

SCUOLA	delle Scienze di Base e applicate
ANNO ACCADEMICO	2014/2015
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO	Chimica e Tecnologia Farmaceutiche - 2013
INSEGNAMENTO	Matematica e Fisica C.I.
TIPO DI ATTIVITÀ	Base
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline Matematiche, Fisiche, Informatiche e Statistiche
CODICE INSEGNAMENTO	13167
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/07 (I e II modulo)
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1 e 2)	Antonio Bartolotta Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	16
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	280
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	120
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Dipartimento di STEBICEF
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Test a risposta multipla e Colloquio
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	matematica primo semestre; fisica secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	http://offweb.unipa.it/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	mer 11-13 gio 10-12 via Cipolla 74/d

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione degli strumenti matematici necessari per proseguire gli studi del Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche. Capacità di interpretare e descrivere i fenomeni naturali sulla base di leggi fisiche. Capacità di utilizzare il linguaggio scientifico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicare autonomamente gli strumenti del calcolo infinitesimale e integrale. Sapere utilizzare le leggi fisiche per la progettazione e la comprensione di esperimenti scientifici, anche tramite l'uso di modelli.

Autonomia di giudizio

Essere in grado di commentare criticamente e in modo autonomo fenomeni naturali con gli strumenti matematici e della fisica. Sapere riconoscere i rapporti di causa-effetto, sapere valutare in modo logico e oggettivo i risultati di esperimenti scientifici.

Abilità comunicative

Capacità di esporre i risultati di esperimenti tramite funzioni e grafici. Essere in grado di descrivere in modo semplice, ma al tempo stesso rigoroso, osservazioni scientifiche.

Capacità d'apprendimento

Capacità proseguire gli studi utilizzando la formazione di base ricevuta nel corso. Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO MATEMATICA

Fornire allo studente le conoscenze e gli strumenti di Matematica utili per proseguire gli studi del Corso di Laurea Magistrale in CTF: risolvere equazioni, disequazioni e semplici problemi di geometria analitica; comprendere il significato e le finalità degli strumenti del calcolo infinitesimale e integrale, e utilizzare tali strumenti: svolgere lo studio completo di una funzione e analizzare in modo critico il grafico di una funzione; risolvere semplici equazioni differenziali del primo e del secondo ordine, utilizzate ad esempio nei modelli che descrivono il metabolismo dei farmaci.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO FISICA

Fornire allo studente le conoscenze di Fisica utili per proseguire gli studi del Corso di Laurea Magistrale in CTF, con particolare riguardo alle materie che richiedono conoscenze di Fisica, quali Chimica Fisica, Fisiologia, Metodi fisici in chimica organica. Al termine del Corso, lo studente avrà appreso le leggi fisiche di base e le interazioni fondamentali che regolano il mondo in cui viviamo, e avrà acquisito la capacità di spiegare fenomeni naturali sulla base di tali leggi, con particolare attenzione alla legge di conservazione della energia e a una descrizione dal punto di vista microscopico.

MODULO	MATEMATICA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	<p>RICHIAMI E COMPLEMENTI AL PROGRAMMA DELLE SCUOLE SUPERIORI</p> <p>I numeri naturali, interi, razionali, reali. Valore approssimato di un numero irrazionale. Le funzioni elementari valore assoluto, potenza, radice, esponenziale, logaritmo. Notazione scientifica; calcoli numerici e con percentuali. Equazioni e disequazioni razionali intere di primo e secondo grado; equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche; sistemi di disequazioni. Le funzioni trigonometriche seno, coseno, tangente, cotangente. Le funzioni trigonometriche inverse. Relazione tra gli elementi di un triangolo rettangolo.</p> <p>Sistema di riferimento cartesiano ortogonale. Equazione della retta; significato geometrico del coefficiente angolare della retta; angolo tra due rette; condizione di parallelismo e di perpendicolarità tra rette. Curve algebriche del secondo ordine. Equazione della circonferenza, della ellisse, della parabola, della iperbole. Rappresentazione parametrica delle curve piane.</p> <p>Operazioni sugli insiemi (unione, differenza, intersezione). Estremo superiore ed estremo inferiore di un insieme di numeri reali; massimo e minimo. Intervalli limitati e illimitati. Intorno di un numero.</p>
6	<p>LIMITI DI FUNZIONE REALE DI VARIABILE REALE</p> <p>Definizione di limite finito per una funzione in un punto. Limite destro e limite sinistro. Definizione di limite infinito per una funzione in un punto. Definizione di limite per una funzione all'infinito. Enunciati dei teoremi: di unicità del limite, della permanenza del segno, del confronto. Alcuni limiti notevoli; il numero "e". Forme indeterminate. Operazioni sui limiti: limite</p>

