



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo:  
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali  
DiCEM

*Allegato 1*

**Anno Accademico 2017-2018**

**INSEGNAMENTO/MODULO**

Fisica Tecnica Ambientale

**TIPOLOGIA DI ATTIVITA' FORMATIVA**

base  x  
 caratterizzante   
 affine   
 a scelta dello studente   
 altra attività

**CORSO DI STUDIO**

Architettura  x  
 Operatore dei Beni Culturali   
 Paesaggio, Ambiente e Verde urbano   
 Scienze del Turismo e dei Patrimoni Culturali

**DOCENTE Prof. Nicola Cardinale**

e-mail: nicola.cardinale@unibas.it

Sito web:

Telefono: +390835351460

Cellulare di servizio: +39 3204371264

Lingua di insegnamento: italiano

**N° CFU** **9**  
 di cui  
 Lezioni frontali   6    
 Laboratorio.....            
 Esercitazione   3    
 Altro           

**N° ORE** **90**  
 di cui  
 Lezioni frontali  60   
 Laboratorio.....            
 Esercitazione  30   
 Altro           

**SEDE:** Matera –Via Lazazzera

**DIPARTIMENTO:** DiCEM

**PERIODO DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI:**

I semestre  x      II semestre       Annuale



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo:  
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali  
DiCEM

---

## **OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO**

### **1. Conoscenze e capacità di comprensione :**

Lo studente al termine del corso acquisirà i concetti fondamentali della Termodinamica e sarà in grado di utilizzarli in alcune applicazioni pratiche, conoscerà le proprietà delle sostanze pure, sarà in grado di comprendere il funzionamento dei cicli termodinamici diretti e inversi e di calcolare il rendimento di macchine motrici e operatrici. Lo studente sarà inoltre a conoscenza dei concetti base del comfort termigrometrico negli spazi confinati e delle trasformazioni delle miscele d'aria umida. Il corso fornirà infine tutte le conoscenze necessarie alla comprensione dei fenomeni di scambio termico in ogni sua forma (conduzione, convezione e irraggiamento). Il corso fornirà le conoscenze di base sull'illuminotecnica e dell'acustica degli ambienti confinati.

### **2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente sarà in grado di individuare le metodologie di analisi più appropriate alla natura ed alla entità dei problemi di termodinamica, di trasmissione del calore, di acustica e illuminotecnica con focus sugli ambienti edificati. Lo studente avrà acquisito padronanza nella comprensione delle dinamiche dei processi di uso e trasformazione dell'energia. Sarà, inoltre, in grado di impostare e affrontare correttamente i problemi in cui sono coinvolte tutte le forme di trasmissione del calore ed avrà conoscenza di grandezze termodinamiche, acustiche e illuminotecniche fondamentali.

### **3. Autonomia di giudizio**

Lo studente sarà capace di analizzare ed argomentare criticamente i contenuti del corso al fine di acquisire una buona autonomia per sviluppi futuri nel campo lavorativo e della ricerca nel contesto della Fisica Tecnica. Svilupperà inoltre la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, inclusa la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi.

### **4. Abilità comunicative**

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni sulla fisica tecnica, ed in particolare di evidenziare problemi relativi alle interazioni termiche, termigrometriche, acustiche ed illuminotecniche fra occupanti e spazi confinati e fra questi ultimi e l'ambiente esterno e di offrire soluzioni. Le modalità di conduzione del corso e quelle della verifica finale sono fortemente finalizzate ad esaltare la capacità di comunicazione da parte dello studente verso un'utenza esterna, sia istituzionale che privata.

### **5. Capacità di apprendimento**

Lo studente sarà inoltre in condizione di apprendere nuove metodiche di approccio nell'ambito dell'ambiente costruito, delle problematiche energetiche, ambientali, acustiche ed illuminotecniche e di affrontare tematiche nuove sullo sfondo della sostenibilità ambientale. Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi continuamente, tramite la consultazione di testi e pubblicazioni allo scopo di acquisire la capacità di seguire Corsi di approfondimento, Seminari specialistici e Master nel contesto della Fisica Tecnica.



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo:  
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali  
DiCEM

---

### **PREREQUISITI**

Le nozioni fondamentali da acquisire prima del corso sono quelli affrontate nei corsi di Analisi Matematica e Fisica Applicata all'Architettura.

