

Universitatea Babeş–Bolyai Cluj–Napoca
Facultatea de Fizică
Anul universitar 2013-2014
Semestrul I

I. Informații generale despre curs, seminar, lucrare practică sau laborator

Titlul disciplinei: Algebra

Codul: MLR1101

Numărul de credite: 6

Locul de desfășurare: conform orarului întocmit la Facultatea de Fizică.

Programarea în orar a activităților: 2 ore de curs și 2 ore de seminar săptămânal, conform orarului întocmit la Facultatea de Fizică.

II. Informații despre titularul de curs

Nume Andrei Mărcuș

Gradul didactic Profesor

Titlul științific Doctor

E-mail marcus@math.ubbcluj.ro

Ore de audiență Joi, ora 12-14, Catedra de Algebră, clădirea Mathematicum

III. Descrierea disciplinei:

Obiectivele disciplinei:

- Introducerea unor elemente preliminare de teoria relațiilor și funcțiilor.
- Introducerea notiunilor de baza din algebra liniara.
- Prezentarea proprietăților de bază ale matricelor și operațiilor cu matrice și a unor aplicații ale calculului matriceal.
- Rezolvarea de sisteme de ecuații liniare.
- Determinarea vectorilor și valorilor proprii ale unei matrici, diagonalizarea matricilor
- Aducerea formelor patratice la forma canonică.
- Prezentarea unor elemente de algebra vectorială.

Continutul disciplinei:

1. *Notiuni preliminare:* Mulțimi; Relații; Funcții; Legi de compoziție, monoizi, grupuri; Inele și corpuri; Substructuri; Morfisme. Exemple.

2. *Elemente de geometrie analitică:* Vectori liberi; Coliniaritate și coplanaritate; Proiecție ortogonală; Produs scalar; Produs vectorial; Produs mixt.

3. *Spații vectoriale:* Definiția spațiului vectorial; Aplicații liniare; Subspații ale spațiilor vectoriale; Dependența și independența liniară, baze; Dimensiunea unui spațiu vectorial de tip finit. Matricea unei aplicații liniare; Algebre de matrice; Algebre Lie.

4. *Matrice și sisteme de ecuații liniare:* Matrice și determinanți; Rangul unei matrici; Transformări elementare; Schimbarea bazei unui spațiu vectorial; Lema substituției; Inversa unei matrici; Sisteme de ecuații liniare; Metode de rezolvare ale sistemelor de ecuații liniare; Vectori și valori proprii; Matrice diagonalizabile; Forme biliniare și patratice; Spații cu produs scalar; Grupuri de matrice; Reducerea formelor patratice la expresia canonică. Tensori

Competențe dobândite

La absolvirea disciplinei, studenții :

- vor cunoaște proprietățile și operațiile de bază privitoare la relații și funcții ;
- vor recunoaște structurile de spațiu vectorial, subspațiile și aplicațiile liniare;
- vor calcula dimensiunea unui spațiu vectorial, vor determina baze;
- vor calcula rangul unei matrici și inversa ei folosind transformările elementare
- vor rezolva sisteme de ecuații liniare;
- vor determina vectorii și valorile proprii ale unei matrici;
- vor stabili diagonalizabilitatea unui endomorfism;
- vor scrie matricea unei aplicații liniare și a unei forme biliniare;
- vor aduce forme pătratice la forma canonică folosind transformări ortogonale;
- vor opera cu vectori liberi.
- vor deprinde elemente de calcul tensorial.
- vor avea informații despre utilizarea în fizică a conceptelor și metodelor de mai sus.

IV Bibliografia obligatorie:

1. Marcus, A.: Introducere în algebră pentru fizicieni, note de curs, 2013.

V. Materiale folosite în cadrul procesului educațional specific disciplinei

Creta și tabla; videoproiector.

