

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	1° anno
Periodo di erogazione	2° semestre (Marzo 2025 – Giugno 2025)
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6
SSD	FIS/01 Fisica Sperimentale
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativo, fortemente consigliato

Docente	
Nome e cognome	Domenico Colella
Indirizzo mail	domenico.colella@uniba.it
Telefono	
Sede	Dipartimento di Fisica (Via G. Amendola, 173, 70125, Bari, BA) – Piano terra, stanza R38
Sede virtuale	Canale Teams: https://teams.microsoft.com/l/team/19%3ABIUkoA_q39nmSQjrlpTnDHwIXfgPN2QPHyxpQxTC_tw1%40thread.tacv2/conversations?groupId=539ae5fc-7b55-4aa1-89e9-1c49da1b63c3&tenantId=c6328dc3-afdf-40ce-846d-326eead86d49
Ricevimento	In presenza (dip. di Fisica, stanza R38) o via Teams (uihbm5y), giorno ed orario concordati con gli studenti previo contatto via mail.

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
175	40	15	120
CFU/ETCS			
6	5	1	

Obiettivi formativi	Comprensione ed interpretazione dei principali fenomeni fisici essenziali per le discipline chimiche. Comprensione delle principali metodologie di misura delle grandezze fisiche e dei relativi contesti di utilizzo.
Prerequisiti	Conoscenze base di Matematica: <ul style="list-style-type: none"> - calcolo algebrico elementare - concetti base di geometria analitica e trigonometria - nozioni elementari di calcolo differenziale ed integrale
Metodi didattici	Lezioni frontali in aula mediante impiego di videoproiettore Esercitazioni in aula mediante impiego di videoproiettore

Risultati di apprendimento previsti	<p>DD1 – Conoscenza e capacità di comprensione</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Acquisizione delle conoscenze di base delle leggi della Meccanica (Cinematica + Dinamica) e del loro contributo alla struttura del mondo fisico</i> <p>DD2 – Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Capacità di comprendere e risolvere quantitativamente esercizi riguardanti la meccanica del punto materiale, dei sistemi di punti materiali, dei corpi rigidi e dei fluidi</i>- <i>Saper interpretare i fenomeni fisici ed utilizzare le leggi che li governano</i>- <i>Capacità di applicare le conoscenze sui fenomeni fisici utili per gli ambiti chimici</i> <p>DD3 – Competenze trasversali</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Autonomia di giudizio</i> <i>Al termine dell'insegnamento ci si attende che lo studente abbia sviluppato: capacità di ragionamento critico e capacità di individuare i metodi più appropriati per analizzare criticamente ed interpretare un fenomeno fisico</i>- <i>Abilità comunicative</i> <i>Al termine dell'insegnamento ci si attende che lo studente abbia sviluppato: capacità di descrivere e di spiegare con rigore terminologico un fenomeno fisico, sia ad un pubblico specialista che ad un pubblico profano</i>- <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <i>L'approccio metodologico acquisito durante lo studio contribuirà a migliorare il grado di autonomia di giudizio in generale, la capacità di apprendimento e quella di trarre conclusioni.</i>
--	---

