

SYLLABUS

1. Information regarding the programme

1.1 Higher education institution	Babes-Bolyai University
1.2 Faculty	Faculty of Mathematics and Computer Science
1.3 Department	Department of Mathematics
1.4 Field of study	Mathematics
1.5 Study cycle	Bachelor
1.6 Study programme / Qualification	Mathematics-Computer Science

2. Information regarding the discipline

2.1 Name of the discipline	Algebra 1 (Linear Algebra)						
2.2 Course coordinator	Assistant Professor PhD. Cosmin Pelea						
2.3 Seminar coordinator	Assistant Professor PhD. Cosmin Pelea						
2.4. Year of study	1	2.5 Semester	1	2.6. Type of evaluation	E	2.7 Type of discipline	Compulsory

3. Total estimated time (hours/semester of didactic activities)

3.1 Hours per week	4	Of which: 3.2 course	2	3.3 seminar/laboratory	2
3.4 Total hours in the curriculum	56	Of which: 3.5 course	28	3.6 seminar/laboratory	28
Time allotment:					hours
Learning using manual, course support, bibliography, course notes					28
Additional documentation (in libraries, on electronic platforms, field documentation)					20
Preparation for seminars/labs, homework, papers, portfolios and essays					28
Tutorship					14
Evaluations					4
Other activities:					-
3.7 Total individual study hours	94				
3.8 Total hours per semester	150				
3.9 Number of ECTS credits	6				

4. Prerequisites (if necessary)

4.1. curriculum	
4.2. competencies	

5. Conditions (if necessary)

5.1. for the course	
5.2. for the seminar /lab activities	

6. Specific competencies acquired

Professional competencies	<p>C1.1 Identifying the notions, describing the theories and using the specific language</p> <p>C2.3 Applying the adequate analytical theoretical methods to a given problem.</p>
Transversal competencies	<p>CT1. Applying some rules of precise and efficient work, showing a responsible attitude regarding the the scientific domain and teaching training for an optimal and creative development of the personal potential in specific situations, respecting the deontological norms.</p>

7. Objectives of the discipline (outcome of the acquired competencies)

7.1 General objective of the discipline	<ul style="list-style-type: none"> To introduce the basic notions of linear algebra.
7.2 Specific objective of the discipline	<ul style="list-style-type: none"> To introduce some basic results on vector spaces, matrices, systems of linear equations, eigenvalues, eigenvectors and quadratic forms.

8. Content

8.1 Course	Teaching methods	Remarks
1. Groups. Rings. Fields	<ul style="list-style-type: none"> Interactive exposure Explanation Conversation Didactical demonstration 	
2. Vector spaces. Subspaces. Generated subspace	<ul style="list-style-type: none"> Interactive exposure Explanation Conversation Didactical demonstration 	
3. Linear applications	<ul style="list-style-type: none"> Interactive exposure Explanation Conversation Didactical demonstration 	
4. Bases	<ul style="list-style-type: none"> Interactive exposure Explanation Conversation Didactical demonstration 	
5. Dimension	<ul style="list-style-type: none"> Interactive exposure Explanation Conversation Didactical demonstration 	
6. Matrices and linear applications	<ul style="list-style-type: none"> Interactive exposure 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
7. Alternating multilinear applications	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
8. Determinants	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
9. The inverse and the rank of a matrix	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
10. Systems of linear equations	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
11. Eigenvectors and eigenvalues	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
12. Diagonalisable matrices. Hamilton-Cayley Theorem	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
13. Bilinear forms. The matrix of a bilinear form	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
14. Quadratic forms. The canonical form of a quadratic form	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	

Bibliography

1. R. COVACI, Algebra si programare liniara, Litografia UBB, Cluj-Napoca, 1986.
2. S. CRIVEI, Basic Abstract Algebra, Ed. Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2002, 2003.
3. I.D. ION, N. RADU, Algebra (ed.4), Editura Didactica si Pedagogica, 1990.
4. C. NASTASESCU, I. STANESCU, C. NITA, Matematica, Elemente de algebra superioara, Editura

Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1995.

