

PIANO QUADRO DEGLI STUDI PER L'OPZIONE SPECIFICA (OS)

«FISICA»

1. OBIETTIVI FORMATIVI GENERALI

Gli obiettivi formativi generali si basano su quelli della disciplina fondamentale «fisica».

L'OS si rivolge agli allievi interessati a una formazione in ambito matematico-naturalistico o tecnico e che prediligono l'astrazione. Una formazione estesa nel campo della fisica corrisponde a una formazione di base scientifica di ampio respiro. Per questo l'opzione specifica si presta come preparazione per tutti gli studi in cui ci si avvale di metodi formali matematici.

Gli allievi approfondiscono i contenuti di fisica della disciplina fondamentale e altri temi, in particolare aspetti della fisica moderna, della ricerca attuale e temi di rilevanza sociale. Usano di più le rappresentazioni formali e numeriche e i metodi di calcolo. L'uso esteso degli strumenti digitali rappresenta un'ulteriore caratteristica dell'insegnamento dell'OS.

L'insegnamento dell'opzione specifica favorisce la capacità di pensare in modo astratto e contestuale.

2. CONTRIBUTO DELLA MATERIA ALL'ACQUISIZIONE DI COMPETENZE TRASVERSALI

2.1. Competenze trasversali cognitive

2.1.1. Competenze trasversali metodologiche

Gli allievi sono in grado di

- risolvere problemi teorici e sperimentali più impegnativi (rispetto alla DF).
- impiegare strumenti digitali per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati misurati, il calcolo, la visualizzazione, la ricerca.
- pensare in modo astratto e analitico.

2.1.2. Autocompetenza ovvero competenze legate alla personalità

Gli allievi sono in grado di

- valutare da soli le competenze specialistiche e metodologiche.

2.1.3. Competenze socio-comunicative

Gli allievi sono in grado di

- esprimersi in modo adeguato e usare il linguaggio tecnico.

2.2. Competenze trasversali non cognitive

2.2.1. Competenze trasversali metodologiche

Gli allievi sono in grado di

- svolgere compiti e progetti più grandi con disciplina e concentrazione.

2.2.2. Autocompetenza ovvero competenze legate alla personalità

Gli allievi sono in grado di

- lavorare in modo creativo, con curiosità e precisione.

2.2.3. Competenze socio-comunicative

Gli allievi sono in grado di

- integrarsi in lavori di gruppo per risolvere compiti più impegnativi a livello cognitivo e di coordinamento.

2.3. Contributo alle competenze di base della materia necessarie per l'idoneità generale agli studi superiori nella prima lingua

Le osservazioni, le situazioni e le leggi della fisica sono espresse su diversi piani linguistici (linguaggio tecnico, per immagini, simbolico, formale). Il passaggio da uno di questi piani linguistici all'altro costituisce un aspetto importante dell'apprendimento e quindi dell'insegnamento, attraverso il quale si promuove la precisione nell'esprimersi nella propria prima lingua.

2.4. Contributo alle competenze di base della materia necessarie per l'idoneità generale agli studi superiori in matematica

Un esame più approfondito dei temi propri della fisica richiede un alto grado di astrazione nella rappresentazione formale. Passando in modo consapevole dalle rappresentazioni linguistiche a quelle simboliche e matematiche si consolidano le competenze matematiche di base e le si supera con un'applicazione frequente e approfondita.

3. AMBITI DI APPRENDIMENTO E COMPETENZE DELLA MATERIA

| Ambiti di apprendimento e ambiti parziali | Competenze della materia <i>(di regola 3 – 5 competenze della materia per ambito parziale)</i> |
|--|--|
| 1. Metodi della fisica (PS) | Gli allievi sono in grado di |
| 1.1. Sperimentare | <ul style="list-style-type: none">• formulare domande, enunciare ipotesi, pianificare, svolgere e valutare esperimenti e analizzare le incertezze di misurazione (ED) |
| 1.2. Risoluzione di problemi | <ul style="list-style-type: none">• trasferire a nuove questioni quanto appreso nella DF• elaborare problemi altamente complessi con mezzi formali e risolverli con pazienza• applicare in modo puntuale i metodi superiori della matematica (ad es. il calcolo infinitesimale, l'analisi numerica, la statistica) |
| 1.3. Comunicare | <ul style="list-style-type: none">• esprimere osservazioni, situazioni e leggi su diversi piani linguistici (linguaggio tecnico, per immagini, simbolico, formale)• leggere e interpretare testi, diagrammi e formule inerenti contenuti semplici nel campo della fisica e tradurli in altri piani linguistici• usare il linguaggio matematico per comunicare in modo preciso. |
| 1.4. Riconoscere | <ul style="list-style-type: none">• applicare i criteri della scientificità• applicare la modellizzazione e indicare i limiti di applicabilità• ripercorrere esempi storici di acquisizione della conoscenza |
| Osservazioni | I contenuti vanno integrati negli ambiti di apprendimento sotto indicati e/o applicati nel quadro del laboratorio a classe dimezzata |
| 2. Approfondimenti ed estensioni degli ambiti di apprendimento della DF | Gli allievi sono in grado di |