	<p>di somma, differenza, prodotto, quoziente di funzioni.</p> <p>FUNZIONI CONTINUE</p> <p>Definizione di funzione continua in un punto e in un intervallo. Esempi di funzione continua. Enunciati dei teoremi: esistenza degli zeri, esistenza dei valori intermedi, Weierstrass. Punti di discontinuità: di prima specie, di seconda specie, eliminabile.</p>
14	<p>DERIVATA DI FUNZIONE REALE DI UNA VARIABILE REALE</p> <p>Definizione di derivata. Retta tangente e significato geometrico della derivata. Derivata delle funzioni più comuni. Derivata di somma, differenza, prodotto, quoziente di funzioni. Regole di derivazione delle funzioni composte. Derivate di ordine superiore. Enunciati dei teoremi: di Fermat, di Rolle, di Lagrange con corollari. Regola di De L'Hospital.</p> <p>Differenziale di una funzione e suo significato geometrico. Approssimazione lineare di una funzione; errore di approssimazione assoluto, relativo, percentuale.</p> <p>DISEGNO DEL GRAFICO DI UNA FUNZIONE</p> <p>Dominio e codominio di una funzione. Estremi di una funzione. Funzioni monotone. Funzioni pari, dispari, periodiche. Rappresentazione grafica dei valori numerici di una funzione. Scale logaritmiche e semilogaritmiche. Funzioni composte.</p> <p>Criterio di monotonia di una funzione. Massimi e minimi relativi e assoluti. Concavità, convessità e flessi. Asintoti. Studio completo del grafico di una funzione.</p>
4	<p>SUCCESSIONI E SERIE</p> <p>Successioni numeriche; successioni limitate e illimitate; successioni convergenti e divergenti; successioni monotone. Limite di una successione; operazioni sui limiti.</p> <p>Somma parziale dei primi n termini di una successione. Definizione di serie. Serie convergente e somma di una serie. Serie armonica; serie geometrica. Serie di potenze. Polinomio di Taylor.</p>
10	<p>INTEGRALE DI FUNZIONE REALE DI UNA VARIABILE REALE</p> <p>Metodo di esaurimento per il calcolo dell'area di una figura piana. L'integrale definito come limite della somma integrale inferiore e superiore. Significato geometrico dell'integrale definito. Enunciati e dimostrazione del teorema della media e del teorema fondamentale del calcolo integrale. Funzione primitiva di una funzione e definizione di integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati. Integrali delle funzioni più comuni. Formula fondamentale del calcolo integrale. Proprietà dell'integrale: integrale di somma di funzioni; integrale del prodotto di una funzione per una costante. Metodi di integrazione: per decomposizione in somma, per sostituzione, per parti. Integrali impropri convergenti. Calcolo di aree di figure piane.</p>
8	<p>EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE</p> <p>Definizione generale e classificazione delle equazioni differenziali. Soluzione generale di una equazione differenziale; condizioni iniziali e soluzione particolare. Equazioni differenziali lineari del primo ordine. Risoluzione di equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari omogenee del secondo ordine a coefficienti costanti; tecniche di risoluzione. Equazioni differenziali e modelli matematici; esempi di applicazione.</p> <p>CALCOLO DIFFERENZIALE PER FUNZIONE REALE DI PIU'</p>

