

Dipartimento di Matematica e Fisica

ALLEGATO "A"
ATTIVITÀ FORMATIVE DEL CORSO DI LAUREA IN FISICA (CLASSE L-30, SCIENZE E TECNOLOGIE FISICHE)

ANNO ACCADEMICO 2019 - 2020

Dipartimento di Matematica e Fisica

Allegato “A” Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
1° anno										
Analisi Matematica I	MAT/05	15	150	a	discipline matematiche e informatiche	Acquisire i concetti fondamentali di differenziazione e di integrazione per le funzioni di una variabile	nessuna	Numeri reali e complessi. Funzioni di una variabile: limiti, derivate, integrali	lezioni frontali, esercitazioni	prova scritta, prova orale
Fisica Generale I	FIS/01	15	128	a	discipline fisiche	Acquisire conoscenza delle leggi di base della dinamica del punto materiale e della meccanica dei sistemi e capacità di risolvere esercizi proponenti situazioni reali. Applicare le leggi della dinamica a sistemi complessi quali i gas e i fluidi. Acquisire conoscenza degli elementi della termodinamica	nessuna	Cinematica, principi della dinamica, leggi di conservazione e meccanica dei sistemi, corpi rigidi; fluidi, onde, termologia, principi della termodinamica, cambiamenti di stato, aspetti cinetico – microscopici	lezioni frontali, esercitazioni	prova scritta, prova orale
Esperimentazioni di Fisica I	FIS/01	11	100	b	sperimentale applicativo	Acquisire la capacità di determinare la incertezza di misure sperimentali sia dirette sia indirette. Acquisire capacità di eseguire una analisi statistica di dati sperimentali. Acquisire manualità in laboratorio, nella esecuzione di semplici misure di meccanica	nessuna	Misura e suo significato, sensibilità ed errori, test statistici; esperienze di laboratorio	lezioni frontali, laboratorio con obbligo di frequenza di almeno l'80% (su 36 ore totali)	prova pratica, prova orale
Laboratorio di Programmazione e Calcolo	INF/01	6	60	c	informatico	Acquisire le nozioni di base sulle architetture dei calcolatori e della loro programmazione, acquisire le conoscenze di base dei linguaggi di programmazione usati in ambito scientifico	nessuna	Informatica per esperimenti di Fisica	lezioni frontali, laboratorio	prova pratica, prova orale

Dipartimento di Matematica e Fisica
Allegato "A" Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
Elementi di Geometria	MAT/03	9	90	c		Nel corso vengono insegnate agli studenti le basi dell'algebra lineare e della geometria analitica nel piano e nello spazio. In particolare vengono sviluppate le nozioni essenziali per risolvere un sistema di equazioni lineari, per calcolare il rango di una matrice e di altri suoi invarianti. Per quanto riguarda le nozioni di geometria analitica si porrà particolare attenzione alla nozione di prodotto scalare e allo studio di coniche e quadriche	nessuna	Vettori, matrici, sistemi di equazioni. Elementi di geometria analitica	lezioni frontali, esercitazioni	prova scritta, prova orale
2° anno										
Analisi Matematica II (Mutuato da CdL in Matematica AM210 Analisi 3, AM220 Analisi 4)	MAT/05	15	126	a	discipline matematiche e informatiche	Acquisire i concetti fondamentali di differenziazione e di integrazione per le funzioni a più variabili	Analisi Matematica I	Calcolo integrale. Successioni; Serie; Serie di Fourier. Equazioni differenziali ordinarie	lezioni frontali, esercitazioni	Prova scritta, prova orale
Elementi di Chimica	CHIM/03	6	52	a	discipline chimiche	Acquisire i concetti fondamentali sperimentali e teorici della chimica generale	nessuna	Strutture chimiche. Leggi stechiometriche, potenziali chimici, legami chimici, reazioni	lezioni frontali, esercitazioni	prova scritta, prova orale
Fisica Generale II	FIS/01	15	128	a	discipline fisiche	Far acquisire allo studente le conoscenze di base dell'elettromagnetismo classico nel vuoto e nella materia	Fisica Generale I	Elettrostatica nel vuoto e nella materia, magnetostatica, induzione e.m., circuiti, correnti alternate; il campo elettromagnetico nella materia; equazioni di Maxwell, onde e.m., ottica	lezioni frontali, esercitazioni	prova scritta, prova orale

