

Testi del Syllabus

Resp. Did. **IMBESI MAURIZIO** Matricola: **004764**

Anno offerta: **2025/2026**
Insegnamento: **1944 - FISICA ED ELEMENTI DI CALCOLO MATEMATICO E STATISTICO**
Corso di studio: **7026R - CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE**
Anno regolamento: **2025**
CFU: **10**
Anno corso: **1**
Periodo: **PRIMO SEMESTRE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento

Italiano

Contenuti

Modulo: 1944/1 - ELEMENTI DI CALCOLO MATEMATICO E STATISTICO

1) INSIEMI E RELAZIONI Insiemi. Quantificatori. Operazioni tra insiemi: unione, intersezione, differenza, complementare, differenza simmetrica. Insiemi prodotto. Relazioni tra insiemi. Relazioni d'ordine. Insiemi ordinati. Relazioni di equivalenza. La relazione di congruenza modulo n . Applicazioni o funzioni. Composizione di relazioni e di applicazioni. Relazione inversa. Insiemi equipotenti. Insiemi finiti e infiniti. 2) MATEMATICA COMBINATORIA Disposizioni semplici. Permutazioni. Disposizioni con ripetizione. Combinazioni semplici. Formule di Stifel. La potenza di un binomio. La dimostrazione per induzione. 3) OPERAZIONI E STRUTTURE ALGEBRICHE Operazione definita in un insieme. Proprietà delle operazioni. Gruppi. Anelli. Corpi. Campi. Isomorfismi. Campi ordinati. Il valore assoluto. La disuguaglianza triangolare. 4) NUMERI REALI Il campo $\mathbb{R}$ dei numeri reali. L'insieme $\mathbb{N}$ dei numeri naturali. L'anello $\mathbb{Z}$ dei numeri interi. Il campo $\mathbb{Q}$ dei numeri razionali. Numeri irrazionali. 5) MATRICI E DETERMINANTI Generalità sulle matrici. Minori complementari. Determinanti. Complementi algebrici. Proprietà e calcolo dei determinanti. Operazioni sulle matrici: somma, prodotto righe per colonne, prodotto esterno di una matrice per un numero reale. L'anello delle matrici quadrate. Matrici invertibili. Matrice inversa. Il gruppo delle matrici invertibili. Matrice trasposta. Matrici simmetriche, antisimmetriche. Matrici ortogonali. Teorema di Binet. Regola per il calcolo della matrice inversa di una matrice invertibile. Rango di una matrice. Minori orlati. Teorema di Kronecker. Matrici ridotte. Criteri di riduzione di una matrice. 6) SISTEMI DI EQUAZIONI LINEARI Generalità. Sistemi di Cramer. Teorema di Rouchè-Capelli. Sistemi omogenei. Sistemi ridotti. Metodo di risoluzione di un sistema ridotto. Riduzione di un sistema. Sistemi lineari parametrici. 7) GEOMETRIA ANALITICA Il piano cartesiano. Distanza di due punti. Punto medio di un segmento. Equazione della retta. Rette passanti per un punto dato. Intersezioni tra rette. Parallelismo tra rette. Significato geometrico del coefficiente angolare di una retta. Perpendicolarità tra rette. Distanza di un punto da una retta. Cambiamento del sistema di riferimento : traslazione, rotazione, rototraslazione di assi. Le coniche: circonferenza, ellisse, iperbole, parabola. 8) FUNZIONI REALI DI VARIABILE REALE Definizioni in $\mathbb{R}$. Funzioni reali di variabile reale. Dominio e codominio di una funzione. Funzioni pari e dispari. Funzioni periodiche. Funzioni crescenti e