<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Misura in fisica</u> <i>La fisica ed il metodo scientifico. Misura in fisica ed errori di misura. Cifre significative. Il Sistema Internazionale delle unità di misura. Grandezze derivate. Analisi dimensionale.</i> ▪ <u>Grandezze scalari e vettoriali</u> <i>Sistemi di riferimento. Richiami di trigonometria. Grandezze scalari e vettoriali. Classificazione e rappresentazione di un vettore. Operazioni tra vettori e scalari (somma, differenza, prodotto scalare e prodotto vettoriale).</i> ▪ <u>Cinematica</u> <i>Introduzione. Il moto del punto materiale. Variabili cinematiche: posizione, velocità ed accelerazione. Velocità medie e velocità istantanea. Leggi orarie. Moti mono-dimensionali: uniforme, uniformemente accelerato, verticale, moto armonico. Moti bi-dimensionali: parabolico, circolare. Moti tridimensionali: esempi. I moti relativi.</i> ▪ <u>Dinamica</u> <i>Concetto di forza. I tre principi della dinamica. Unità di misura della forza. Il principio di sovrapposizione delle forze. Quantità di moto e teorema dell'impulso. Esempi di forze: forza peso, reazione vincolare, tensioni dei fili, forze di attrito radente, forza elastica. Piano inclinato con e senza attrito. Il pendolo semplice. Forze che dipendono dalla velocità.</i> ▪ <u>Lavoro, energia e momenti</u> <i>Il problema generale della dinamica. Lavoro compiuto da una forza. Potenza. Energia cinetica e teorema e forze vive. Energia potenziale: gravitazionale ed elastica. Forza conservativa e non conservativa. Energia meccanica e conservazione dell'energia meccanica. Lavoro di una forza non conservativa. Il momento angolare ed il momento di una forza.</i> ▪ <u>Sistemi di particelle</u> <i>La dinamica dei sistemi di particelle. La legge di conservazione della quantità di moto. Il centro di massa di un sistema di particelle. Il teorema del moto del centro di massa. Il momento angolare di un sistema di particelle. La seconda equazione cardinale. Rotazioni attorno al centro di massa. L'energia di un sistema di particelle. Il teorema di Koenig.</i> ▪ <u>La dinamica del corpo rigido</u> <i>Il moto di un corpo rigido. Il momento d'inerzia di un corpo rigido. Calcolo di momenti d'inerzia. Il teorema di Huygens-Steiner. Assi principali d'inerzia. Statica del corpo rigido. Il momento angolare di un corpo rigido. La conservazione del momento angolare di un corpo rigido. Il pendolo fisico.</i> ▪ <u>Fenomeni d'urto</u> <i>La dinamica degli urti. Il teorema dell'impulso. Urti fra due corpi nel piano. Urto centrale elastico. Urto perfettamente anelastico. Collisioni con corpi rigidi.</i> ▪ <u>Gravitazione</u> <i>Le leggi di Keplero. Newton e la legge di Gravitazioni Universale. L'esperienza di Cavendish. Il concetto di campo ed il campo gravitazionale. Il peso dei corpi. Massa inerziale e massa gravitazionale.</i> ▪ <u>Statica e dinamica dei fluidi</u> <i>Stati di aggregazione della materia. Definizione di pressione. Principio di Pascal e torchio idraulico. Legge di Stevino, vasi comunicanti e misuratori di pressione. Principio di Archimede. Concetto di campo scalare e campo vettoriale. Equazione di continuità. Portata. Teorema di Bernoulli. Teorema di Torricelli.</i> ▪ <u>Oscillazioni ed onde</u> <i>Definizione e classificazione di onde meccaniche. Onde piane. Onde sonore ed effetto Doppler. Onda d'urto.</i>
---	---

Testi di riferimento	<i>P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci – Elementi di Fisica (meccanica – termodinamica), II Edizione – EdiSES D. Halliday, R. Resnick – Fondamenti di Fisica, VII Edizione – Casa Editrice Ambrosiana</i>
Note ai testi di riferimento	<i>Le slide utilizzate durante il corso potranno costituire un utile schema per la preparazione dell'esame.</i>
Materiali didattici	<i>Le slide utilizzate durante il corso verranno rese disponibili nel canale Teams del corso.</i>

Valutazione	
Modalità di verifica	<i>Prova scritta consistente nella risoluzione di esercizi relativi agli argomenti sui quali saranno svolte le esercitazioni: Misura in fisica, Grandezze scalari e vettoriali, Cinematica, Dinamica, Lavoro, energia e momenti, Sistemi di particelle, La dinamica del corpo rigido. Una prova parziale scritta è prevista a metà corso ed una seconda scritta a fine corso. Il superamento di entrambe le prove parziali scritte garantisce il superamento della prova scritta. Prova orale, successiva al superamento della prova scritta, e conclusiva dell'esame, sui contenuti del corso elencati nel programma.</i>

<p> Criteri di valutazione </p>	<p> <i>La prova scritta costituisce un test d'accesso alla prova orale ed ha la finalità di verificare la capacità di risolvere problemi collegati agli argomenti ed al livello del corso.</i> </p> <p> <i>Nella prova orale sono valutate le capacità di argomentare sui temi affrontati durante il corso con rigore scientifico e terminologico, in maniera adeguata al livello del corso e di essere in grado di effettuare collegamenti logici tra le diverse parti del programma.</i> </p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Acquisizione delle conoscenze teoriche di base</i> ▪ <i>Comprensione dei problemi proposti e delle relative soluzioni</i> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Individuazione delle leggi utili alla soluzione di un problema e formulazione della soluzione stessa</i> ▪ <i>Uso appropriato degli strumenti matematici necessari alla risoluzione dei problemi</i> • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Capacità di reperire fonti di informazione dalla letteratura e dal web, valutandone l'attendibilità in relazione alle fonti di provenienza</i> • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Capacità di spiegare in forma scritta il contesto di un problema e la strategia di soluzione analitica dello stesso</i> ▪ <i>Capacità di esporre oralmente con proprietà di linguaggio e rigore metodologico le proprie conoscenze della fisica di base</i> • <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Dimostrare di avere buone competenze degli strumenti utili a gestire l'informazione scientifica e l'elaborazione dei dati</i>
<p> Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale </p>	<p> <i>Il voto finale, attribuito in trentesimi, terrà conto dell'esito della prova scritta e, in misura prevalente, dell'andamento della prova orale, in cui si valuterà la padronanza degli argomenti del corso, la capacità di spiegarli e di collegare diverse parti del programma, utilizzando il linguaggio fisico ed il formalismo matematico in maniera adeguata, compatibilmente con i criteri sovra esposti.</i> </p>