### **CONTENUTI DEL CORSO**

Termodinamica : Concetti e definizioni di base - Proprietà delle sostanze pure – Il Primo Principio della Termodinamica e il Bilancio di massa e di energia in un sistema chiuso - Il Primo Principio della Termodinamica e il Bilancio di massa e di energia per un sistema aperto. Secondo Principio della Termodinamica ed Entropia. Principali cicli diretti e inversi. Aria umida: proprietà , trasformazioni, benessere termoigrometrico. (40 ore)

Trasmissione del Calore: Conduzione termica in regime stazionario e in regime variabile - Convezione forzata e naturale. Irraggiamento termico. - Applicazioni per meccanismi combinati nel caso di geometrie di diffuso impiego nell'edilizia – Verifica della condensa nelle pareti e Diagramma di Glaser. (32 ore)

Illuminotecnica: Concetti e definizioni di base - Illuminazione naturale ed artificiale. (9 ore)  
Acustica applicata: Concetti e definizioni di base - Acustica ambientale ed architettonica. (9 ore)

### **METODI DIDATTICI**

Lezioni teoriche per 60 ore e esercitazioni numeriche per 30 ore , anche con l'uso di software

### **MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

L' esame di tipo orale consisterà nella risoluzione di 2 problemi numerici. Contestualmente si discuterà sugli approfondimenti teorici dei contenuti affrontati nella parte numerica ed, eventualmente, di aspetti non contenuti nei problemi numerici. Il voto deriverà da una valutazione complessiva del colloquio.

### **MATERIALE DIDATTICO**



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo:  
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali  
DiCEM

---

#### **Testi di riferimento**

- Yunus A. Cengel , Termodinamica e trasmissione del calore, 4/ed, McGraw-Hill
- Paola Ricciardi, Elementi di Acustica ed Illuminotecnica, McGraw-Hill
- Appunti delle lezioni

#### **Testi di approfondimento**

#### **Materiale didattico on-line**

#### **METODI E MODALITA' DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI**

All'inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica, il docente mette a disposizione degli studenti il materiale didattico . Contestualmente, si raccoglie l'elenco degli studenti che intendono iscriversi al corso, corredato di nome, cognome, matricola ed email.

Il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti, attraverso la propria e-mail e il proprio cellulare di servizio, con lo scopo di fissare gli appuntamenti per il ricevimento degli studenti.

#### **DATE ESAMI PREVISTE<sup>1</sup>**

27/09/2017-26/10/2017-01/02/2018-22/02/2018-03/07/2018-25/07/2018- 27/09/2018-25/10/2018

#### **SEMINARI DI ESTERNI**

**SI**      **NO**  

#### **ALTRE INFORMAZIONI**

Il docente consiglia di seguire assiduamente il corso.

---

<sup>1</sup> Le date di esame sono soggette a possibili modifiche. Consultare il sito del Corso di Studio o del docente per eventuali aggiornamenti



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo:  
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali  
DiCEM

---



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo:  
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali  
DiCEM

**Academic Year 2017-2018**

**COURSE**

Environmental Technical Physics

**TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY:**

Basic  x  
 Characterizing   
 Affine   
 Free choice   
 Other

**PROGRAM**

Architecture  x  
 Cultural Heritage Science   
 Landscape Environment and Urban Green Spaces   
 Tourism and Cultural Heritage Studies

**TEACHER Prof. Nicola Cardinale**

e-mail: nicola.cardinale@unibas.it

website:

phone: +390835351460

mobile (optional): +393204371264

Language: italian

**ECTS**

**9**

of which

Lessons 6

Tutorials..... \_\_\_\_\_

Practice 3

Others \_\_\_\_\_

**N° HOURS**

**90**

of which

Lessons 60

Tutorials..... \_\_\_\_\_

Practice 30

Others \_\_\_\_\_

**CAMPUS:** Matera- Via Lazazzera

Department of European and Mediterranean  
Cultures: Architecture, Environment, Cultural  
Heritage (DiCEM)

**TERM**

I semester  x

II semester

Annual



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo:  
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali  
DiCEM

---

## **EDUCATIONAL GOALS AND EXPECTED LEARNING OUTCOMES**

### **1. Knowledge and understanding:**

The student at the end of the course will acquire the basic concepts of thermodynamics and be able to use them in some practical applications, know the properties of pure substances, will be able to understand the operation of the direct and inverse thermodynamic cycles and to calculate the performance of engines and operators systems . The student will also be familiar with basic concepts of thermo hygrometric comfort in confined spaces and transformations of humid air mixtures. The course will also provide all the necessary knowledge to the understanding of heat transfer phenomena in all its forms (conduction, convection and radiation). The course will provide basic knowledge on lighting and acoustics of confined spaces.