decescenti. Funzioni inverse. Funzioni esponenziali e logaritmiche. Funzioni arcoseno, arcocoseno, arcotangente, arcocotangente. Ricerca del dominio di funzioni reali. Risoluzione di disequazioni per via grafica. 9) LIMITI E CONTINUITA' Nozione di intorno di un numero reale. Punto di accumulazione di un insieme. Punti interni, esterni, di frontiera, isolati. Nozione di limite per una funzione. Vari casi di definizione di limite. Teoremi sui limiti. Limiti di funzioni divergenti. Limiti laterali. Funzioni continue. Punti di discontinuità. Teorema di Weierstrass. Teorema di esistenza degli zeri. Teorema di esistenza dei valori intermedi. Continuità delle funzioni composte e delle funzioni inverse. Limiti notevoli. Limiti di funzioni esponenziali e logaritmiche. 10) CALCOLO DIFFERENZIALE Funzioni derivabili. Definizione di derivata. Derivabilità e continuità. Regole di derivazione. Derivabilità di alcune funzioni elementari. Derivazione delle funzioni composte. Derivazione delle funzioni inverse. Funzioni derivate e relativa tabella. Significato geometrico di derivata. Funzioni crescenti, decrescenti in un punto. Punti di massimo e di minimo relativo. I teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange. I teoremi di De L'Hopital. Funzioni convesse, concave. Punti di flesso. Asintoti. Studio di una funzione. Differenziale di una funzione. 11) CALCOLO INTEGRALE Integrale indefinito. Ricerca delle primitive di una data funzione. Metodi di integrazione: per decomposizione in somma, per sostituzione, per parti. Integrazione di funzioni razionali fratte. Integrali trigonometrici. Integrale definito. Teorema della media e sua interpretazione geometrica. Concetto di funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo di aree. Equazioni differenziali ordinarie elementari: legge di Malthus. 12) ELEMENTI DI STATISTICA DESCRITTIVA La statistica descrittiva. Distribuzioni di frequenza e loro rappresentazione grafica. Indici di tendenza centrale: media, moda e mediana. Percentili. Indici di variabilità dei fenomeni: devianza, varianza, deviazione standard e coefficiente di variabilità. Distribuzioni bivariate. Coefficiente di correlazione.

Modulo: 1944/2 - FISICA

Grandezze fisiche e unità di misura. Grandezze scalari e vettoriali e loro proprietà. Cinematica del punto.. Moto parabolico. Dinamica del punto. Concetto di forza. Leggi di Newton. Forze d'attrito. Piano inclinato. Lavoro ed energia. Energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica. Forze conservative e non conservative. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Quantità di moto e urti. Quantità di moto e sua conservazione. Impulso. Urti elastici, anelastici e completamente anelastici in una dimensione. Vibrazioni e onde. Moti oscillatori. Moto armonico semplice e moto circolare uniforme. Pendolo semplice. Onde trasversali e longitudinali. Riflessione, interferenza e principio di sovrapposizione. Rifrazione e diffrazione. Legge di Snell. Principio di Huygens. Onde sonore. Intensità del suono. Il decibel. L'orecchio e la sua risposta. Effetto Doppler. Il sonar. Meccanica dei fluidi. Pressione. Equilibrio statico di un fluido. Legge di Pascal. Principio di Archimede. Fluido ideale. Dinamica dei fluidi. Portata. Teorema di Bernoulli ed applicazioni. Temperatura e teoria cinetica dei gas. Leggi dei gas. Calore, energia interna e calore specifico. Calore latente. Propagazione del calore. Il primo principio della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche. Macchine termiche, entropia e secondo principio della termodinamica. La carica elettrica. Campo e potenziale elettrostatico. Isolanti e conduttori. Legge di Coulomb. Campo elettrostatico e distribuzioni di carica. Linee di forza del campo elettrostatico. Moto di una carica in un campo elettrostatico. Lavoro della forza elettrica. Potenziale elettrostatico. Energia potenziale e superfici equipotenziali. Legge di Gauss e sue applicazioni. Conduttori. Capacità di un conduttore isolato. Condensatori. Condensatori in parallelo ed in serie. Campo elettrico all'esterno ed all'interno di un dielettrico polarizzato. Conduzione e corrente elettrica. Legge di Ohm. Resistenza elettrica. Cenni sul magnetismo.

Testi di riferimento	----- Modulo: 1944/1 - ELEMENTI DI CALCOLO MATEMATICO E STATISTICO ----- 1) M. Gionfriddo , Istituzioni di Matematiche, Tringale Editore. 2) M.Gionfriddo, B.Matarazzo, S.Milici, Esercitazioni di Matematiche, Culc editore, Catania. 3) A. Onofri, Elementi di Statistica Descrittiva ed Inferenziale, liberamente scaricabile al seguente link: http://www.casaonofri.it/repository/dispensestatistica.pdf. 4) C.Giorgi, A.Morro, Introduzione alla Matematica, Maggioli editore. 5) C. Sbordone, F. Sbordone, Matematica per Le Scienze della Vita, EdiSes. ----- Modulo: 1944/2 - FISICA ----- Douglas C. Giancoli, Fisica - Principi e Applicazioni, Casa Editrice Ambrosiana.
Obiettivi formativi	Obiettivo del corso è fornire allo studente la conoscenza degli elementi di fisica generale connessi alle discipline caratterizzanti il corso di studio. Obiettivo del corso è fornire allo studente la conoscenza del calcolo matematico e statistico applicato alle discipline del corso di studio.
Prerequisiti	Conoscenza degli elementi di fisica generale connessi alle discipline caratterizzanti il corso di studio e conoscenza del calcolo matematico e statistico applicato alle discipline del corso di studio.
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni. Le lezioni frontali si avvalgono di supporti visivi (PowerPoint) che aiutano lo studente ad organizzare al meglio il materiale contenuto nei libri di testo e i propri appunti. Le esercitazioni svolte sono esaminate e corrette direttamente in classe. La frequenza è obbligatoria per almeno il 50% delle ore erogate (art. 7 Regolamento Didattico del CdS).
Modalità di verifica dell'apprendimento	----- Modulo: 1944/1 - ELEMENTI DI CALCOLO MATEMATICO E STATISTICO ----- L'esame finale scritto consiste nello svolgimento di esercizi a risposta multipla e a risposta aperta. L'esame orale è a richiesta dello studente che abbia superato la prova scritta e intenda migliorarne la valutazione. ----- Modulo: 1944/2 - FISICA ----- L'esame finale scritto consiste nello svolgimento di problemi da risolvere e di quesiti teorici a risposta aperta. L'esame orale è a richiesta dello studente che abbia superato la prova scritta e intenda migliorarne la valutazione.