Dipartimento di Matematica e Fisica
Allegato "A" Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
Esperimentazioni di Fisica II	FIS/01	9	90	b	sperimentale applicato	Far acquisire allo studente capacità nell'uso degli strumenti di misura delle grandezze elettriche e nella realizzazione pratica di semplici circuiti elettrici in regime di corrente continua ed alternata. Acquisire consapevolezza della consistenza dei dati sperimentali con i risultati previsti teoricamente, raggiungere padronanza nell'applicare la teoria degli errori all'analisi dati e nella rappresentazione grafica in scala lineare e logaritmica dei risultati sperimentali. Fare osservare ed interpretare effetti ottici legati alla rifrazione e alla diffrazione ed interferenza della luce.	Esperimentazioni di Fisica I	Teoria dei circuiti; misure in corrente continua ed alternata; misure di ottica	lezioni frontali, laboratorio	prova pratica, prova orale
Meccanica Analitica (Mutuato da FM210 del CdL in Matematica)	MAT/07	9	78	c	discipline matematiche e informatiche	Fornire allo studente conoscenze di concetti e metodi della meccanica classica nella sua formulazione lagrangiana ed hamiltoniana	Fisica Generale I	Meccanica analitica; equazioni di Lagrange e Hamilton; trasformazioni canoniche	lezioni frontali, esercitazioni	prova scritta, prova orale
3° anno										
Elementi di Fisica nucleare e Subnucleare	FIS/04	6	72	b	microfisico e di struttura della materia	Illustrare i concetti di base della fisica dei nuclei. Proprietà dei nuclei, decadimenti nucleari, reazioni nucleari. Introduzione alle interazioni fondamentali tra particelle elementari.	Fisica Generale II	Relatività ristretta. Fisica del nucleo, decadimenti, fisica delle particelle elementari	lezioni frontali, esercitazioni	prova scritta, prova orale
Elementi di Meccanica Statistica	FIS/02	6	60	b	teorico e dei fondamenti della fisica	Acquisire la conoscenza dei principi fondamentali della meccanica statistica per sistemi classi e quantistici	Fisica Generale II	Meccanica Statistica classica e quantistica	lezioni frontali, esercitazioni	prova scritta, prova orale

Dipartimento di Matematica e Fisica

Allegato "A" Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
Esperimentazioni di Fisica III	FIS/01	6	56	b	sperimentale applicativo	<p>Il corso copre i fondamenti della tecnologia elettronica, al fine di approfondire la comprensione dei dispositivi elettronici che fanno parte delle tecnologie che ci circondano. In particolare, il corso è orientato alle applicazioni dei componenti elettronici per le misurazioni fisiche. Scopo del corso è quello di fornire agli studenti la capacità di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificare le applicazioni e le potenzialità dell'elettronica nei laboratori di Fisica. 2. Riconoscere i diversi componenti elettronici utilizzati per le diverse funzioni elettroniche. 3. Essere in grado di analizzare semplici circuiti elettronici analogici e digitali. 4. Essere in grado di gestire la strumentazione di base presente in un laboratorio di elettronica. 	Esperimentazioni di Fisica II	<p>Elettronica di base, amplificatori, filtri e sistemi digitali</p>	lezioni frontali, laboratorio	<p>prova pratica, prova orale</p>
Fisica Atomica e Molecolare	FIS/03	6	66	b	microfisico e della struttura della materia	<p>Studiare le proprietà fondamentali di atomi e molecole con l'applicazione della Meccanica Quantistica con particolare attenzione all'interazione dei sistemi col campo elettromagnetico. Spettri atomici e molecolari.</p>	Fisica Generale II	<p>Risoluzione delle equazioni della Meccanica Quantistica per atomi e molecole con metodi approssimati. Teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo per l'interazione fra atomi e molecole col campo elettromagnetico.</p>	lezioni frontali, esercitazioni	<p>prova scritta, prova orale</p>

