viene data alla struttura atomica della materia, alle proprietà chimico-fisiche delle sostanze, alla termodinamica dei processi chimici ed allo studio degli equilibri in soluzione. I corsi di Fisica Generale I e II rappresentano prerequisiti importanti.

Meccanica Analitica

Il corso riguarda principalmente la formulazione Lagrangiana e Hamiltoniana della Meccanica Classica. I prerequisiti sono le nozioni basilari di Analisi Matematica, Geometria e Fisica Generale.

Introduzione alla meccanica statistica

Il corso intende familiarizzare lo studente con la trattazione statistica all'equilibrio termodinamico di un sistema meccanico classico e quantistico con N gradi di libertà. La conoscenza della meccanica Hamiltoniana è importante prerequisito.

Meccanica Quantistica

Il corso punta a familiarizzare gli studenti con i nuovi concetti della meccanica quantistica ed il relativo formalismo matematico. Questi sono strumenti necessari per la descrizione dei fenomeni fisici su scala microscopica e in generale per accostarsi alle problematiche più importanti della fisica moderna.

Fisica Nucleare e Subnucleare

L'obiettivo del corso è di presentare un'introduzione ai concetti e oggetti tipici della fisica nucleare e della fisica delle particelle, sottolineando le idee unificatrici e gli strumenti comuni. Conoscenze di base di Fisica Generale ed elementi fondamentali della Meccanica Quantistica costituiscono essenziali requisiti.



Regolamento didattico del Corso di Laurea in Fisica

Informatica

Il corso, basato sul linguaggio C, punta a fornire le basi minime della programmazione imperativa, punto di partenza per la comprensione di qualsiasi altro tema dell'informatica. Sono previste esercitazioni al calcolatore. Non vi sono prerequisiti.

Lingua Inglese

Il modulo intende offrire gli strumenti necessari per aiutare gli studenti a progredire da un livello di conoscenza A2 a B1