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
--------	-------------



Testi in inglese

	Italian
	----- Modulo: 1944/1 - ELEMENTI DI CALCOLO MATEMATICO E STATISTICO ----- 1) SETS AND RELATIONS Sets. Quantifiers. Set operations: join, intersection, difference, complement, symmetric difference. Product sets. Set relations. Order relations. Ordered sets. Equivalence relations. The congruence relation modulo n. Applications or functions. Composition of relations and applications. Inverse relation. Equipotent sets. Finite and infinite sets. 2) COMBINATORIAL MATHEMATICS Simple dispositions. Permutations. Dispositions with repetition. Simple combinations. Stifel's formulas. The power of a binomial. Proof by induction. 3) OPERATIONS AND ALGEBRAIC STRUCTURES Operation defined in a set. Properties of

operations. Groups. Rings. Noncommutative fields. Fields. Isomorphisms. Sorted fields. The absolute value. Triangular inequality. 4) REAL NUMBERS The field $\mathbb{R}$ of real numbers. The set $\mathbb{N}$ of natural numbers. The ring $\mathbb{Z}$ of integers. The field $\mathbb{Q}$ of rational numbers. Irrational numbers. 5) MATRICES AND DETERMINANTS General information about matrices. Complementary minors. Determinants. Algebraic complements. Properties and calculation of determinants. Matrices operations: sum, row-by-column product, exterior product of a matrix by a real number. The ring of square matrices. Invertible matrices. Inverse matrix. The group of invertible matrices. Transposed matrix. Symmetric, antisymmetric matrices. Orthogonal matrices. Binet's theorem. A rule for calculating the inverse matrix of an invertible matrix. Rank of a matrix. Hemmed minors. Kronecker's theorem. Reduced matrices. Criteria for reducing a matrix. 6) SYSTEMS OF LINEAR EQUATIONS Generalities. Cramer's systems. Rouchè-Capelli's theorem. Homogeneous systems. Reduced systems. Method for solving a reduced system. Reducing a system. Parametric linear systems. 7) ANALYTICAL GEOMETRY The Cartesian plane. Two-point distance. The midpoint of a segment. Equation of a straight line. Straight lines passing through a given point. Lines intersections. Lines parallelism. Geometric meaning of the angular coefficient of a straight line. Orthogonal lines. The distance of a point from a line. Change of reference system: axes translation, rotation, roto-translation. The conics: circumference, ellipse, hyperbola, parabola. 8) REAL FUNCTIONS OF A REAL VARIABLE Definitions in $\mathbb{R}$. Real functions of a real variable. Domain and codomain of a function. Odd and even functions. Periodic functions. Increasing and decreasing functions. Inverse functions. Exponential and logarithmic functions. Arc sin, arc cos, arc tan, arc cotan functions. Searching for the domain of real functions. Solving inequalities by graphic way. 9) LIMITS AND CONTINUITY Notion of the surroundings of a real number. Accumulation point of a set. Internal, external, border, isolated points. Notion of limit of a function. Various cases of limit definitions. Some theorems on the limits. Limits of divergent functions. Lateral limits. Continuous functions. Breakpoints. Weierstrass' theorem. Theorem of existence of zeros. Existence theorem of intermediate values. Continuity of composed functions and inverse functions. Significant limits. Limits of exponential and logarithmic functions. 10) DIFFERENTIAL CALCULUS Derivable functions. Definition of derivative. Derivability and continuity. Derivation rules. Derivability of some elementary functions. Derivation of composed functions. Derivation of inverse functions. Derived functions and their table. Geometric meaning of derivative. Ascending, descending functions at one point. Relative maximum and minimum points. The theorems of Rolle, Cauchy, Lagrange. The theorems of De L'Hopital. Convex, concave functions. Inflection points. Asymptotes. Study of a function. Differential of a function. 11) INTEGRAL CALCULUS Indefinite integral. Searching for primitives for a given function. Methods of integration: by decomposition in sum, by substitution, by parts. Integration of fractional rational functions. Trigonometric integrals. Definite integral. Mean theorem and its geometric interpretation. Integral function concept. Fundamental theorem of the integral calculus. Calculation of areas. Elementary ordinary differential equations: Malthus' law. 12) ELEMENTS OF DESCRIPTIVE STATISTICS Descriptive statistics. Frequency distributions and their graphical representation. Central Trend Indices: Mean, Mode, and Median. Percentiles. Indices of variability of phenomena: deviance, variance, standard deviation and coefficient of variability. Bivariate distributions. Correlation coefficient.

