

6.4 CALENDARI DIDATTICI E PROGRAMMI DEL FISICO INFORMATICO MATEMATICO

6.4.1 Calendario didattico e Programmi del Fisico – Informatico – Matematico del secondo anno

MODULI	Sede: PADOVA
IX CICLO II ANNO I SEMESTRE	
Didattica dell'Astronomia	PIOTTO
Fondamenti storico-epistemologici dell' Informatica 2 (di approfondimento)	VALENTINI
Didattica dell'Informatica 2 (di approfondimento)	VARAGNOLO
Laboratorio di didattica dell'Informatica 2	MOLIN
Laboratorio di analisi sussidi didattici	ZUCCHI
Fondamenti storico-epistemologici della Fisica 2 (di approfondimento)	SALASNICH
Didattica della fisica 2	CACCIATORE
Laboratorio di didattica della Fisica2	SCHIAVON
Fondamenti storico-epistemologici della Matematica 2 (di approfondimento)	ZANARDO
Didattica della Matematica 2 (di approfondimento)	FERRO
Laboratorio di didattica della Matematica 2	CHIMETTO

DIDATTICA DELL'ASTRONOMIA

Prof. Giampaolo Piotto

Ciclo: IX - Semestre: I - Sede: Padova – corso in presenza

Il programma potrebbe subire delle variazioni

PRESENTAZIONE SINTETICA

Il corso si propone di fornire agli studenti le basi per una corretta didattica dell'Astronomia moderna, con particolare attenzione alla rimozione dei preconcetti astronomici comuni, proponendo esperienze reali o virtuali. Verrà inoltre evidenziato il carattere di multidisciplinarietà dell'Astronomia e come alcuni temi di carattere astronomico possano essere utilizzati per suscitare interesse e facilitare l'apprendimento di alcuni concetti di matematica e di fisica.

Particolare attenzione sarà rivolta al corretto utilizzo delle risorse nella rete informatica, specie per l'accesso ad esperienze didattiche sviluppate in alcuni siti Web appositamente per le scuole medie inferiori e superiori.

Il corso è composto di una parte introduttiva riguardante l'individuazione e la rimozione dei preconcetti astronomici e il consolidamento dei concetti corretti. Una seconda parte sarà dedicata all'approfondimento della didattica di alcuni temi di astronomia classica.

CONTENUTI DEL CORSO

L'Astronomia come collante di diverse discipline

I processi di apprendimento propri di concetti di fisica e astronomia

I preconcetti astronomici

Individuazione e rimozione dei preconcetti astronomici

Descrizione di alcune esperienze didattiche (la Sfera Celeste; Il moto dei corpi nella Sfera Celeste; Il movimento del Sole; La misura del tempo; il calendario; Le leggi di Keplero; Il Sistema Solare)

TESTI

VICENTINI M. E MAYER M., *Didattica della Fisica*, a cura di, edito da La Nuova Italia;

Il Planetario Virtuale (<http://www.pd.astro.it/stelle.html>)

FONDAMENTI STORICO - EPISTEMOLOGICI DELL'INFORMATICA 2

Prof. Silvio Valentini

Ciclo: IX - Semestre: I - Sede: Padova – corso in presenza

Il programma potrebbe subire delle variazioni

PRESENTAZIONE SINTETICA

Il corso si propone di fornire una panoramica delle problematiche legate alle nozioni di decidibilità di un problema e di computabilità effettiva.

CONTENUTI DEL CORSO

Problemi decidibili e problemi indecidibili; introduzione alla nozione di computabilità; modelli astratti per le funzioni computabili: macchine di Turing, funzioni ricorsive, lambda calcolo; equivalenza tra i formalismi proposti; esempi di funzioni non calcolabili e di problemi indecidibili; introduzione alla questione della complessità del calcolo delle funzioni calcolabili.

TESTI

Dispense fornite dal docente

Testo di approfondimento

BOOLOS G., JEFFREY R., *Computability and Logic*, Cambridge University Press, Cambridge, 1974

TOFFALORI C., CORRADINI F., LEONESI S., MANCINI S., *Teoria della computabilità e della complessità*, McGraw-Hill, 2005

MODALITÀ D'ESAME

Da concordare con il docente.

