



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



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

*Allegato 1*

**Anno Accademico 2016-2017**

**INSEGNAMENTO/MODULO**

**Geometria**

**TIPOLOGIA DI ATTIVITA' FORMATIVA**

base   
caratterizzante   
affine   
a scelta dello studente   
altra attività

**CORSO DI STUDIO**

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

**DOCENTE**

Angelo Sonnino

e-mail: [angelo.sonnino@unibas.it](mailto:angelo.sonnino@unibas.it)

Sito web: [oldwww.unibas.it/utenti/sonnino](http://oldwww.unibas.it/utenti/sonnino)

Telefono: +39 0971 205849

Cellulare di servizio: +39 320 4230934

Lingua di insegnamento: Italiano

N° CFU	6	N° ORE	60
di cui		di cui	
Lezioni frontali	4	Lezioni frontali	40
Laboratorio.....	_____	Laboratorio.....	_____
Esercitazione	2	Esercitazione	20
Altro	_____	Altro	_____

**SEDE:** Matera, via Rocco Lazazzera

**DIPARTIMENTO:** DiCEM



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



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

---

**PERIODO DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI:**

I semestre

II semestre

Annuale

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO**

**Conoscenza di base della geometria moderna.**

**PREREQUISITI**

**Nozioni basilari di matematica delle scuole superiori**

**CONTENUTI DEL CORSO**

Spazi vettoriali. Sottospazi. Sottospazio generato da un insieme di vettori. Lineare dipendenza. Base. Dimensione. Teorema di completamento ad una base. Somma di sottospazi. Teorema di Grassmann. Applicazioni lineari. Operatori lineari. Isomorfismi. Nucleo ed immagine di un'applicazione lineare. Formula dimensionale per applicazioni lineari. Algebra delle matrici. Trasposta di una matrice. Matrici speciali. Inversa di una matrice. Determinante di una matrice quadrata. Proprietà dei determinanti. Sviluppo di Laplace. Regola di Sarrus. Cambiamento di base. Matrice associata ad una applicazione lineare. Rango di una matrice e sue proprietà. Operazioni elementari. Matrici a gradini. Metodi di calcolo per il rango di una matrice. Sistemi di equazioni lineari e loro soluzioni. Sistemi omogenei. Teorema di Rouchè-Capelli. Metodo dell'inversa. Regola di Cramer. Metodo di eliminazione di Gauss. Sistemi di equazioni lineari dipendenti da un parametro. Autovalori e autovettori. Polinomio caratteristico. Molteplicità algebrica e geometrica di un autovalore. Diagonalizzazione di un operatore lineare e di una matrice. Forme bilineari e prodotti scalari. Matrice associata ad una forma bilineare. Ortogonalità di vettori. Prodotto scalare standard in uno spazio vettoriale reale. Norma di un vettore. Base ortogonale. Base ortonormale. Ortogonalizzazione di Gram-Schmidt. Disuguaglianza di Cauchy-Schwarz. Disuguaglianza triangolare. Segnatura. Teorema di Sylvester. Angolo convesso fra vettori.



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



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

---

#### **METODI DIDATTICI**

**Lezione frontale in aula ed esercitazioni in aula.**

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

**Esame scritto e orale.**

#### **MATERIALE DIDATTICO**

##### **Testi di riferimento**

Teoria

- E. Sernesi, Geometria, Vol. 1. Bollati Boringhieri, 1989, ISBN 8833954471.

Esercizi

- S. Lipschutz, Algebra lineare, Collana Schaum, McGraw-Hill, 2003, ISBN 8838650764.
- F. Ayres, Matrici, Collana Schaum, McGraw-Hill, 2003, ISBN 8838650225.