General information	
Year of the course	1st year
Academic calendar	2nd semester (March 2025 – June 2025)
Credits (CFU/ETCS):	6
SSD	FIS/01 Experimental physics
Language	Italian
Mode of attendance	Optional, strongly encouraged

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Domenico Colella
E-mail	domenico.colella@uniba.it
Telephone	
Department and address	Physics department (Via G. Amendola, 173, 70125, Bari, BA) – Ground floor, room R38
Virtual room	Teams channel: https://teams.microsoft.com/l/team/19%3ABIUkoA_q39nmSQirlpTnDHWlXfgPN2QPHyxpQxTC_tw1%40thread.tacv2/conversations?groupId=539ae5fc-7b55-4aa1-89e9-1c49da1b63c3&tenantId=c6328dc3-afdf-40ce-846d-326eead86d49
Office Hours	In presence (Phys. Dep., room R38) or through Teams, day and time to be agreed with students via mail.

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class studyhours/Self-study hours
175	40	15	120
CFU/ETCS			
6	5	1	

Learning Objectives	Understand and interpret the main physical phenomena essential for the chemical disciplines. Understand the main methods of measuring physical quantities and their contexts of use.
Course prerequisites	Basic knowledge of mathematics: - elementary algebraic calculus - basic concepts of analytic geometry and trigonometry - elementary notions of differential and integral calculus

Teaching strategy	Frontal lessons in the classroom using a video projector Classroom exercises using a video projector
Expected learning outcomes in terms of	
DD1 - Knowledge and understanding on:	<ul style="list-style-type: none"> Acquisition of the basic knowledge of the laws of mechanics (<i>kinematic + dynamics</i>) and their contribution to the structure of the physical world.
DD2 - Applying knowledge and understanding on:	<ul style="list-style-type: none"> Ability to understand and quantitatively solve exercises concerning the mechanics of the material point, systems of points, rigid bodies and fluids. Knowing how to interpret physical phenomena and use the laws that govern them. Ability to apply the knowledge on physical phenomena useful for chemical fields.
DD3 - Soft skills	<ul style="list-style-type: none"> <i>Making informed judgments and choices</i> At the end of the course, the student is expected to develop: <ul style="list-style-type: none"> Critical reasoning skills. Ability to identify the most appropriate methods to critically analyze and interpret a physical phenomenon. <i>Communicating knowledge and understanding</i> At the end of the course, the student is expected to develop: <ul style="list-style-type: none"> The ability to describe and explain a physical phenomenon with terminological rigor both to a specialist public and to a profane public <i>Capacities to continue learning</i> <ul style="list-style-type: none"> The methodological approach acquired during the study will help improve the degree of independent judgment in general, the ability to learn and to draw conclusions.