	VARIABILI REALI Definizione di funzione di due o più variabili. Dominio e rappresentazione cartesiana per funzione reale di due variabili reali. Derivata parziale; differenziale totale; derivate successive. Forme differenziali esatte.
	ESERCITAZIONI
10	Risoluzione di esercizi e problemi relativi agli argomenti trattati.
TESTI CONSIGLIATI	M.Bramati, C.Pagani, S.Salsa: Matematica-Calcolo infinitesimale e algebra lineare. Zanichelli M.Ritelli, M.Bergamin, A.Trifone: Fondamenti di Matematica. Zanichelli G.Zwirner: Istituzioni di matematiche (parte prima). Ed. CEDAM, Padova D.Benedetto, M.Degli Esposti, C.Maffei: Matematica per le scienze della vita. Ambrosiana. R.A.Adams: Calcolo differenziale 1. Casa Editrice Ambrosiana ESERCIZI: A.Bartolotta, S.Calabrese: Esercizi di matematica svolti. EdiSES S.Salsa, A.Squellati: Esercizi di matematica, vol.1. Zanichelli G.Zwirner: Esercizi di analisi matematica. Ed. CEDAM, Padova

MODULO	FISICA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	GRANDEZZE FISICHE E UNITA' DI MISURA Definizione di grandezza fisica e di unità di misura; grandezze scalari e grandezze vettoriali. Il Sistema Internazionale delle unità di misura. Metodologia e significato del processo di misura di grandezze fisiche; incertezze e cifre significative. Somma, differenza e scomposizione di vettori; prodotto scalare e prodotto vettoriale.
13	MECCANICA DEI SOLIDI Sistemi di riferimento; posizione, spostamento, velocità, accelerazione; definizione e unità di misura. Legge oraria e rappresentazione grafica di alcuni semplici tipi di moto. Massa e forza, definizione e unità di misura. Le leggi della dinamica; le interazioni fondamentali. Peso di un corpo; massa volumica e peso specifico. Reazioni vincolari; forza di attrito statico e dinamico. Scomposizione e somma di forze, diagramma di corpo libero; esempi di risoluzione di problemi di dinamica. Moto circolare uniforme, accelerazione e forza centripeta; periodo, frequenza, velocità angolare. Lavoro, energia cinetica, potenza; definizione e unità di misura. Teorema della energia cinetica. Forze conservative e forze non conservative; energia potenziale, definizione e unità di misura. Energia potenziale gravitazionale, energia potenziale elastica; energia meccanica totale e sua conservazione nella risoluzione di problemi. La forza come gradiente della energia potenziale; diagrammi di energia; energia potenziale e condizioni di equilibrio. Legge di conservazione dell'energia, quantizzazione della energia. Quantità di moto e impulso, definizione e unità di misura; teorema dell'impulso; moto del centro di massa; conservazione della quantità di moto totale di un sistema; urti elastici e anelastici. Momento di una forza e momento angolare di un punto materiale, definizione e unità di misura. Momento angolare e momento di inerzia di un corpo rigido; conservazione del momento angolare totale di un sistema. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido. Elasticità, sforzo e deformazione.

<p>8</p>	<p>MECCANICA DEI FLUIDI Equilibrio nei fluidi; forze di volume e forze di superficie; pressione, definizione e unità di misura. Dimostrazione della legge fondamentale della idrostatica. Principio di Pascal; legge di Stevino; legge di Archimede. Moto dei fluidi ideali: portata ed equazione di continuità, teorema di Bernoulli con applicazioni. Moto dei fluidi reali: viscosità, definizione e unità di misura. Moto laminare, resistenza idraulica, legge di Hagen-Poiseuille. Condotti in serie e in parallelo. Misura della viscosità: viscosimetro di Oswald. Moto di un solido in un fluido viscoso: legge di Stokes, velocità di sedimentazione. Tensione superficiale, definizione e unità di misura; metodi di misura. Legge di Laplace per bolle e gocce. Fenomeni di capillarità, legge di Jurin.</p>
<p>10</p>	<p>TERMODINAMICA La temperatura, definizione e unità di misura. Il calore, definizione e unità di misura. Capacità termica; calore specifico; calore molare; equilibrio termico. Cambiamenti di stato, calore latente; evaporazione, pressione di vapore saturo ed ebollizione. Meccanismi di trasmissione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento. Sistema termodinamico; condizioni per l'equilibrio termodinamico. Trasformazioni termodinamiche quasi statiche e loro rappresentazione grafica. Equazione di stato del gas ideale. Il lavoro in termodinamica. Energia interna di un sistema termodinamico e la prima legge della termodinamica. Applicazioni della prima legge al gas ideale. Macchine termiche e rendimento; il ciclo di Carnot; calcolo del rendimento per una macchina di Carnot. L'entropia, definizione e unità di misura. La seconda legge della termodinamica. La irreversibilità dei processi naturali e la legge dell'accrescimento dell'entropia dell'universo. Modello microscopico del gas ideale. Distribuzione di Maxwell delle velocità molecolari; principio di equipartizione della energia e interpretazione microscopica della pressione e della temperatura. Calcolo dei calori molari a volume e a pressione costante per il gas ideale monoatomico e biatomico. Interpretazione del comportamento in funzione della temperatura del calore molare a volume costante di un gas reale biatomico in base alla quantizzazione della energia. Interpretazione statistica dell'entropia.</p>
<p>12</p>	<p>ELETTROMAGNETISMO La carica elettrica; conservazione e quantizzazione della carica elettrica. La legge di Coulomb. Il campo elettrostatico, definizione e unità di misura; campo elettrostatico prodotto da una carica puntiforme. Principio di sovrapposizione; campo elettrostatico prodotto da distribuzioni di cariche. Potenziale elettrostatico, definizione e unità di misura; potenziale elettrostatico dovuto a cariche puntiformi. Il campo elettrostatico come gradiente del potenziale. Conduttori e isolanti. Campo elettrostatico e distribuzione di cariche nei conduttori. Capacità di un conduttore; condensatori; capacità di un condensatore. Il dipolo elettrico e il vettore momento di dipolo elettrico; moto ed energia potenziale di un dipolo elettrico in un campo elettrico. Sostanze dielettriche; la costante dielettrica; polarizzazione per orientazione e polarizzazione indotta. La conduzione elettrica nei gas, nei liquidi e nei solidi; la corrente elettrica; l'intensità di corrente elettrica, definizione e unità di misura.</p>

