DEPARTMENT OF PHYSICS
AND ASTRONOMY
«Ettore Majorana»

MSc in Physics: which curriculum?

April 21st 2026 – 9:30 – 16:30

Presentation of the Applied Physics curriculum

Prof. Anna Gueli
anna.gueli@unict.it

Applied Physics – acronimi e numeri

CFU = Crediti Formativi Universitari

unità di misura del carico di lavoro

LM17 = 120 CFU

carico complessivo 1 CFU = 25 ore

in aula 1 CFU
7 ore + 18 studio individuale

esercitazioni e laboratorio 1 CFU
15 ore + 10 studio individuale

TAF = Tipologia di Attività Formative

BASE = Insegnamenti di approfondimento della fisica fondamentale e basi teoriche per le diverse tipologie di applicazioni

CARATTERIZZANTE = Insegnamenti che definiscono alcune competenze peculiari all'interno del curriculum

A SCELTA = Insegnamenti che lo studente sceglie autonomamente all'interno dell'offerta dell'Ateneo **in modo coerente con il percorso formativo**

ALTRE ATTIVITÀ = Tirocini e stage (attività pratiche presso aziende, enti pubblici o laboratori), abilità informatiche e relazionali (corsi, seminari…)

PROVA FINALE = Attività legata alla tesi

Applied Physics – acronimi e numeri

SSD = Settore Scientifico Disciplinare → **identifica l'area del corso**

PHYS-06/A (ex-FIS/07):
Fisica per le scienze della vita, l'ambiente e i beni culturali, fisica medica

Comprende l'applicazione di metodologie, strumentazioni e modelli fisici per lo studio dei sistemi biologici e la medicina (fisica medica, diagnostica, radioterapia). Include la fisica applicata all'ambiente, alla tutela, diagnostica e restauro del patrimonio culturale (archeometria).

PHYS-02/A (ex-FIS/02 e ex-FIS/04)
Fisica teorica delle interazioni fondamentali, modelli, metodi matematici e applicazioni

Studio teorico e computazionale dei fenomeni fondamentali (particelle, interazioni nucleari, gravità, teoria dei campi, relatività). Sviluppo di modelli matematici per la descrizione del mondo subatomico e dei sistemi fisici fondamentali.

PHYS-04/A (ex-FIS/02 e ex-FIS/03)
Fisica teorica della materia, modelli, metodi matematici e applicazioni

Indagine teorica, modellistica e computazionale delle proprietà quantistiche e statistiche della materia, dei sistemi a molti corpi, della fisica statistica e dei materiali avanzati. Studio teorico della materia soffice e dei sistemi biologici.

Applied Physics – acronimi e numeri

PHYS-01/A (ex-FIS/01 e ex-FIS/04)
Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali e applicazioni

Comprende lo studio sperimentale dei fenomeni nucleari, subnucleari e delle particelle fondamentali, inclusa la fisica dei raggi cosmici e delle astroparticelle. Sviluppo e applicazione di rivelatori avanzati, acceleratori, elettronica, tecniche di calcolo e analisi dati.

INFO-01/A (ex-INF/01)
Informatica

Studio dei sistemi di elaborazione dell'informazione e dei modelli computazionali, con particolare attenzione alla simulazione numerica, all'analisi dei dati sperimentali, ai sistemi complessi e alle tecniche di intelligenza artificiale e machine learning.

PHYS-03/A (ex-FIS/02 e ex-FIS/03)
Fisica sperimentale della materia e applicazioni

Studio sperimentale della struttura e delle proprietà della materia, a scala atomica e molecolare. Include tecniche di misura e spettroscopia, con applicazioni allo sviluppo e alla caratterizzazione dei materiali e dei sistemi complessi.

Applied Physics – A.A. 26/27

PRIMO ANNO						
PRIMO SEMESTRE						
Insegnamento	**SSD**	**CFU**	**Ore di didattica**			**TAF**
			in aula	**esercitazioni**	**laboratorio**	
Quantum Mechanics	PHYS-02/A	6	35	15	0	base
Solid-State Physics	PHYS-04/A	6	42	0	0	base
Biophysics	PHYS-06/A	6	42	0	0	base
Medical Physics	PHYS-06/A	6	42	0	0	base
SECONDO SEMESTRE						
Archaeometry	PHYS-06/A	6	42	0	0	base
Physics for Diagnostics and Therapy	PHYS-06/A	6	42	0	0	base
- Environmental Radioactivity **- Accelerator Physics and Applications**	PHYS-01/A	6	42	0	0	caratterizzante
- Electronics And Applications **- Machine Learning for Physics**	PHYS-01/A INFO-01/A	6 6	42 35	0	0 15	caratterizzante
Elective course	========	6				a scelta