Modulo: 1944/2 - FISICA

Physical quantities and units of measurement. Scalar and vector quantities and their properties. Point kinematics. Parabolic motion. Point dynamics. Strength concept. Newton's laws. Friction forces. Inclined plane. Work and energy. Kinetic energy. Kinetic energy theorem. Conservative and non-conservative forces. Potential energy. Conservation of mechanical energy. Momentum and shocks. Momentum and its conservation. Pulse. Elastic, inelastic and fully inelastic collisions in one dimension. Vibrations and waves. Oscillatory motions. Simple

harmonic motion and uniform circular motion. Simple pendulum. Transversal and longitudinal waves. Reflection, interference and superposition principle. Refraction and diffraction. Snell's law. Huygens principle. Sound waves. Sound intensity. The decibel. The ear and its response. Doppler effect. The sonar. Fluid mechanics. Pressure. Static equilibrium of a fluid. Pascal's law. Archimedes' principle. Ideal fluid. Fluid dynamics. Scope. Bernoulli's theorem and applications. Temperature and kinetic theory of gases. Gas laws. Heat, internal energy and specific heat. latent heat. Heat propagation. The first law of thermodynamics. Thermodynamic transformations. Thermal machines, entropy and the second law of thermodynamics. The electric charge. Electrostatic field and potential. Insulators and conductors. Coulomb's law. Electrostatic field and charge distributions. Lines of force of the electrostatic field. Motion of a charge in an electrostatic field. Work of the electric force. electrostatic potential. Potential energy and equipotential surfaces. Gauss' law and its applications. Conductors. Capacity of an insulated conductor. capacitors. Capacitors in parallel and in series. Electric field outside and inside a polarized dielectric. Conduction and electric current. Ohm's law. Electrical resistance. Notes on magnetism.

Modulo: 1944/1 - ELEMENTI DI CALCOLO MATEMATICO E STATISTICO

1) M. Gionfriddo , Istituzioni di Matematiche, Edit. Tringale. 2) M.Gionfriddo, B.Matarazzo, S.Milici, Esercitazioni di Matematiche, Edit. Culc, Catania. 3) A. Onofri, Elementi di Statistica Descrittiva ed Inferenziale, freely downloadable at the following link: <http://www.casaonofri.it/repository/dispensestatistica.pdf>. 4) C.Giorgi, A.Morro, Introduzione alla Matematica, Edit. Maggioli. 5) C. Sbordone, F. Sbordone, Matematica per Le Scienze della Vita, EdiSes.

Modulo: 1944/2 - FISICA

Douglas C. Giancoli, Fisica - Principi e Applicazioni, Casa Editrice Ambrosiana.

The aim of the course is to provide the student with knowledge of the general principles of physics connected to the subjects studied in the degree course. The aim of the course is to provide the student with knowledge of mathematical and statistical calculus applied to the subjects studied in the degree course.

Knowledge of the general principles of physics connected to the subjects studied in the degree course and Knowledge of mathematical and statistical calculus applied to the subjects studied in the degree course.

Frontal lessons and exercises. Frontal lessons use visual aids (PowerPoint) that help the student to better organize the material contained in the textbooks and their notes. The exercises carried out are examined and corrected directly in class. Attendance is mandatory for at least 50% of the hours delivered (art. 7 of the Degree Course Teaching Regulations).

----- Module: 1944/1 - ELEMENTI DI CALCOLO MATEMATICO E STATISTICO ----- The final written exam consists of multiple choice and open-ended exercises. The oral exam is a request from the student who has passed the written test and intends to improve the evaluation. ----- Module: 1944/2 - FISICA ----- The final written exam consists of solving problems and theoretical questions with open answers. The oral exam is at the request of the student who has passed the written test and intends to improve the evaluation.

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
--------	-------------