RICEVIMENTO

Si prega di contattare il docente tramite posta elettronica all'indirizzo: silvio@math.unipd.it

DIDATTICA DELL'INFORMATICA 2

Prof. Lucio Varagnolo

Ciclo: IX - Semestre: I - Sede: Padova – corso in presenza

PRESENTAZIONE SINTETICA

Il corso si propone come riflessione epistemologica sugli effetti cognitivi dell'introduzione di alcuni nodi concettuali dell'informatica teorica nella formazione di base e in quella specialistica

Particolare attenzione sarà rivolta agli aspetti più strettamente correlati ai processi di apprendimento disciplinare della esposizione degli alunni ai concetti fondamentali della programmazione, e della teoria dei linguaggi formali (in particolare a quelli di programmazione) all'efficacia dei concetti soggiacenti ai fondamentali concetti relativi ai principali costrutti disponibili nei linguaggi formali come sequenza, iterazione (enumerata e non enumerata) selezione binaria e n-aria, ricorsione ecc.

Il corso è composto di una parte generale di riflessione sulle tematiche esplorate nel corso di didattica 1 e una parte di riflessione sugli aspetti di organizzazione didattica delle tematiche riconoscibili come "approfondimenti" (problemi connessi alla teoria della calcolabilità, all'intelligenza artificiale alle nuove impostazioni sull'apprendimento automatico

CONTENUTI DEL CORSO

- Approfondimenti sulle metodologie di problem solving
- Concetti portanti sulla programmazione (paradigmi come programmazione imperativa, dichiarativa funzionale, logica, OOP)
- Le metodologie di P. S. in Intelligenza Artificiale
- Analisi della pregnanza cognitiva dei principali paradigmi di programmazione (imperativa, funzionale, dichiarativa e logica)
- Analisi della pregnanza cognitiva dei costrutti linguistici resi disponibili dal linguaggio di programmazione
- Analisi di "reperti scolastici" tesi alla dimostrazione delle principali "misconceptions" indotte da un "cattivo insegnamento"

TESTI

Appunti delle lezioni

Testi di approfondimento

AHO A. V., ULMANN J.D., *Fondamenti di informatica*, Zanichelli, Bologna, 1994

MARGIOTTA U., *Pensare in rete. La formazione del multialfabeta*, Clueb, Bologna, 1997

VARAGNOLO L., *Informatica nella scuola di base*, CEDAM, Padova, 1986

Ulteriori indicazioni bibliografiche verranno fornite a lezione.

RICEVIMENTO

Mettersi in contatto col docente: luciovar@unive.it.

LABORATORIO DI DIDATTICA DELL'INFORMATICA 2

Prof. Sergio Molin

Ciclo: IX - Semestre: I - Sede: Padova – corso in presenza

Il programma potrebbe subire delle modifiche

PRESENTAZIONE SINTETICA

Il corso si propone di: presentare agli specializzandi alcune riflessioni di carattere didattico-metodologico volte alla facilitazione dell'appropriatezza degli strumenti fondamentali del "sapere comunicare conoscenza".

Particolare attenzione sarà rivolta a: inquadrare ognuna delle tematiche contenutistiche trattate all'interno di una strategia didattica caratterizzata da:

- analisi didattica del contenuto, finalità e obiettivi associati
- analisi dei prerequisiti richiesti negli allievi
- analisi delle risorse necessarie alla trattazione del contenuto
- inquadramento contestuale del contenuto
- analisi selettiva degli strumenti di comunicazione ritenuti più adatti alla veicolazione del tipo di contenuto
- articolazione di alcuni materiali necessari nel processo di comunicazione didattica
- analisi della ergonomia comunicativa dei materiali, degli strumenti e dei linguaggi
- articolazione dei materiali valutativi sia per l'analisi dei prerequisiti che per la valutazione degli apprendimenti per ognuno dei contenuti presentati.

Il corso si articola in incontri (di tre ore ciascuno) costituiti da due fasi ben distinte: la prima fase prevede l'intervento del docente per la proposta di inquadramento concettuale del contenuto scelto, seguito da una seconda fase in cui gli specializzandi sono chiamati ad una riflessione didattica in gruppo sui materiali proposti e a formulare delle proposte personali ad integrazione o in sostituzione di quelle ricevute. L'incontro termina con una breve relazione di intergruppo.