Applied Physics – A.A. 26/27

SECONDO ANNO

PRIMO SEMESTRE

Insegnamento	SSD	CFU	Ore di didattica			TAF
			in aula	esercitazioni	laboratorio	
- Spectroscopy - Heavy Ions Physics	PHYS-03/A PHYS-01/A	6	35 42	15 0	0	base
Applied Physics Laboratory *Archaeometry Lab* *Biophysics Lab* *Medical Physics Lab*	PHYS-06/A	 2 2 2	 7 7 7	0	 15 15 15	base
Nuclear and Particle Physics Laboratory	PHYS-01/A	6	21	0	45	base
Elective course	========	6				a scelta

SECONDO SEMESTRE

- Thesis Internship - E-infrastructures for physics	========	2	50 ore			altre attività
Master Thesis and Final Exam *research@DFA* *research@abroad+DFA* *research@abroad*	========	40	750 ore laboratorio + 250 ore prova finale			prova finale

Docenti e programmi

Luca LANZANÒ

Fisica per le scienze della vita, l'ambiente e i beni culturali [PHYS-06/A]

luca.lanzano@dfa.unict.it

BIOPHYSICS

Critical discussion of the biophysical methods based on fluorescence spectroscopy and microscopy (confocal microscopy, FLIM, FRET and FCS techniques, superresolution microscopy techniques) and their application to the investigation of biological macromolecules and the cell as a complex physical system.

APPLIED PHYSICS LABORATORY – Biophysics Lab

Experimental biophysics: fluorescence spectroscopy and advanced microscopy techniques for studying biomolecules and cellular systems.

Docenti e programmi

Giuseppe STELLA

Fisica per le scienze della vita, l'ambiente e i beni culturali [PHYS-06/A]

giuseppe.stella@dfa.unict.it

MEDICAL PHYSICS

Understand the basic principles of Medical Physics and dosimetry, including methods and instrumentation, the interaction of ionizing radiation with matter and its physical and biological effects, and the fundamentals of radiation measurement and dose assessment using detectors.

PHYSICS FOR DIAGNOSTICS AND THERAPY

Provide theoretical and practical grounding in the physical of diagnostics and therapy, including radiation sources, image formation and analysis, radiation quality, dosimetry, conventional and advanced radiotherapy techniques.

Docenti e programmi

Salvatore GALLO

Fisica per le scienze della vita, l'ambiente e i beni culturali [PHYS-06/A]

salvatore.gallo@dfa.unict.it

APPLIED PHYSICS LABORATORY – Medical Physics Lab

Develop practical and experimental competencies in Medical Physics and dosimetry through laboratory activities focused on the use of radiation detectors, calibration and characterization of measurement systems, and quantitative dose assessment. Students will investigate the interaction of ionizing radiation with matter, perform experimental measurements, and apply statistical and computational tools for data analysis and uncertainty evaluation. The laboratory also promotes familiarity with standard instrumentation, quality control procedures, and the interpretation of experimental results in medical applications such as imaging and radiotherapy.

Docenti e programmi

Giuseppe Gabriele RAPISARDA

Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali e applicazioni [PHYS-01/A]

giuseppe.rapisarda@dfa.unict.it

ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY

The course is aimed at providing the student with the basic knowledge on radioactivity and the implications in the environmental field: knowledge of the decay mechanisms; knowledge of the properties of ionizing radiation; knowledge of the effects in the matter crossed by ionizing radiation; knowledge of ionizing radiation sources in the environment; knowledge of environmental radioactivity monitoring systems; knowledge of the basic concepts of radio-protection.

Docenti e programmi

David MASCALI

Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali e applicazioni [PHYS-01/A]

davidmascali@lns.infn.it

ACCELERATOR PHYSICS AND APPLICATIONS

The course aims to provide an in-depth understanding of the physical principles underlying the operation of particle accelerators, as well as the technologies used to design and build these machines in research laboratories, industry, and hospitals. It also discusses applications of accelerators beyond nuclear and particle physics, with particular emphasis on medical applications. For this reason, relevant aspects of radiation–matter interaction are also covered.

