Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Francesco
Cognome	Romanelli

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Fisica dell'Energia Nucleare
Inglese	PHYSICS OF NUCLEAR ENERGY

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. ( ) L (•) LM ( ) LM CU

CdS	Ingegneria Energetica
Codice	8039705
Canale	
CFU	9
Lingua	Italiano

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Fornire agli studenti di Ingegneria Energetica le basi conoscitive per comprendere e partecipare alle attività per l'utilizzazione a fini energetici della energia nucleare nelle applicazioni pacifiche mediante i processi di fissione e di fusione. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Lo studente deve essere in grado di comprendere in modo approfondito testi scientifici e tecnici rilevanti per il proprio settore e utilizzarne i contenuti per sviluppare idee originali; progettare, formalizzare e implementare (attraverso opportuni linguaggi di programmazione) metodi dedicati ed efficienti per la soluzione di problemi complessi relativi a sistemi energetici basati sull'uso dell'energia nucleare; progettare e condurre esperimenti per la valutazione delle soluzioni progettuali di sistemi e/o metodi ad essi applicati; valutare lo stato delle proprie conoscenze e acquisire in modo continuo le conoscenze necessarie ad aggiornarlo.
Inglese	LEARNING OUTCOMES: Provide the students of Energy Engineering with the basis to understand and take part in the use of nuclear energy for peaceful purposes through fission and fusion processes. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: At the end of the course the student is expected to be capable to fully understand the scientific and technical literature of his research field and to use the contents to develop original ideas; design and implement (through appropriate programming languages) specific and effective methods for the solution of the complex problems related to the use of nuclear energy; design and execute experiments for the test of the solutions and of the applied methods; evaluate his own level of knowledge and acquire continuously the required additional knowledge. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Prerequisiti

Italiano	Laurea triennale in Ingegneria Energetica, Ingegneria Industriale o Ingegneria Medica.
Inglese	Three-year degree in Ingegneria Energetica, Ingegneria Industriale o Ingegneria Medica.

Programma

Italiano	Introduzione. Dimensioni dell'atomo e del nucleo, spettrometro di massa, isotopi, neutrone. Sezione d'urto. Richiami di meccanica statistica. Le evidenze sperimentali della meccanica quantistica. Corpo nero, spettri di assorbimento ed emissione, l'atomo di Bohr, l'effetto fotoelettrico, i fotoni, effetto Compton, diffrazione degli elettroni, relazione massa energia, cenni di meccanica relativistica, dualità onda-particella, proprietà ondulatorie della materia, relazione di De Broglie. Le basi teoriche della meccanica quantistica. L'equazione di Schrödinger dipendente da tempo. Significato fisico della funzione d'onda. Equazione di Schrödinger indipendente dal tempo. Stati stazionari. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Soluzione dell'equazione di Schrödinger indipendente dal tempo in alcuni casi rilevanti: particella
Inglese	Introduction. Structure of atoms and nuclei, mass spectrometer, isotopes, neutrons. Cross section. Elements of statistical mechanics. Experimental evidences of quantum mechanics. Black-body radiation, absorption and emission spectra, Bohr atom, photoelectric effect, photons, Compton effect, electron diffraction, mass-energy relation, elements of special relativity, wave-particle duality, undulatory properties of matter, De Broglie relations. Theoretical basis of quantum mechanics. The time-dependent Schrödinger equation. Physical meaning of the wave function. Time-independent Schrödinger equation. Stationary states. Heisenberg uncertainty principle. Solution of the time-independent Schrödinger equation for specific relevant cases: free particle, potential well, potential

Modalità di valutazione

- [x] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [ ] Valutazione di progetto
- [ ] Valutazione di tirocinio
- [ ] Prova pratica
- [ ] Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	La valutazione dello studente prevede una prova scritta e una prova orale. Nella prova scritta vengono proposti sei esercizi di cui tipicamente quattro richiedono di calcolare una quantità e due di spiegare in maniera succinta alcuni dei risultati principali del corso. Per i primi la valutazione viene data sulla base della correttezza del procedimento e del risultato ottenuto. Per i secondi la valutazione riguarda la completezza, il grado di approfondimento e la correttezza della risposta. Nella prova orale viene data allo studente la possibilità di commentare e di correggere gli errori del compito scritto. Vengono proposti due/tre argomenti sui vari aspetti del corso. La valutazione viene data in base alla capacita' dello studente di effettuare i necessari legami tra parti diverse del corso allo scopo di risolvere problemi di natura pratica (p.e. il
Inglese	The student evaluation consists of a written and oral test. In the written test six exercises are proposed typically divided into four questions that requires the evaluation of a quantity and two questions requiring to explain in short some of the key results of the course. For the former set of questions the evaluation is made on the basis of the correctness of the utilized procedure and of the obtained results. For the latter group the evaluation is made on the basis of the completeness, the degree of deepening and the correctness of the answer. In the oral test the student has the possibility to comment and correct the mistakes made in the written test. Two/three arguments are then proposed among those treated in the course. The evaluation is made on the basis of the capability of the student to make the necessary links among different parts of the programme in solving problems of practical

Testi adottati

Italiano	Materiale distribuito a lezione. Appunti tratti dalle lezioni.
Inglese	Supporting materials distributed at the lectures. Notes from the lectures.

Bibliografia di riferimento

Italiano	–M. Born Fisica atomica Boringhieri 1976 –E. Segre' Nuclei and particles Benjamin/Cummings Pub. Co (1982) –F. Romanelli Plasma Physics and Engineering Nuclear Energy Encyclopedia Steven Krivit (Editor) ISBN: 978-0-470-89439-2 August 2011 –F. Romanelli and M. Laxaback Fusion Energy Research for ITER and Beyond Green, Vol 1 (2011) pp 240-261
Inglese	–M. Born Fisica atomica Boringhieri 1976 –E. Segre' Nuclei and particles Benjamin/Cummings Pub. Co (1982) –F. Romanelli Plasma Physics and Engineering Nuclear Energy Encyclopedia Steven Krivit (Editor) ISBN: 978-0-470-89439-2 August 2011 –F. Romanelli and M. Laxaback Fusion Energy Research for ITER and Beyond Green, Vol 1 (2011) pp 240-261

Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Il corso si articola in 14 blocchi di lezioni frontali. Al termine di ciascun blocco vengono assegnati degli esercizi da svolgere a casa che vengono corretti individualmente e commentati collettivamente in classe. Gli esercizi servono agli studenti per fissare quanto ascoltato a lezione e al docente per capire il grado di assorbimento del corso. Durante il corso vengono svolti anche 2/3 test scritti in classe. Per la parte del corso relativa alla fusione nucleare vengono assegnati come esercizio la costruzione di fogli Excel per il
Inglese	The course is divided in 14 blocks of frontal lectures. At the end of each block homework is assigned. The home work is corrected individually and the main issues commented collectively. The homework is necessary for the students to fix what has been communicated during the lectures and to the teacher to verify if the material has been properly absorbed. Along the course there are 2/3 written tests. For the part of the course related to nuclear fusion the students are requested to prepare specific excel files for the

Modalità di frequenza

- (●) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	
Inglese	