CONTENUTI DEL CORSO

rivisitazione veloce dei concetti legati al percorso "dal problema ... al processo"

rivisitazione e approfondimento sui tipi di dato strutturati (statici e dinamici) con l'obiettivo di conoscere e usare strumenti per descrivere la realtà

rivisitazione e approfondimento su procedure e funzioni

basi di dati: dagli archivi sequenziali ai data-base relazionali

progettazione (concettuale e logica) di basi di dati: entità, associazioni, cenni sulle forme normali e la normalizzazione, cenni di algebra relazionale

introduzione a SQL: come creare, interrogare e manipolare una base di dati

ambienti di sviluppo e interfacciamento con basi di dati

rivisitazione e approfondimenti su architettura e compiti di un Sistema Operativo

cenni su reti locali e geografiche

utilizzo di ipertesti e multimedialità nella comunicazione: pagine web statiche e dinamiche

TESTI

Materiali distribuiti dal docente

LABORATORIO DI ANALISI DEI SUSSIDI DIDATTICI

Prof.ssa Giuliana Zucchi

Ciclo: IX - Semestre: I - Sede: Padova- corso on line (modalità blended)

PRESENTAZIONE SINTETICA

Il corso si propone di esaminare i principali sussidi didattici per l'insegnamento della matematica e dell'informatica, discutendone potenzialità, possibili utilizzi e vantaggi, punti critici. Particolare attenzione sarà rivolta alle nuove tecnologie. Durante il corso saranno presentati e discussi vari sussidi e i corsisti costruiranno, in situazioni guidate, percorsi nei quali sperimentare l'uso di tali sussidi. La modulazione e il livello di approfondimento dei vari argomenti saranno decisi in base alle competenze dei corsisti e in accordo con i docenti dei Laboratori delle Didattiche disciplinari. Sono previste attività in presenza e attività on line.

CONTENUTI DEL CORSO

- Uso didattico dei testi e degli audiovisivi
- Software didattici per la Matematica
- Possibili percorsi che sfruttano le risorse di Internet per la didattica.

TESTI

La biografia dei testi e la dispensa del corso verranno fornite a lezione. Articoli e testi scolastici relativi ai sussidi trattati saranno forniti durante lo svolgimento del corso.

RICEVIMENTO

Si riceve su appuntamento contattando il docente all'indirizzo zucchi.g@tin.it

FONDAMENTI STORICO - EPISTEMOLOGICI DELLA FISICA 2

Prof. Luca Salasnich

Ciclo: IX - Semestre: I - Sede: Padova – corso in presenza

PRESENTAZIONE SINTETICA

La prima parte del corso è dedicata ad un'introduzione storica della meccanica quantistica, con analisi dei problemi interpretativi. Nella seconda parte si affrontano tematiche dibattute nella fisica contemporanea: il caos quantistico, i sistemi complessi ed fenomeni quantistici macroscopici.

CONTENUTI DEL CORSO

1. Gli strumenti per descrivere la realtà fisica: particelle e campi [A: cap. 1].
 2. Planck ed Einstein: i fotoni [A: cap. 2,3].
 3. Bohr e l'atomo di idrogeno [A: cap. 4].
 4. De Broglie e l'equazione di Schrodinger [A: cap. 6,8].
 5. Il principio di indeterminazione di Heisenberg [A: cap. 7].
 6. Le interpretazioni di Born, Bohr, Einstein e Bohm [A: cap. 9-12].
 7. Caos e meccanica quantistica [B: cap. 7].
- Sistemi complessi: Landau e la rottura di simmetria [B: cap. 9,11].
Fenomeni quantistici macroscopici [B: cap. 12].

TESTI

[A] GUICCIARDINI N., INTROZZI G., *Fisica quantistica. Una introduzione*, Carocci, Roma, 2007.

[B] MACCONE L., SALASNICH L., *Fisica Moderna. Meccanica quantistica, caos e sistemi complessi*, Carocci, Roma, 2008.