5. I. PURDEA, I. POP, Algebra, Editura GIL, Zalau, 2003.

8.2 Seminar / laboratory	Teaching methods	Remarks
1. Groups. Rings. Fields.	<ul style="list-style-type: none">• Interactive exposure• Explanation• Conversation• Didactical demonstration	
2. Review: matrices, determinants, systems of linear equations.	<ul style="list-style-type: none">• Interactive exposure• Explanation• Conversation• Didactical demonstration	
3. Vector spaces. Subspaces. Generated subspace	<ul style="list-style-type: none">• Interactive exposure• Explanation• Conversation• Didactical demonstration	
4. Linear applications	<ul style="list-style-type: none">• Interactive exposure• Explanation• Conversation• Didactical demonstration	
5. Bases	<ul style="list-style-type: none">• Interactive exposure• Explanation• Conversation• Didactical demonstration	
6. Dimension	<ul style="list-style-type: none">• Interactive exposure• Explanation• Conversation• Didactical demonstration	
7. Matrices and linear applications	<ul style="list-style-type: none">• Interactive exposure• Explanation• Conversation• Didactical demonstration	
8. Determinants	<ul style="list-style-type: none">• Interactive exposure• Explanation• Conversation• Didactical demonstration	
9. The inverse and the rank of a matrix	<ul style="list-style-type: none">• Interactive exposure• Explanation• Conversation• Didactical demonstration	
10. Systems of linear equations	<ul style="list-style-type: none">• Interactive exposure• Explanation• Conversation	

	<ul style="list-style-type: none"> • Didactical demonstration 	
11. Eigenvectors and eigenvalues	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
12. Diagonalisable matrices. Hamilton-Cayley Theorem	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
13. Bilinear forms. The matrix of a bilinear form	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
14. Quadratic forms. The canonical form of a quadratic form	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive exposure • Explanation • Conversation • Didactical demonstration 	
Bibliography 1. I.D. ION, C. NITA, D. POPESCU, N. RADU: Probleme de algebra, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981. 2. C. NASTASESCU, I. STANESCU, C. NITA, Matematica, Elemente de algebra superioara, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1995. 3. I. PURDEA, C. PELEA, Probleme de algebra, EIKON, Cluj-Napoca, 2008.		

9. Corroborating the content of the discipline with the expectations of the epistemic community, professional associations and representative employers within the field of the program

- The course presents notions which often appear in other undergraduate courses.
- The course offers a sufficiently general background for some highschool algebra topics and the opportunity to develop some problem solving skills useful for further teaching activities.

10. Evaluation

10.4 Course	Knowledge of basic concepts	Tests	25%
	Knowledge of basic results	Final exam.	25%
10.5 Seminar/laborator	Examples and problem solving	Final exam.	50%
10.6 Minimum performance standards			
The final grade must be at least 5.			

Date

5.04.2018

Signature of course coordinator

Assist. Prof. PhD. Cosmin Pelea

Signature of seminar coordinator

Assist. Prof. PhD. Cosmin Pelea

Date of approval

Signature of the head of department

Prof.PhD. Octavian AGRATINI

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică-Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică-Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Algebra 1 (Algebra liniară)						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Cosmin Pelea						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Cosmin Pelea						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	obligatorie

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					14
Examinări					4
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual		94			
3.8 Total ore pe semestru		150			
3.9 Numărul de credite		6			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Nu e cazul.
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Nu e cazul.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Nu e cazul.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Nu e cazul.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1.1 Identificarea notiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific.</p> <p>C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiza adecvate la problematica data.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea regulilor de munca riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea unor noțiuni și proprietăți de bază din algebra liniară.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Introducerea unor noțiuni și rezultate fundamentale privind spațiile vectoriale. • Prezentarea proprietăților de bază ale matricilor și operațiilor cu matrici și a unor aplicații ale calculului matriceal. • Rezolvarea de sisteme de ecuații liniare. • Determinarea vectorilor și valorilor proprii ale unei matrici, studiul diagonalizabilității matricilor. • Prezentarea unor proprietăți de bază privind formele patratică și aducerea lor la forma canonică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Grupuri. Inele. Corpuri.	Prelegerea; conversația; demonstrația; problematizarea.	
2. Spații vectoriale. Subspații. Subspațiu generat	Prelegerea; conversația; demonstrația; problematizarea.	
3. Transformări liniare	Prelegerea; conversația; demonstrația; problematizarea.	
4. Dependența și independența liniară. Teorema schimbului (Steinitz). Baze	Prelegerea; conversația; demonstrația; problematizarea.	
5. Proprietatea de universalitate a spațiilor vectoriale. Dimensiune. Formule legate de dimensiune	Prelegerea; conversația; demonstrația; problematizarea.	
6. Matrici și aplicații liniare	Prelegerea; conversația; demonstrația; problematizarea.	
7. Lucrare de control	Prelegerea; conversația; demonstrația; problematizarea.	
8. Determinanți	Prelegerea; conversația; demonstrația; problematizarea.	
9. Inversa și rangul unei matrici	Prelegerea; conversația; demonstrația; problematizarea.	
10. Sisteme de ecuații liniare	Prelegerea; conversația; demonstrația; problematizarea.	