Syllabus	
Content knowledge	<p><u>Measurements in physics</u> <i>The physics and the scientific method. Measurement in physics and measurement error. Significant figures. International Metric System. Derived observables. Dimensional analysis.</i></p> <p><u>Scalar and vectorial observable</u> <i>Reference system. Scalar and vectorial observables. Classification and representation of a vector. Sum and difference between vectors. Scalar and vectorial products between vectors.</i></p> <p><u>Kinematic</u> <i>The Material Point. The Uniform Motion. The speed. The hourly law of Uniform Motion. The average speed and the instantaneous speed. Acceleration. The hourly law of uniformly accelerated motion. Carriers. Velocity and acceleration as vectors. The acceleration of gravity. The motion of the bullet. The uniform circular motion. The centripetal acceleration. The velocity and acceleration in circular motion. The varied motion. The harmonic motion. The Relative Motions.</i></p> <p><u>Dynamics</u> <i>The Inertial Mass. The force. Newton's II and III law. The Weight Strength. The Constraint Reactions. The Principle of Superposition of Forces. Newton's first law or the principle of inertia. The momentum. The inclined plane. The Simple Pendulum. The Elastic Force. The Force of Friction. Forces that depend on speed.</i></p> <p><u>Energy and Angular Moment</u> <i>The general problem of dynamics. The Work done by a Force. The Live Forces Theorem. Potential energy on the Earth's surface. The law of conservation of mechanical energy. The elastic potential energy. The gravitational potential energy. Forces in a field described by a potential. Non-conservative forces. The angular momentum.</i></p> <p><u>Particle systems</u> <i>The dynamics of particle systems. The law of conservation of the quantity of motion. The center of mass of a system of particles. The theorem of motion of the center of mass. The angular momentum of a system of particles. The II cardinal equation. Rotations around the center of mass. The energy of a system of particles. Koenig's theorem. The dynamics of the collisions. The Impulse Theorem. Collisions between two bodies in the plane. Central elastic bump. Perfectly inelastic collision.</i></p> <p><u>The dynamics of the rigid body</u> <i>The motion of a rigid body. The moment of inertia of a rigid body. Calculation of moments of inertia. The Huygens-Steiner theorem. Principal axes of inertia. Angular momentum of a rigid body. The dynamics of the rigid body. The motion of the rigid body. Conservation of angular momentum for the rigid body. Collisions with rigid bodies. The physical pendulum. Rigid body statics.</i></p> <p><u>Gravitation</u> <i>Kepler's Laws. Newton and the Law of Universal Gravitation. Cavendish's experiment. The concept of the field. The Gravitational Field. The weight of the bodies. Gravity inside the Earth. The Earth as a reference system. Inertial Reference Systems. Non-Inertial Reference Systems: Translational motion. Non-Inertial Reference Systems: Rotational motion. The Coriolis acceleration. Effect of apparent forces on gravity. Inertial Mass and Gravitational Mass.</i></p> <p><u>Statics and dynamics of fluids</u> <i>The pressure. Stevino's law. Pascal's principle. Archimedes' law. Concept of scalar field and vector field. Continuity equation. Scope. Bernoulli's theorem. Torricelli's theorem. Venturi tube.</i></p> <p><u>Oscillations and waves</u> <i>Damped oscillations. The Resonance. The waves. The differential equation of waves. Properties of waves. Energy carried by a wave. Longitudinal and transverse waves. Interference and standing waves. Doppler effect.</i></p>

Texts and readings	<i>P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci – Elementi di Fisica (meccanica – termodinamica), II Edizione – EdiSES D. Halliday, R. Resnick – Fondamenti di Fisica, VII Edizione – Casa Editrice Ambrosiana</i>
Notes, additional materials	<i>Slides shown during lessons by teacher can be used as a schematic for the exam preparation.</i>
Repository	<i>Slides shown during lessons by teacher will be shared with students on Teams.</i>

Assessment	
Assessment methods	Written exam which includes the solution of exercises of Mechanics and Fluid Dynamics. Subsequent oral exam on the course contents listed in the program.
Assessment criteria	<p>The written test constitutes an access test to the oral and tends to verify the ability to solve problems related to the topics and level of the course.</p> <p>In the oral exam the ability to explain the proposed topics with scientific and terminological rigor in an appropriate way to the level of the course and to connect different parts of the program are assessed.</p> <p>Specifically, the following will be evaluated:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge and understanding <ul style="list-style-type: none"> ○ Acquisition of basic theoretical knowledge ○ Understanding of the proposed mechanical problems • Applying knowledge and understanding <ul style="list-style-type: none"> ○ identification of useful laws and formulating solutions to the proposed analytical problems ○ appropriate use of mathematical tools necessary for problem solving • Autonomy of judgment <ul style="list-style-type: none"> ○ Ability to find sources of information from literature and the web, evaluating their reliability in relation to the sources of origin • Communicating knowledge and understanding <ul style="list-style-type: none"> ○ Ability to explain in written form the context of a problem and its analytical solution strategy ○ Ability to express orally with properties of language and methodological rigor their knowledge of basic physics • Capacities to continue learning <ul style="list-style-type: none"> ○ Demonstrate good skills in the tools useful for managing scientific information and data processing
Final exam and grading criteria	The final mark, awarded out of thirty, will take into account the outcome of the written test and, to a prevalent extent, the progress of the oral test, in which the mastery of the course topics will be assessed, the ability to explain them and to connect different parts of the program, using physical language and mathematical formalism in an adequate manner, compatibly with the criteria set out above.