Dipartimento di Matematica e Fisica

Allegato "A" Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
Meccanica Quantistica	FIS/02	12	120	b	teorico e dei fondamenti della fisica	Acquisire i principi di base sperimentali e teorici della meccanica quantistica non relativistica	nessuna	Postulati e fondamenti della meccanica quantistica. Equazione di Schrodinger. Buca di potenziale. Oscillatore armonico. Momento angolare e spin. Teoria delle perturbazioni	lezioni frontali, esercitazioni	prova scritta, prova orale
Metodi Matematici per la Fisica	FIS/02	12	102	b	teorico e dei fondamenti della fisica	Fornire allo studente alcuni strumenti matematici, soprattutto riguardo alla teoria delle funzioni di variabile complessa e all'analisi di Fourier, che sono essenziali per il proseguimento del suo percorso formativo	Analisi Matematica II	Funzioni di variabile complessa, spazi vettoriali e operatori lineari, trasformata di Fourier	lezioni frontali, esercitazioni	prova scritta, prova orale
Attività formative a libera scelta *										

Dipartimento di Matematica e Fisica

Allegato "A" Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
Laboratorio di Gestione Dati	FIS/04	6	48	d		Fornire allo studente gli strumenti base per la progettazione, la realizzazione e la gestione di sistemi complessi di calcolo per il processamento di quantità importanti di dati.	nessuna	Progettazione, realizzazione e gestione di sistemi complessi di calcolo per il processamento di quantità importanti di dati	lezioni frontali	prova orale
Complementi di Meccanica Analitica modulo A	MAT/07	3	30	d	discipline matematiche e informatiche	Approfondire gli strumenti matematici alla base della meccanica fornendo applicazioni anche in altri campi	nessuna	Concetti e metodi della meccanica analitica nella sua formulazione Newtoniana e Lagrangiana	lezioni frontali	prova orale

Dipartimento di Matematica e Fisica

Allegato "A" Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
Complementi di Meccanica Analitica modulo B	MAT/07	3	30	d	discipline matematiche e informatiche	Approfondire gli strumenti matematici alla base della meccanica fornendo applicazioni anche in altri campi	nessuna	Concetti e metodi della meccanica analitica nella sua formulazione Lagrangiana e Hamiltoniana	lezioni frontali	prova orale
Elementi di fisica degli acceleratori	FIS/04	3	24	d	microfisico e di struttura della materia	Acquisire una conoscenza di base dei principi di funzionamento degli acceleratori di particelle e delle loro principali applicazioni	nessuna	Elementi di cinematica relativistica, introduzione generale ai vari tipi di acceleratori, dinamica lineare dei fasci negli anelli di accumulazione, emittanza e damping da radiazione, cenni sulla radiazione di sincrotrone, elementi magnetici degli anelli di accumulazione	lezioni frontali	prova orale
Principi di Astrofisica	FIS/05	6	60	d	Astrofisico, geofisico e spaziale	Fornire allo studente una prima visione di alcuni fra gli argomenti fondamentali dell'Astrofisica e della Cosmologia utilizzando le conoscenze matematiche e fisiche acquisite nel primo biennio.		Scale astronomiche. Sistemi di coordinate. Fotometria. Gli strumenti. Sistema solare e pianeti extrasolari. Formazione ed evoluzione stellare. Galassie: classificazione, struttura, dinamica	lezioni frontali	prova orale