### **2. Capacity to Apply knowledge and understanding**

The student will be able to identify the most appropriate methods for analyzing the nature and extent of the problems of thermodynamics, heat transfer, acoustics and lighting with focus on the built environment. The student will have gained mastery in understanding the dynamics of use and energy transformation processes. It will also be able to set and to properly deal with the problems which are involved in all forms of transmission of heat and will have knowledge of basic thermodynamic quantities, acoustic and lighting.

### **3. Independent judgment**

The student will be able to analyse and critically argue the content of the course in order to gain autonomy for future developments in the field of work and research in the context of Technical Physics. He will also develop the ability to integrate knowledge and manage complexity, as well as to make judgments based on limited or incomplete information, including reflection on social and ethical responsibilities related to the application of their knowledge and judgment.

### **4. Communication skills**

The student will acquire the ability to communicate and express issues concerning the object of the course. It will be able to sustain conversations on technical physics, and in particular to highlight problems related to thermal interactions, thermo-hygrometric, noise and lighting among occupants and confined spaces and among them and the external environment and to offer solutions. Strategies adopted for the course and those of the final assessment are strongly aimed to enhance the communication skills of the student towards external consumer, both institutional and private.

### **5. Learning skills**

The student will also be able to learn new methods of approach in the built environment, energy, environmental issues, noise and lighting and to face new topics in the background of environmental sustainability. The student must be able to update continuously through the consultation of texts and publications in order to acquire the ability to follow in-depth courses, specialist seminars and master courses in the field of Technical Physics.



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo:  
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali  
DiCEM

---

### **PRE-REQUIREMENTS**

The fundamental notions to be acquired before the course are those dealt with the Analysis Mathematics and Applied Physics to Architecture courses.

### **SYLLABUS**

Thermodynamics: Concepts and definitions - Properties of pure substances - The First Law of Thermodynamics and the balance of mass and energy in a closed system - The First Law of Thermodynamics and the balance of mass and energy in an open system. Second Law of Thermodynamics and Entropy. Principal direct and inverse cycles. Humid air: properties, transformations, thermohygrometric comfort. (40 h)

Heat Transfer: Thermal conduction in steady and unsteady condition - Forced and natural convection. Heat radiation. - Applications for combined mechanisms in the building - Verification of the condensation in the walls and Glaser's Diagram. (32 h)

Lighting: Concepts and definitions - Natural lighting and artificial. (9 h)

Applied Acoustics : Concepts and definitions - Environmental and Architectural acoustics (9 h)

### **TEACHING METHODS**

Theoretical lessons for 60 hours and numerical exercises for 30 hours, also with the use of software

### **EVALUATION METHODS**

Oral examination will consist of resolution of 2 numeric problems. At the same time, we will discuss the theoretical insights of the contents addressed in the numerical part and, possibly, aspects not contained in the numerical problems. The vote will result from an overall assessment of the interview.

### **EDUCATIONAL MATERIAL**

#### **Textbooks**

- Yunus A. Cengel , Termodinamica e trasmissione del calore, 4/ed, McGraw-Hill
- Paola Ricciardi, Elementi di Acustica ed Illuminotecnica, McGraw-Hill
- Notes from lectures



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo:  
Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali  
DiCEM

---

**on-line Educational Material**

#### **INTERACTION WITH STUDENTS**

At the beginning of the course, after describing the objectives, program and test procedures, the teacher provides students educational materials. Simultaneously, he collects a list of students who intend to enroll in the course, together with name, serial number and email.

The teacher is available at all times for a contact with the students, through his e-mail and mobile phone , in order to schedule appointments for students receiving.

#### **EXAMINATION SESSIONS (FORECAST)<sup>2</sup>**

27/09/2017-26/10/2017-01/02/2018-22/02/2018-03/07/2018-25/07/2018- 27/09/2018-25/10/2018

#### **SEMINARS BY EXTERNAL EXPERTS**

**SI**        **NO**   

#### **FURTHER INFORMATION**

The teacher recommend to follow the course assiduously.

---

<sup>2</sup> Subject to possible changes: check the web site of the Teacher or the Department/School for updates.