	<p>Leggi di Ohm; resistenze in serie e in parallelo.</p> <p>Magnetostatica nel vuoto; fenomeni magnetici; il campo magnetico, definizione e unità di misura. Moto di una carica elettrica in un campo magnetico, la forza di Lorentz; lo spettrometro di massa. Forza magnetica agente su un conduttore percorso da corrente; campo magnetico generato da un conduttore percorso da corrente. Prima e seconda formula di Laplace per il campo magnetico. Forza magnetica tra due conduttori paralleli rettilinei percorsi da corrente, definizione di ampère. Spira percorsa da corrente in un campo magnetico; il vettore momento di dipolo magnetico di una spira. Proprietà magnetiche della materia; momento di dipolo magnetico orbitale e di spin dell'elettrone; quantizzazione del momento angolare e del momento magnetico; numeri quantici atomici. Momento di dipolo magnetico nucleare; cenni di risonanza magnetica nucleare.</p>
3	<p>OSCILLAZIONI, FENOMENI ONDULATORI E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE</p> <p>Oscillazioni; moto armonico semplice; considerazioni energetiche; equazione differenziale del moto armonico e sua soluzione. Caratteristiche comuni ai fenomeni ondulatori; onde meccaniche longitudinali e trasversali. Onde sinusoidali; lunghezza d'onda, periodo, frequenza, velocità e fase di un'onda. Le onde elettromagnetiche, descrizione e caratteristiche; lo spettro elettromagnetico; velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche; assorbimento ed emissione di onde elettromagnetiche, il fotone.</p> <p>OTTICA GEOMETRICA</p> <p>Il modello a raggi per la radiazione visibile, condizioni necessarie per la sua applicazione. Le leggi della riflessione e della rifrazione. L'indice di rifrazione.</p>
	ESERCITAZIONI
10	Risoluzione di esercizi e problemi relativi agli argomenti trattati.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Serway: Principi di Fisica (volume 1 con CD). EdiSES</p> <p>Walker: Fondamenti di Fisica I. Zanichelli</p> <p>A.Bartolotta, R.Calabrese, M.Campisi: Meccanica dei fluidi. Bragioli (Palermo)</p> <p>Serway: Guida allo studente e alla risoluzione dei problemi di Principi di Fisica. EdiSES</p> <p>D.Halliday, R.Resnick, J.Walker: Fondamenti di fisica. (vol. unico) Ambrosiana</p> <p>E.Ragozzino, M.Giordano, L.Milano: Fondamenti di fisica. EdiSES</p> <p>A.Bartolotta: Appunti di Analisi statistica di dati sperimentali</p>