Dipartimento di Matematica e Fisica

Allegato "A" Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
								<p>ed il problema della materia oscura. I Nuclei Galattici Attivi: accrescimento sui buchi neri supermassivi e radio sorgenti. Cosmologia: evoluzione dell'Universo dal Big Bang ad oggi. Struttura stellare. Fisica delle stelle di neutroni e Pulsar. Formazione stellare nelle galassie e relativi indicatori. I Nuclei Galattici Attivi e le relazioni di scala tra buchi neri e galassie. Gli ammassi di galassie e la materia oscura. Problemi aperti in Cosmologia: energia oscura e barioni mancanti</p>		

Dipartimento di Matematica e Fisica

Allegato "A" Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
Principi di Astrofisica modulo A	FIS/05	3	30	d	Astrofisico, geofisico e spaziale	Fornire allo studente una prima visione di alcuni fra gli argomenti fondamentali dell'Astrofisica e della Cosmologia utilizzando le conoscenze matematiche e fisiche acquisite nel primo biennio.	nessuna	Scale astronomiche. Sistemi di coordinate. Fotometria. Gli strumenti. Sistema solare e pianeti extrasolari. Formazione ed evoluzione stellare. Galassie: classificazione, struttura, dinamica ed il problema della materia oscura. I Nuclei Galattici Attivi: accrescimento sui buchi neri supermassivi e radio sorgenti. Cosmologia: evoluzione dell'Universo dal Big Bang ad oggi.	lezioni frontali	prova orale
Filosofia della Scienza (Mutuato dal CdL in Filosofia – Dipartimento Filosofia , Comunicazione Spettacolo)		3	24	d		Fornire un'introduzione ai temi e ai problemi attuali della filosofia della scienza		Introduzione ai temi e ai problemi della filosofia della scienza: la scienza (la fisica in particolare) spiega il mondo o si limita a descriverlo? E se spiega, quale modello esplicativo utilizza? Le sue teorie sono solo utili a predire il corso degli eventi o sono	lezioni frontali	prova orale

Dipartimento di Matematica e Fisica

Allegato "A" Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
								anche in qualche senso "vere"? In che modo muta una teoria scientifica? Esistono le entità postulate dalla scienza che non sono osservabili a occhio nudo? Che rapporto c'è tra scienza e istituzioni democratiche?		
Elementi di Fisica Teorica Contemporanea	FIS/02	3	24	d	teorico e dei fondamenti della fisica	Introdurre a livello elementare i concetti e i principi della ricerca in fisica teorica contemporanea.	nessuna	Introduzione alle basi della fisica teorica con riferimenti alla Teoria della relatività ristretta e generale, alle basi della meccanica quantistica con cenni alla teoria dei campi fino ad arrivare alla descrizione degli aspetti più recenti della ricerca in fisica teorica.	lezioni frontali	prova orale
Principi di Fisica Terrestre e dell'Ambiente	FIS/06 e FIS/07	3	24	d	Astrofisico, geofisico e spaziale	Acquisire competenze relative ai principi fisici di base propri dello studio del pianeta terra e delle dinamiche interattive fra geosfera, idrosfera, atmosfera e criosfera e della Fisica dell'Ambiente.	nessuna	Origine del sistema solare, pianeti e corpi minori. Origine ed evoluzione della Terra. Interazione Terra-Sole. La Terra come sistema dinamico: geosfera, atmosfera, idrosfera, criosfera.	lezioni frontali	prova orale