RICEVIMENTO

Dal lunedì al venerdì, ore: 11-14, 15-19. Meglio comunque concordare prima il ricevimento.
Ufficio: 207 al Dip. Fisica, Univ. di Padova, via Marzolo 8, 35131 Padova, tel: 049 827 7132
e-mail: salasnich@pd.infn.it

DIDATTICA DELLA FISICA 2

Prof. Pietro Cacciatore

Ciclo: IX - Semestre: I - Sede: Padova- corso on line (modalità blended)

PRESENTAZIONE SINTETICA

Il corso ha come obiettivo evidenziare problemi e difficoltà legati all'apprendimento della fisica, a tal fine vengono proposti, a titolo esplicativo, possibili percorsi didattici su alcuni argomenti fondamentali della fisica. Si parte dunque dai contenuti per far emergere da un lato le trame concettuali della disciplina, e dall'altro dare indicazioni operative su strumenti didattici e metodologie, esaminando i nodi didattici relativamente all'insegnamento dell'elettromagnetismo e della prima fisica moderna. Particolare rilievo sarà dato ai modelli di apprendimento e al loro utilizzo nell'insegnamento della fisica.

Il corso è strutturato in tre moduli, ognuno composto da una lezione in presenza e due o tre lezioni on line.

CONTENUTI DEL CORSO

Gli argomenti trattati sono il concetto di carica e il concetto di corrente, l'induzione elettromagnetica, la sintesi maxwelliana per l'elettromagnetismo, la scoperta dell'elettrone, il modello atomico di Bohr, la scoperta della radioattività.

TESTI

VICENTINI, M., MAYER, M., *Didattica della Fisica*, La Nuova Italia Editrice, Scandicci (Firenze), 1996.

ARONS, A.B., *Guida all'insegnamento della Fisica*, Zanichelli, Bologna, 1992.

RICEVIMENTO

Si riceve su appuntamento contattando il docente all'indirizzo picacc@tin.it

LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA FISICA 2 **Prof. Roberto Schiavon** **Ciclo: IX - Semestre: I - Sede: Padova- corso in presenza**

PRESENTAZIONE SINTETICA

Il corso si propone di presentare alcune problematiche riguardanti l'insegnamento della Relatività e della Meccanica Quantistica, analizzando i nodi concettuali essenziali e le problematiche ad essi connesse. Particolare attenzione sarà rivolta all'interazione didattica fra questi argomenti e gli argomenti di fisica classica. Si darà ampio spazio al lavoro di gruppo, durante il quale gli specializzandi avranno occasione di confrontarsi con la costruzione, soluzione e la discussione di esercizi e problemi.

CONTENUTI DEL CORSO

Relatività:

- I concetti base della cinematica relativistica su cui insistere nell'azione didattica: eventi, misure di spazio e tempo, invarianza dell'intervallo spazio-tempo. Il confronto fra misure degli stessi eventi fatte da osservatori inerziali diversi.
- L'enermoto: il concetto chiave nella didattica della dinamica relativistica. Analisi di problemi di urto e di annichilazione.
- Come orientare la didattica della fisica classica verso la relatività.

Meccanica quantistica:

- Un percorso didattico per il superamento del dualismo onda-particella attraverso la costruzione del concetto di quanto.
- Analisi comparata dei percorsi didattici sulla meccanica quantistica nei testi scolastici.
- Una proposta didattica per un'analisi critica dei fondamenti della Meccanica quantistica basata su esperimenti con fotoni polarizzati.
- Come orientare la didattica della fisica classica verso la meccanica quantistica.

TESTI BASE

TAYLOR, WHEELER, *Fisica dello spazio-tempo*, Zanichelli, Bologna, 1996.

Il testo rappresenta una proposta didattica già confezionata, completa di esercizi (risolti e non), che ha profondamente rinnovato l'approccio didattico alla relatività speciale. *Indispensabile*.

GHIRARDI, *Un'occhiata alle carte di Dio*, Il Saggiatore, Milano, 1997.

Il testo tratta dei fondamenti della meccanica quantistica, con una ricchezza ed una chiarezza introvabile in altre pubblicazioni. *Fondamentale* per chiarirsi le idee, usa linguaggio e formalismo adattabile immediatamente ad una classe quinta superiore. Non costituisce però, a differenza del testo precedente, una proposta didattica già pronta.

Ulteriore bibliografia verrà fornita a lezione.

RICEVIMENTO

Si prega di contattare il docente tramite posta elettronica all'indirizzo: roberto.schiavon@tin.it

FONDAMENTI STORICO - EPISTEMOLOGICI DELLA MATEMATICA 2 **Prof. Alberto Zanardo** **Ciclo: IX - Semestre: I - Sede: Padova – corso in presenza**

PRESENTAZIONE SINTETICA

Il corso si propone di trattare il concetto generale di *teoria assiomatica* e di illustrare le principali proprietà delle teorie matematiche più studiate, quali la teoria assiomatica dei numeri reali, la teoria assiomatica dei numeri naturali, la geometria (in riferimento anche alle geometrie non euclidee).