Docenti e programmi

Domenico LO PRESTI

Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali e applicazioni [PHYS-01/A]

domenico.lopresti@unict.it

ELECTRONICS AND APPLICATIONS

The course aims to provide the student with the basic elements and an overview of the state of the art of electronic chains associated with radiation and particle detectors: knowledge of electronic architectures for the optimal extraction of the information produced in the detectors. Project criteria for front-end electronics and detector characterization; methodologies used to study the operation of electronic circuits and measurement results.

Docenti e programmi

Marco RUSSO

Informatica [INFO-01/A]

marco.russo@dfa.unict.it

MACHINE LEARNING FOR PHYSICS

The course aims to introduce the basic principles of Machine Learning and to illustrate, through practical examples, how these techniques can be applied. It guides students through the full workflow, from problem formulation or data analysis to implementation and possible simulation. The course also develops the ability to compare and select the most suitable solutions among different approaches, as well as to correctly analyze experimental data.

Docenti e programmi

Riccardo REITANO

Fisica sperimentale della materia e applicazioni [PHYS-03/A]

riccardo.reitano@dfa.unict.it

SPECTROSCOPY

The course provides an understanding of the basic principles of spectroscopic techniques based on electromagnetic waves for the characterization of molecules and solids. It covers general concepts such as wave propagation, complex refractive index, and Fresnel coefficients, as well as sources, monochromators, and detectors. The course also addresses vibrations in molecules and solids, dielectric models, absorption and emission in semiconductors and insulators, light scattering, and an introduction to X-ray spectroscopies.

Docenti e programmi

Elena Irene GERACI

Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali e applicazioni [PHYS-01/A]

elena.geraci@ct.infn.it

HEAVY IONS PHYSICS

The course provides basic concepts and tools to study heavy-ion nuclear reactions, together with skills for the critical analysis of scientific literature. It covers nuclear reaction phenomenology, conservation laws, kinematics, and phase space. Heavy-ion collisions are studied across different energy regimes, from compound nucleus and deep inelastic processes to Fermi-energy reactions and multifragmentation, up to the nuclear equation of state. It also includes experimental techniques such as detectors, ion beams, and accelerators, with applications in nuclear astrophysics and medical physics, including cancer therapy.

Docenti e programmi

Giuseppe POLITI

Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali e applicazioni [PHYS-01/A]

giuseppe.politi@ct.infn.it

NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS LABORATORY

The course covers radiation–matter interaction and the main particle detector technologies, including gas, scintillation, and solid-state detectors, together with front-end electronics and data acquisition systems. It introduces detection and identification techniques and their applications in fields such as nuclear medicine, radiation monitoring, and cultural heritage diagnostics. Laboratory sessions complement the theory by developing practical skills in experimental setup and data analysis.

Docenti e programmi

Anna M. GUELI

Fisica per le scienze della vita, l'ambiente e i beni culturali [PHYS-06/A]

anna.gueli@unict.it

ARCHAEOMETRY

The course aims to provide students with an understanding of physics applied to Cultural Heritage. It focuses on the basic physical principles underlying the main methods used for the characterization and dating of materials. Special attention is given to techniques for studying paintings and polychrome works, as well as methods for establishing the absolute chronology of pottery, historical buildings, and speleothems.

APPLIED PHYSICS LABORATORY – Archaeometry Lab

Laboratory activities include TL/OSL dating, color specification, microclimate monitoring, and the use of analytical techniques such as multispectral imaging, Raman spectroscopy, and XRF analysis.

Sbocchi occupazionali

Competenze acquisite

- Attività di ricerca fondamentale e applicata
- Progettazione di nuove tecnologie in vari ambiti (ambientale, beni culturali, medicina, nanotecnologie…)
- Didattica, formazione e diffusione della cultura scientifica

Sbocchi professionali

- Ambito ambientale – ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente)
- Ambito dei Beni Culturali – Musei, Soprintendenza, Istituti ed Enti di Ricerca (C2RMF, CEA)
- Ambito di Fisica Medica – Aziende Sanitarie Pubbliche e Private
- Ambito Radioprotezione e Sicurezza negli ambienti di lavoro – Esperto di Radioprotezione
- Aziende : rivelatori, dispositivi elettronici, materiali, qualità…

Attività di Ricerca

Appuntamento alle 14:30 !