Dipartimento di Matematica e Fisica
Allegato "A" Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
								Problemi aperti in fisica terrestre e dell'ambiente		
Principi di Materia Condensata	FIS/03	3	30	d	microfisico e della struttura della materia	Fornire allo studente un'introduzione ad alcuni fra gli argomenti importanti per la ricerca in fisica della materia condensata.	nessuna	Introduzione alla fisica dei liquidi, della materia soffice e dei sistemi disordinati Introduzione alla spintronica: concetti, applicazioni, sfide. Introduzione alla fisica della materia alla nanoscala	lezioni frontali	prova orale
Laboratorio di Astrofisica	FIS/05	6	62	d	Astrofisico, geofisico e spaziale	La finalità del corso è quella di far acquisire una sufficiente padronanza degli strumenti concettuali e sperimentali di base dell'astrofisica, con particolare riferimento all'intervallo spettrale del visibile	nessuna	Strumenti concettuali e sperimentali di base dell'astrofisica con riferimento all'intervallo spettrale del visibile	lezioni frontali, laboratorio	prova orale
Laboratorio di Fisica Nucleare e Subnucleare	FIS/04	6	62	d	microfisico e della struttura della materia	Il corso è basato principalmente sulla attività' di laboratorio, è preceduto da una serie di lezioni in aula dedicate ai concetti di base riguardo i rivelatori, i sistemi di trigger, l'acquisizione di segnali nel campo della Fisica delle Alte Energie. Il laboratorio consiste nella realizzazione di un esperimento di piccola scala per la misura del decadimento del mesone mu.	nessuna	Esecuzione e analisi dei dati di esperimenti di fisica nucleare e subnucleare	lezioni frontali, laboratorio	prova orale
Laboratorio di Fisica della Materia	FIS/03	6	62	d	microfisico e della struttura della materia	Acquisire competenze nell'esecuzione e analisi di dati di esperimenti di fisica della materia	nessuna	Acquisire competenza nella esecuzione di analisi dei dati di esperimenti di fisica della materia	lezioni frontali, laboratorio	prova orale

Dipartimento di Matematica e Fisica

Allegato "A" Attività Formative Corso di Laurea in Fisica (Classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Ambito disciplinare	Obiettivi formativi	Propedeuticità	Contenuti e tipologia	Tipologia di somministrazione e della didattica	Verifica del profitto
Laboratorio di Fisica Terrestre e dell'Ambiente	FIS/06	6	62	d	Astrofisico, geofisico e spaziale	Acquisire competenza nella esecuzione e analisi dei dati di esperimenti di fisica terrestre e dell'ambiente	nessuna	Acquisire competenza nella esecuzione di analisi dei dati di esperimenti di fisica terrestre e dell'ambiente	lezioni frontali, laboratorio	prova orale
Altre attività formative										
Prova finale (tesi di laurea)		6		f						
Lingua inglese		4		e, f		Il livello B1 fornisce allo studente le capacità di comunicare le conclusioni e conoscenze ad esse sottese, di quanto appreso, in modo chiaro e critico, anche mediante l'utilizzo in forma scritta e orale della lingua inglese utilizzando all'occorrenza gli strumenti informatici necessari per la presentazione, l'acquisizione e lo scambio di dati scientifici anche attraverso elaborati scritti, diagrammi e schemi. Capacità di sostenere una basilare discussione scientifica utilizzando gli argomenti appresi.	nessuna	Letture e interpretazione di testi scientifici		prova scritta

LEGENDA

TAF (tipologia dell'attività formativa): a = attività formative di base; b = attività formative caratterizzanti; c = attività formative affini o integrative; d = attività formative a scelta dello studente; e = attività formative relative alla prova finale; f = altre attività formative (ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini)

Propedeuticità: si intendono gli insegnamenti i cui esami devono essere già stati verbalizzati prima di sostenere l'esame in questione

Nel campo "tipologia della somministrazione della didattica"

viene precisato se si tratta di un insegnamento annuale o semestrale e la sua tipologia, ad es. corso convenzionale, corso di (o con) laboratorio, seminari didattici, corso a distanza, corso di letture, corso con tipologia mista, corso sperimentale, ecc.

Nel campo "verifica del profitto" (modalità di svolgimento degli esami ed altre verifiche in itinere)

viene precisato se si tratta di attività formativa con esame finale (con voto) oppure con idoneità. Inoltre, si danno indicazioni sul tipo di valutazione, ad es. valutazione in itinere, esercizi scritti, seminari didattici, esame finale scritto o/e orale, ecc.