Particolare attenzione sarà rivolta alla costruzione dei numeri naturali sulla base degli assiomi di Peano. Partendo da una versione indebolita di tali assiomi, verranno brevemente presentati e discussi i modelli *non-standard* dell'aritmetica. In relazione alle proprietà di coerenza e completezza di una teoria assiomatica, verranno brevemente illustrati i Teoremi di Gödel.

CONTENUTI DEL CORSO

- Introduzione ed esempi sulle teorie assiomatiche.
- Coerenza e decidibilità degli assiomi.
- La nozione di modello di una teoria assiomatica.
- Categoricità, completezza, indipendenza.
- I numeri reali.
- Le geometrie non euclidee.
- Gli assiomi di Peano per i numeri naturali. Il Principio di Induzione.
- Il programma di Hilbert ed i risultati di Gödel.
- Operazioni sui naturali e ordinamento dei naturali definiti sulla base degli assiomi di Peano.
- Assiomi di Peano al primo ordine. Modelli non standard dell'aritmetica.

TESTI

DALLA CHIARA M. L., *Logica*, Isedi, 1974.

GREGORIO E., *Geometria del piano come linguaggio formale - La geometria non euclidea*, dispensa.

NAGEL E. NEWMAN J., *La prova di Gödel*, con un saggio di Jean-Yves Girard, Bollati Boringhieri, Torino, 2000.

ZANARDO A., *Teorie assiomatiche - I numeri naturali*, dispensa.

Eventuali altri testi verranno indicati durante il corso.

RICEVIMENTO

Su appuntamento: azanardo@math.unipd.it.

DIDATTICA DELLA MATEMATICA 2

Prof. Ruggero Ferro

Ciclo: IX - Semestre: I - Sede: Padova – corso in presenza

Il programma potrebbe subire delle modifiche

CONTENUTI DEL CORSO

Le fonti delle difficoltà nelle varie nozioni della matematica;

Difficoltà di calcolo e difficoltà di acquisizione concettuale;

Problem solving;

Come motivare l'impegno degli studenti;

Il problema didattico del dimostrare;

Il ruolo degli esercizi;

Metodi per una analisi dei libri di testo;

Il problema della gestione di classi con studenti diversamente avanzati.

TESTI

Testo base

Appunti delle lezioni

LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA MATEMATICA 2

Prof. ssa Maria Angela Chimetto

Ciclo: IX - Semestre: I - Sede: Padova- corso in presenza

PRESENTAZIONE SINTETICA

Il corso si propone di:

- discutere alcune problematiche relative all'insegnamento della matematica e alle metodologie didattiche specifiche della disciplina (matematica e laboratorio, uso di modelli, uso di tecnologie).

- illustrare e attuare la progettazione *didattica* di *percorsi significativi* all'interno della disciplina in relazione agli *snodi concettuali* e alle *strutture portanti* della disciplina stessa, diversificando le esemplificazioni a vari livelli.
- Pertanto, il corso è composto da una parte generale di analisi delle problematiche e da una parte di attività di progettazione in gruppo.

CONTENUTI DEL CORSO

- Discussione di *problematiche specifiche* dell'insegnamento della Matematica
- Analisi e discussione di *metodologie didattiche*
- Metodologia per *l'analisi disciplinare* in Matematica
- Il *laboratorio di matematica*
- Difficoltà ed errori in matematica
- Progettazione *didattica* di *percorsi significativi* all'interno della disciplina, diversificando le esemplificazioni a vari livelli
- Gestione in termini didattici delle problematiche trattate

TESTI

- Appunti del corso e una selezione di articoli saranno forniti a lezione.

Testi di approfondimento

- VILLANI V., *Cominciamo da zero. Domande, risposte e commenti per saperne di più sui perché della matematica (Aritmetica e algebra)*, Pitagora Editrice, Bologna, 2003
- VILLANI V., *Cominciamo dal punto. Domande, risposte e commenti per saperne di più sui perché della Matematica (Geometria)*, Pitagora Editrice, Bologna, 2006

Eventuali altri testi verranno indicati durante il corso.

RICEVIMENTO

Sede e orario di ricevimento verranno indicati all'inizio del corso.