VI. Planificarea /Calendarul întâlnirilor și a verificărilor/examinărilor intermediare:

a) Cursuri

Nr. temă	Tematica	Nr. ore	Bibliografie
1.	Mulțimi; Funcții	2	[1] Cap. 1
2.	Grupuri; Inele și corpuri; Substructuri; Morfisme	2	[1] Cap. 2
3.	Vectori liberi; Coliniaritate și coplanaritate; Produs scalar; Produs vectorial; Produs mixt.	2	[1] Cap. 3
4.	Spațiu vectorial; Subspații; Funcții liniare; Algebre și morfisme de algebre. Algebre de matrici; Algebre Lie.	2	[1] Cap. 4
5.	Combinății liniare. Dependență și independență liniară, baze; Dimensiunea unui spațiu vectorial;	2	[1] §5.1, 5.2
6.	Matricea unei aplicații liniare; Schimbarea bazei unui spațiu vectorial;	2	[1] §5.3
7.	Matrice și determinanți; Rangul unei matrici; Inversa unei matrici.	2	[1] §6.1 – 6.3
8.	Sisteme de ecuații liniare; Metode de rezolvare.	2	[1] §6.4
9.	Lema substituției; Transformări elementare.	2	[1] §6.5
10	Vectori și valori proprii; matrice diagonalizabile	2	[1] Cap. 7
11	Forme biliniare și pătratice; Matricea unei forme biliniare	2	[1] §8.1, 8.2
12	Spații cu produs scalar; Ortogonalizare Gram-Schmidt ; Transformări ortogonale; Grupuri de matrice.	2	[1] §8.4
13	Reducerea formelor pătratice la expresia canonică.	2	[1] §8.5
14	Tensori; operații cu tensori	2	[1] Cap. 9

b) Seminarii

Nr. temă	Tematica	Nr. ore	Bibliografie
1.	Mulțimi; Funcții	2	[1] Cap. 1
2.	Grupuri; Inele și corpuri; Substructuri; Morfisme	2	[1] Cap. 2
3.	Vectori liberi; Coliniaritate și coplanaritate; Produs scalar; Produs vectorial; Produs mixt.	2	[1] Cap. 3
4.	Spatiu vectorial; Subspații; Funcții liniare; Algebre și morfisme de algebre. Algebre de matrici; Algebre Lie.	2	[1] Cap. 4
5.	Combi-nații liniare. Dependență și independență liniară, baze; Dimensiunea unui spațiu vectorial;	2	[1] §5.1, 5.2
6.	Matricea unei aplicații liniare; Schimbarea bazei unui spațiu vectorial;	2	[1] §5.3
7.	Matrice și determinanți; Rangul unei matrice; Inversa unei matrice.	2	[1] §6.1 – 6.3
8.	Sisteme de ecuații liniare; Metode de rezolvare.	2	[1] §6.4
9.	Lema substituției; Transformări elementare.	2	[1] §6.5
10	Vectori și valori proprii; matrice diagonalizabile	2	[1] Cap. 7
11	Forme biliniare și pătratică; Matricea unei forme biliniare	2	[1] §8.1, 8.2
12	Spații cu produs scalar; Ortogonalizare Gram-Schmidt ; Transformări ortogonale; Grupuri de matrice.	2	[1] §8.4
13	Reducerea formelor pătratică la expresia canonică.	2	[1] §8.5
14	Tensori; operații cu tensori	2	[1] Cap. 9

VII. Modul de evaluare:

Examen scris, 2 ore de lucru efectiv. Nota se calculează astfel ;

$$N = 1/4(E1 + E2 + E3 + E4) + S$$

unde N=nota, E1,E2,E3,E4=notele obținute pe fiecare subiect de examen, S=puncte seminar.

VIII. Detalii organizatorice, gestionarea situațiilor excepționale:

Fraudarea examenului atrage nota 1(unu). Notele se comunică în ziua examenului, iar contestațiile se anunță personal.

IX. Bibliografia opțională:

2. Arfken, George B. and Weber, Hans J.: *Mathematical Methods for Physicists*, Elsevier Academic Press, 2005.
3. Appel, Walter: *Mathematics for Physics and Physicists*, Princeton University Press 2007.
4. Proskuryakov, I.V.: *Problems in Linear Algebra*, Mir Publishers Moscow, 1978.
5. Chow, Tai L.: *Mathematical Methods for Physicists*, Cambridge Univ. Press, 2000.
6. Szekeres, P.: *A course in modern mathematical physics*, Cambridge Univ. Press, 2004.
7. Nearing, J.: *Mathematical Tools for Physics; classroom notes Univ. Miami*, 2003.

Titularul disciplinei:
Prof. dr. Andrei Mărcuș