| Ambiti di apprendimento e ambiti parziali | Competenze della materia <i>(di regola 3 – 5 competenze della materia per ambito parziale)</i> |
|--|--|
| 2.1. Approfondimenti | <ul style="list-style-type: none"> • approfondire determinati ambiti parziali della DF con un maggiore grado di formalità e astrazione • elaborare in modo autonomo aspetti selezionati degli ambiti parziali della DF |
| 2.2. Estensione di forze e moto | <ul style="list-style-type: none"> • determinare il momento d'inerzia, l'energia rotazionale e il momento angolare di un corpo rigido • descrivere la traslazione e la rotazione di un corpo rigido causate dall'azione delle forze • applicare agli urti la grandezza della quantità di moto e la legge di conservazione della quantità di moto • analizzare i moti complessi, calcolarli e modellizzarli a livello numerico (ad es. equazione del razzo, lancio obliquo con e senza resistenza dell'aria) |
| 2.3. Estensione di materia ed energia | <ul style="list-style-type: none"> • fare bilanci energetici tenendo conto delle transizioni di fase • descrivere le leggi dei gas per i gas ideali e calcolare gli stati gassosi • applicare la legge di Stefan-Boltzmann (ad es. valutare le immagini termografiche, spiegare l'effetto serra, determinare la costante solare) (ESS) • spiegare il significato del rendimento termodinamico in applicazioni (ad es. la centrale termica, la pompa di calore) (ESS) |
| 2.4. Estensione di correnti e magneti | <ul style="list-style-type: none"> • applicare il concetto di campo in modo differenziato (campo elettrico, campo magnetico, campo gravitazionale) e disegnare e interpretare i diagrammi delle linee di campo • analizzare il moto di particelle cariche in campi elettrici e magnetici e riconoscerlo in fenomeni e apparecchi (ad es. in geofisica, fisica delle particelle, spettrometria di massa) • applicare la legge dell'induzione per spiegare diverse applicazioni tecniche e descrivere tensioni e correnti alternate |

| Ambiti di apprendimento e ambiti parziali | Competenze della materia <i>(di regola 3 – 5 competenze della materia per ambito parziale)</i> |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • descrivere a livello qualitativo e quantitativo i circuiti LC e le correnti alternate • descrivere e classificare le onde elettromagnetiche |
| 2.5. Estensione di oscillazioni e onde | <ul style="list-style-type: none"> • calcolare le oscillazioni in approssimazione armonica applicando le equazioni differenziali • riconoscere e descrivere i fenomeni di risonanza |
| 3. Luce, atomi, nuclei | Gli allievi sono in grado di |
| 3.1. Luce | <ul style="list-style-type: none"> • descrivere la luce come fenomeno ondulatorio e motivare le basi dell'ottica geometrica dal punto di vista dell'ottica ondulatoria • determinare le lunghezze d'onda della luce con la doppia fenditura e il reticolo • descrivere la luce come fenomeno corpuscolare e fare calcoli con le energie fotoniche • determinare in modo sperimentale la costante di Planck |
| 3.2. Atomi | <ul style="list-style-type: none"> • descrivere la natura ondulatoria delle particelle e determinare la lunghezza d'onda di de Broglie • descrivere i fenomeni dell'interazione tra luce e materia (assorbimento, emissione, fluorescenza, laser) • caratterizzare le fonti luminose sulla base dello spettro della luce |
| 3.3. Nuclei | <ul style="list-style-type: none"> • descrivere e stimare col calcolo il rilascio di energia nella fusione nucleare e nella fissione nucleare • descrivere i processi radioattivi e applicare la legge del decadimento. • distinguere tra leggi deterministiche e statistiche |
| 4. Aspetti della fisica moderna e della ricerca attuale | Gli allievi sono in grado di |

| Ambiti di apprendimento e ambiti parziali | Competenze della materia <i>(di regola 3 – 5 competenze della materia per ambito parziale)</i> |
|--|---|
| 4.1. Tema a scelta tra teoria della relatività meccanica quantistica fisica del clima astrofisica ricerca attuale elettronica, sensoristica progetto di laboratorio | <ul style="list-style-type: none"> • indicare singole caratteristiche e cambiamenti paradigmatici della fisica moderna (ad es. leggi deterministiche e leggi statistiche, principio di indeterminazione, spazio e tempo, orizzonte degli eventi, espansione del cosmo, caos deterministico) • avvicinarsi a singoli temi della fisica moderna nel quadro di progetti e acquisire le conoscenze di base • fare ricerca e/o acquisire conoscenze con mezzi idonei. • confrontarsi con la tecnologia moderna nell'ambito di un progetto di laboratorio (ad es. elettronica, sensoristica, microprocessori) |
| Osservazione | Sia il tema che le competenze nell'ambito di apprendimento 4 sono a libera scelta. Va selezionato almeno 1 tema |
| 5. Fisica e applicazioni della matematica | Gli allievi sono in grado di |
| 5.1. Modellizzazione | <ul style="list-style-type: none"> • elaborare un tema, un argomento tra gli ambiti di apprendimento e gli ambiti parziali sopra indicati sia dal punto di vista della fisica che con i metodi matematici (AM) (ad es. equazioni differenziali, modelli numerici, simulazioni) • riconoscere strutture logiche identiche all'interno di fenomeni e processi diversi e lavorare con le analogie (ad es. decadimento radioattivo e scarica di un condensatore) |