##### **Testi di approfondimento**

**Materiale didattico on-line**

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

**Interazione in aula, durante gli orari di ricevimento e via email.**

#### **DATE ESAMI PREVISTE**

**07/06/2017, 27/06/2017, 19/09/2017, 11/10/2017, 07/02/2018, 01/03/2018.**



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



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

---

**SEMINARI DI ESTERNI**

SI        NO   

**ALTRE INFORMAZIONI**



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



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

**Academic Year 2016-2017**

<b>COURSE</b>
<b>Geometry</b>

<b>TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY:</b>	
Basic	<input checked="" type="checkbox"/>
Characterizing	<input type="checkbox"/>
Affine	<input type="checkbox"/>
Free choice	<input type="checkbox"/>
Other	<input type="checkbox"/>

<b>PROGRAM</b>	
Architecture	<input checked="" type="checkbox"/>
Cultural Heritage Science	<input type="checkbox"/>
Landscape Environment and Urban Green Spaces	<input type="checkbox"/>
Tourism and Cultural Heritage Studies	<input type="checkbox"/>

<b>TEACHER</b>	
e-mail: <a href="mailto:angelo.sonnino@unibas.it">angelo.sonnino@unibas.it</a>	website: <a href="http://oldwww.unibas.it/utenti/sonnino">oldwww.unibas.it/utenti/sonnino</a>
phone: +39 0971 205849	mobile (optional): +39 320 4230934
Language:	

<b>ECTS</b>	<b>6</b>	<b>N° HOURS</b>	<b>60</b>
of which		of which	
Lessons	4	Lessons	40
Tutorials.....	_____	Tutorials.....	_____
Practice	2	Practice	20
Others	_____	Others	_____



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



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

---

<b>CAMPUS:</b> Matera, via Rocco Lazazzera	Department of European and Mediterranean Cultures: Architecture, Environment, Cultural Heritage (DiCEM)	
<b>TERM</b>		
I semester <input type="checkbox"/>	II semester <input checked="" type="checkbox"/>	Annual <input type="checkbox"/>

### EDUCATIONAL GOALS AND EXPECTED LEARNING OUTCOMES

**Basic knowledge of modern geometry.**

### PRE-REQUIREMENTS

Basic knowledge of high school mathematics.

### SYLLABUS

Vector spaces. Subspaces. Linear span of a set of vectors. Linear dependence. Basis. Dimension. Extension to a basis. Sum of subspaces. Grassmann theorem. Linear maps. Endomorphisms. Isomorphisms. Kernel and image of a linear map. Rank-nullity theorem. Matrix algebra. Transpose of a matrix. Special matrices. Inverse matrix. Determinant of a square matrix. Properties of determinants. Laplace expansion. Sarrus' scheme. Change of basis. Matrix associated to a linear map. Rank of a matrix and its properties. Elementary operations. Echelon form. Methods for computing the rank of a matrix. Systems of linear equations and their solutions. Homogeneous systems. Rouché-Capelli theorem. Inverse matrix method. Cramer's rule. Gaussian elimination. Systems of linear equations depending on a parameter. Eigenvalues and eigenvectors. Characteristic polynomial. Algebraic and geometric multiplicity of an eigenvalue. Diagonalizability of an endomorphism and of a matrix. Bilinear forms and scalar products. Matrix associated to a bilinear form. Orthogonality between vectors. Standard scalar product in a real vector space. Norm of a vector. Orthogonal basis. Orthonormal basis. Gram-Schmidt process. Cauchy-Schwarz inequality. Triangular inequality. Signature. Sylvester's law of inertia. Convex angle between vectors



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



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

---

#### **TEACHING METHODS**

**Classroom lessons.**

#### **EVALUATION METHODS**

**Written and oral exam.**

#### **EDUCATIONAL MATERIAL**

Textbooks

Teoria

- E. Sernesi, Geometria, Vol. 1. Bollati Boringhieri, 1989, ISBN 8833954471.

Esercizi

- S. Lipschutz, Algebra lineare, Collana Schaum, McGraw-Hill, 2003, ISBN 8838650764 (\*).
- F. Ayres, Matrici, Collana Schaum, McGraw-Hill, 2003, ISBN 8838650225 (\*).

(\* available also in English.

#### **INTERACTION WITH STUDENTS**

**During lessons, office hours and by email.**

#### **EXAMINATION SESSIONS (FORECAST)**

**07/06/2017, 27/06/2017, 19/09/2017, 11/10/2017, 07/02/2018, 01/03/2018.**



UNIVERSITA' degli STUDI della BASILICATA



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

---

**SEMINARS BY EXTERNAL EXPERTS**

SI      NO  

**FURTHER INFORMATION**