11. Vectori si valori proprii.	Prelegerea; conversatia; demonstratia; problematizarea.	
12. Matrici diagonalizabile. Teorema Hamilton-Cayley	Prelegerea; conversatia; demonstratia; problematizarea.	
13. Forme biliniare. Matricea unei forme biliniare	Prelegerea; conversatia; demonstratia; problematizarea.	
14. Forme biliniare diagonalizabile. Forme patratice. Forma canonica a unei forme patratice	Prelegerea; conversatia; demonstratia; problematizarea.	
Bibliografie		
1. R. COVACI: Algebra si programare liniara, Litografia UBB, Cluj-Napoca, 1986.		
2. S. CRIVEI, Basic Abstract Algebra, Ed. Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2002, 2003.		
3. I.D. ION, N. RADU, Algebra (ed.4), Editura Didactica si Pedagogica, 1990.		
4. C. NASTASESCU, I. STANESCU, C. NITA, Matematica, Elemente de algebra superioara, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1995.		
5. I. PURDEA, I. POP, Algebra, Editura GIL, Zalau, 2003.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Preliminarii: grupuri, inele, corpuri.	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
2. Recapitulare: matrici, determinanti, sisteme de ecuatii liniare.	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
3. Spatii vectoriale. Subspatii. Subspatiu generat	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
4. Transformari liniare	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
5. Dependenta si independenta liniara. Teorema schimbului (Steinitz). Baze	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
6. Proprietatea de universalitate a spatiilor vectoriale. Dimensiune. Formule legate de dimensiune	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
7. Matrici si aplicatii liniare	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
8. Determinanti	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
9. Inversa si rangul unei matrici	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
10. Sisteme de ecuatii liniare	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
11. Vectori si valori proprii.	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
12. Matrici diagonalizabile. Teorema Hamilton-Cayley	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia;	

	problematizarea.	
13. Forme biliniare. Matricea unei forme biliniare	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
14. Forme biliniare diagonalizabile. Forme patratice. Forma canonica a unei forme patratice	Prelegerea; conversatia; dialogul; demonstratia; problematizarea.	
Bibliografie 1. I.D. ION, C. NITA, D. POPESCU, N. RADU: Probleme de algebra, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981. 2. C. NASTASESCU, I. STANESCU, C. NITA, Matematica, Elemente de algebra superioara, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1995. 3. I. PURDEA, C. PELEA, Probleme de algebra, EIKON, Cluj-Napoca, 2008.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

<ul style="list-style-type: none"> • Cursul prezinta si investigheaza obiecte matematice care apar frecvent in celelalte cursuri de nivel licenta. • Sunt prezentate elemente de algebra liniara care creaza un cadru suficient de general pentru a permite studentilor sa suprinda cadrul general care cuprinde unele teme studiate in liceu. • Studentii vor dobandi si aprofunda notiunile necesare unor posibile viitoare activitati de predare si isi vor forma deprinderi de rezolvare de exercitii si probleme specifice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoasterea definitiilor si enunturilor rezultatelor fundamentale utilizate in curs si in rezolvarea de probleme.	Lucrari de control, rezolvare de exercitii la tabla.	25%
	Cunoasterea notiunilor si rezultatelor din cadrul cursului (enunturi si demonstratii).	Examen final.	25%
10.5 Seminar/laborator	Capabilitatea de a da exemple si contraexemple si de a rezolvarea exercitii si probleme specifice.	Examen final.	50%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • La examenul final nota obtinuta trebuie sa fie cel putin 5. 			

Data completării

5.04.2018

Titular de curs

Conf. Dr. Cosmin Pelea

Titular de seminar

Conf. Dr. Cosmin Pelea

Data avizării în departament

.....

Director de departament

Prof. Dr. Octavian Agratini